


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

МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра обладнання переробних і харчових виробництв
імені 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: Удосконалення технологічної лінії виробництва ковбас
в м. Харків**

19ХВД.11960399.02.26ПЗ

Виконав: студент 2 курсу, 21МБ ГМ групи


(підпис)

Дмитро ЮЩЕНКО
(прізвище та ініціали)

Керівник:

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

(підпис)

Сергій КЮРЧЕВ
(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)

Олександр ВЕРШКОВ
(прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2026 р.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	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	

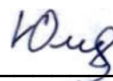
6. Дата видачі завдання

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)

Дмитро ЮЩЕНКО

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи

(підпис)

Сергій КЮРЧЕВ

(ініціали та прізвище)

№ рядка	Формат	Позначення	Найменування	Кіл. аркушів	№ прим.	Примітка
1.	A4	19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Пояснювальна			

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						7
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

2.			записка	67		
3.	A1	19ХВД.11960399.02.26/21000	Технологія виробництва			
4.			сирокопчених ковбас			
5.			за етапами виробництва	1	1	
6.	A1	19ХВД.11960399.02.26/22000	Схема розташування облад-			
7.			нання в цеху виробництва			
8.			сирокопчених ковбас	1	2	
9.	A1	19ХВД.11960399.02.26/31000	Монтажне креслення			
10.			шприця фаршевого	1	3	
11.	A1	19ХВД.11960399.02.26/32000	Карта монтажу			
12.			шприця			
13.			фаршевого	1	4	
14.	A1	19ХВД.11960399.02.26/51000	Економічні показники			
15.			удосконалення лінії	1	5	
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						

Підп. і дата
Інв. № дубл.
Зам. інв. №

Підп. і дата
Інв. № ори-

19ХВД.11960399.02.26ВДР

Зм. Арк № докум. Підпис Дата

Розроб.	Ющенко	<i>Ющенко</i>	
Перев.	Кюрчев		
Н.контр.	Ялпачик	<i>Ялпачик</i>	
Затв.	Самойчук	<i>Самойчук</i>	

Удосконалення технологічної лінії
виробництва ковбас в м. Харків

Літера Аркуш Аркушів

ТДАТУ, 2026

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата
-----	-------	----------	-------	------

19ХВД.11960399.02.26ПЗ

Аркуш

8

РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему «Удосконалення технологічної лінії виробництва ковбас у м. Харків» виконана у вигляді пояснювальної записки та графічної частини, що складається з п'яти аркушів формату А1.

Пояснювальна записка містить вступ, п'ять розділів, висновки та перелік використаних джерел.

У першому розділі подано характеристику регіону розташування підприємства з урахуванням його географічних, кліматичних, економічних і соціально-демографічних умов. Проведено аналіз сировинної бази та ринку збуту, а також обґрунтовано вибір раціональної технології виробництва ковбасних виробів. Розглянуто питання вибору місця розміщення підприємства, формування асортименту продукції, визначення її собівартості, ціни реалізації та напрямів збуту.

У третьому розділі виконано модернізацію потоково-технологічної лінії з виробництва сирокочених ковбас. Розроблено технологічну схему роботи ковбасного цеху, визначено склад, кількість і розміщення основного обладнання, а також висвітлено організацію виробничого процесу.

Четвертий розділ присвячений питанням охорони праці та безпеки виробництва. У ньому наведено чинну нормативну документацію з охорони праці, проаналізовано небезпечні та шкідливі виробничі фактори і розроблено заходи щодо поліпшення умов праці та підвищення безпеки експлуатації обладнання.

У п'ятому розділі наведено економічне обґрунтування діяльності підприємства. Розраховано основні техніко-економічні показники удосконаленої технологічної лінії, оцінено ефективність капіталовкладень і доцільність упровадження запропонованих технічних рішень.

ОБЛАДНАННЯ, МОНТАЖ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ФАРШЕВИЙ ШПРИЦ,

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						9
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ПІДПРИЄМСТВО, КОВБАСИ, М'ЯСО, ТЕХНОЛОГІЧНА ЛІНІЯ.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						10
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

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	10
1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства	12
Вихідні дані на проектування	15
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	26
2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії	29
2.4 Визначення кількості виробничого персоналу	31
2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)	34
Висновки за розділом	38
3 Монтаж і експлуатація обладнання	39
3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху	39
3.2 Розробка технології монтажу обладнання	41
3.3 Експлуатація обладнання	43
Висновки за розділом	47
4 Охорона праці та безпека в надзвичайних ситуаціях	48
4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства	48
4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи	50
4.3 Заходи безпеки	52
4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях	54
Висновки за розділом	56
5 Економічна оцінка вдосконаленої лінії	57
5.1. Визначення обсягу та структури витрат на виробництво продукції	57
5.2 Визначення рентабельності підприємства, цеху та строк	

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						11
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

окупності додаткових капіталовкладень	60
Висновки за розділом	62
Висновки за роботою	63
Список літератури	65

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						12
<i>Зм.</i>	<i>Аркуш</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ВСТУП

На сучасному етапі розвитку України ключовою умовою зміцнення національної економіки є ефективне функціонування всіх галузей господарства з раціональним використанням ресурсів і мінімізацією витрат. Особливої актуальності це набуває в умовах післякризового відновлення, воєнних викликів, зростання цін на енергоносії та необхідності підвищення конкурентоспроможності вітчизняної продукції на внутрішньому і зовнішньому ринках.

М'ясна промисловість залишається однією з базових галузей агропромислового комплексу України, оскільки забезпечує населення високопоживними продуктами харчування. М'ясо та м'ясопродукти є важливим джерелом повноцінного білка, незамінних амінокислот, жирів, вітамінів і мінеральних речовин. За сучасними оцінками міжнародних організацій, у світі зберігається тенденція до зростання виробництва м'яса, при цьому провідні позиції займає м'ясо птиці, частка якого продовжує збільшуватися завдяки відносно низькій собівартості та високій харчовій цінності. Середнє споживання м'яса у світі має стабільну тенденцію до зростання, що свідчить про сталий попит на м'ясну продукцію.

Водночас сучасний спосіб життя населення супроводжується низкою проблем, пов'язаних із харчуванням та здоров'ям. Збільшення частки перероблених і консервованих продуктів у раціоні, зниження фізичної активності, вплив несприятливих екологічних чинників та високий рівень стресу обумовлюють поширення захворювань, пов'язаних із харчуванням. У зв'язку з цим зростає попит на якісні, безпечні та збалансовані м'ясні продукти, виготовлені з використанням сучасних технологій.

З метою ефективного доведення продукції тваринництва до споживача, підвищення її якості та зниження енергетичних витрат перед переробною промисловістю України постає завдання розвитку та модернізації виробничих потужностей, чому і присвячена ця дипломна робота.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						13
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства

Харківський регіон традиційно характеризується високим рівнем розвитку агропромислового комплексу. В області зосереджена значна кількість сільськогосподарських підприємств, фермерських господарств та агрофірм, що спеціалізуються на вирощуванні великої рогатої худоби, свиней і птиці. Це забезпечує стабільне формування сировинної бази для м'ясопереробних підприємств міста Харкова. Крім того, регіон має розвинену інфраструктуру зі зберігання, транспортування та первинної переробки м'ясної сировини.

ТОВ «М'ЯСОКОМБІНАТ «ХАРКІВСЬКІ КОВБАСИ» розташоване в місті Харків — одному з найбільших промислових, наукових і транспортних центрів України. Харків є адміністративним центром Харківської області та має вигідне географічне положення, що забезпечує зручні логістичні зв'язки з іншими регіонами країни. Розвинена мережа автомобільних і залізничних шляхів, наявність транспортних вузлів та близькість до сировинних районів створюють сприятливі умови для функціонування підприємств харчової промисловості, зокрема м'ясопереробної галузі.

Сировинна база ТОВ «М'ЯСОКОМБІНАТ «ХАРКІВСЬКІ КОВБАСИ» формується за рахунок постачання м'ясної сировини від сільськогосподарських підприємств Харківської області та суміжних регіонів. Основними видами сировини є яловичина, свинина, м'ясо птиці, а також субпродукти першої та другої категорій. Постачання здійснюється на договірних умовах із сертифікованими виробниками, що гарантує відповідність сировини ветеринарно-санітарним вимогам та чинним стандартам безпечності харчових продуктів.

Важливим чинником стабільності сировинної бази є можливість диверсифікації постачальників. Підприємство не залежить від одного джерела сировини, що знижує ризики перебоїв у виробничому процесі. Крім основної

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						14
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

м'ясної сировини, підприємство використовує допоміжні компоненти: харчову сіль, спеції, прянощі, функціональні добавки, білкові препарати, оболонки для ковбасних виробів. Частина цих матеріалів постачається вітчизняними виробниками, а частина — імпортується, що дозволяє формувати оптимальні рецептури ковбасних виробів з урахуванням вимог якості та собівартості.

Аналіз сировинної бази свідчить, що підприємство має достатній ресурсний потенціал для стабільної роботи та впровадження удосконаленої технологічної лінії виробництва ковбас. Наявність сировини в необхідних обсягах, відносна близькість постачальників і розвинена транспортна інфраструктура створюють передумови для зменшення логістичних витрат, підвищення оперативності постачання та збереження якості м'ясної сировини.

1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства

ТОВ «М'ЯСОКОМБІНАТ «ХАРКІВСЬКІ КОВБАСИ» є сучасним м'ясопереробним підприємством, основним напрямом діяльності якого є виробництво ковбасних виробів та м'ясної продукції різного асортименту. Підприємство орієнтоване на випуск конкурентоспроможної продукції, що відповідає вимогам національних стандартів, технічних умов та принципів системи НАССР.

Виробнича діяльність підприємства включає повний цикл переробки м'ясної сировини — від приймання і зберігання до виготовлення готових ковбасних виробів і їх реалізації. До асортименту продукції входять варені, напівкопчені та варено-копчені ковбаси, сосиски, сардельки, м'ясні хліби, а також окремі види делікатесної продукції. Формування асортименту здійснюється з урахуванням попиту споживачів, регіональних смакових уподобань та економічної доцільності.

Технологічний процес виробництва ковбас на підприємстві складається з послідовності взаємопов'язаних операцій: приймання і ветеринарно-санітарний контроль сировини, обвалювання і жилювання м'яса, подрібнення,

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						15
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

приготування фаршу, наповнення оболонки, термічна обробка, охолодження, пакування та зберігання готової продукції. Кожен етап технологічного процесу має суттєвий вплив на якість, безпечність і вихід готової продукції.

Для здійснення виробничої діяльності підприємство оснащено спеціалізованим технологічним обладнанням, яке забезпечує механізацію та часткову автоматизацію основних операцій. У виробництві використовуються м'ясорубки, кутери, фаршемішалки, вакуумні шприци, термокамери для варіння і копчення, холодильне та пакувальне обладнання. Разом з тим, частина устаткування має моральний і фізичний знос, що обумовлює необхідність удосконалення технологічної лінії з метою підвищення продуктивності, зменшення втрат сировини та покращення умов праці.

Організація виробництва на підприємстві побудована за потоково-технологічним принципом, що забезпечує послідовний рух сировини і напівфабрикатів між окремими дільницями. Така схема дозволяє скоротити тривалість виробничого циклу, знизити витрати ручної праці та мінімізувати ризики перехресного забруднення продукції. Контроль якості здійснюється на всіх стадіях виробництва — від вхідного контролю сировини до перевірки готової продукції перед відвантаженням.

Підприємство має сформований кадровий потенціал, до складу якого входять технологи, оператори технологічного обладнання, робітники м'ясопереробних дільниць та допоміжний персонал. Умови праці організовані відповідно до вимог охорони праці та виробничої санітарії, проте модернізація технологічної лінії дозволить додатково знизити фізичне навантаження на працівників і підвищити рівень виробничої безпеки.

Таким чином, аналіз виробничої діяльності ТОВ «М'ЯСОКОМБІНАТ «ХАРКІВСЬКІ КОВБАСИ» показує, що підприємство має достатній виробничий, сировинний і кадровий потенціал для впровадження удосконаленої технологічної лінії виробництва ковбас. Реалізація проєктних рішень дозволить підвищити ефективність виробництва, покращити якість продукції та зміцнити конкурентні позиції підприємства на ринку м'ясних виробів.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						16
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства

На основі добового рівня споживання ковбасних виробів населенням визначається розрахунковий обсяг переробки сировини та випуску готової продукції. Відповідно до раціональних норм харчування, середнє споживання м'ясних виробів на одну особу становить 150–200 г на добу. Подальші розрахунки виконуються для населення чисельністю близько 50 000 осіб, оскільки реалізація продукції підприємства здійснюється переважно серед мешканців даного району.

Для оцінки купівельного попиту в досліджуваній зоні було проведено анкетування, у якому взяли участь 55 респондентів різних вікових, соціальних та професійних груп. Учасникам опитування було запропоновано анкету, що стосувалася споживання та вподобань щодо м'ясної і ковбасної продукції.

За результатами опитування встановлено, що населення зацікавлене у розширенні асортименту якісної та доступної за ціною м'ясної продукції на торговельних прилавках. Така потреба зумовлена значною трудомісткістю та технологічною складністю виготовлення ковбасних виробів у домашніх умовах. Особливо відчутним є дефіцит сирокочених ковбас, попит на які в повному обсязі не задовольняється.

Для подальших розрахунків обрано види ковбасних виробів, що користуються найбільшим попитом серед населення, а саме:

- «Майкопська», вищого ґатунку;
- «Козацька», вищого ґатунку;
- «Салямi», першого ґатунку.

На підставі наведених даних раціональний обсяг виробництва ковбасної продукції в цеху визначається з урахуванням купівельної спроможності населення та розраховується за відповідною формулою:

$$G = N_h^n \cdot H \cdot R_m \cdot K_n, \quad (1.1)$$

де G - об'єм вироблення ковбас в цеху, кг;

N_h^n - чисельність споживачів продукції, чол.;

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						17
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

H - норма споживання продукції, кг/доб;

R_m - коефіцієнт, який враховує міграцію населення, $R_m = 0,6...1,5$.

Приймаємо $R_m = 0,85$;

K_n - коефіцієнт, який враховує купівельну спроможність населення, $K_n = 0,5...1,0$. Приймаємо $K_n = 0,7$.

Чисельність споживачів N_h^n визначаємо за формулою:

$$N_h^n = \frac{N_h \cdot R_h \cdot 60}{100}, \quad (1.2)$$

де N_h - кількість населення регіону, чол.

R_h - коефіцієнт, який враховує приріст населення,

$$R_h = (1 + e)^t, \quad (1.3)$$

де e – щорічний приріст населення, $e=0,01...0,001$. Приймаємо $e=0,01$;

t – прогнозуєма кількість років на який робиться проект, $t=5...10$ років. Приймаємо $t=5$ років.

$$R_h = (1 + 0,01)^5 = 1,05,$$

$$N_h^n = \frac{50000 \cdot 1,05 \cdot 60}{100} = 30289 \text{чол.}$$

$$G = 30289 \cdot 0,15 \cdot 0,85 \cdot 0,7 = 3056 \text{кг.}$$

З огляду на структуру виробничого асортименту ковбасних виробів, складає для варених ковбас вищого гатунку **35-40%**, копчених **40-45%**, для сирокопчених **12-15 %** знаходимо обсяги продукції, що випускається.

Таким чином, раціональний об'єм виробництва складає:

$$3056 \cdot \frac{16}{100} = 512 \text{ кг.}$$

Для сирокопчених ковбас оптимальним є випуск 500 кг/зм сирокопчених ковбас.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						18
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Раціональний об'єм ковбас для виробництва цехом господарства приведений в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Раціональний об'єм виробництва ковбас.

Найменування м'ясопродуктів	Гатунок	Виготовлення за зміну, кг
Козацька	Вищий	150
Майкопська	Вищий	150
Салямі	Перший	200
<i>Всього</i>		<i>500</i>

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		19

Вихідні дані на проектування

ТОВ «М'ЯСОКОМБІНАТ «ХАРКІВСЬКІ КОВБАСИ» розташоване в місті Харків — одному з найбільших промислових, наукових і транспортних центрів України. Аналіз виробничої діяльності підприємства показує, що підприємство має достатній виробничий, сировинний і кадровий потенціал для впровадження удосконаленої технологічної лінії виробництва ковбас. Реалізація проектних рішень дозволить підвищити ефективність виробництва, покращити якість продукції та зміцнити конкурентні позиції підприємства на ринку м'ясних виробів.

Основною продукцією ковбасного цеху на сучасному етапі є копчені, сирокопчені та варені ковбасні вироби. Дана продукція користується стабільно високим попитом як серед місцевого населення, так і в інших регіонах України, куди здійснюється її постачання. Завдяки поєднанню традиційних рецептур і належної якості готових виробів продукція підприємства має позитивну репутацію на споживчому ринку.

Обсяги виробництва ковбасної продукції, що виготовляється у цеху протягом останніх трьох років, демонструють стійку тенденцію до зростання попиту. При цьому підприємство постійно розширює коло своїх споживачів, що свідчить про ефективну виробничу діяльність та правильну орієнтацію на потреби ринку. Проведений аналіз роботи ковбасного цеху підтвердив, що підприємство має значний потенціал подальшого розвитку, а продукція, яка випускається, уже сьогодні є якісною, конкурентоспроможною та відповідає вимогам споживачів.

З метою оцінювання купівельного попиту населення регіону було проведено анкетування. Результати опитування показали, що серед асортименту ковбасних виробів попит на сирокопчені ковбаси залишається задоволеним не в повному обсязі. У зв'язку з цим для подальших розрахунків обрано види ковбас, які користуються найбільшим попитом серед населення.

За результатами анкетування до найбільш затребуваних позицій відне-

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						20
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

сено ковбаси «Майкопська» вищого сорту, «Козацька» вищого сорту та «Салямі» першого сорту. На основі отриманих даних визначено раціональний обсяг виробництва ковбасної продукції в цеху з урахуванням купівельної спроможності населення, який становить 500 кг за зміну, у тому числі:

- ковбаса «Козацька» (вищий сорт) – 150 кг;
- ковбаса «Майкопська» (вищий сорт) – 150 кг;
- ковбаса «Салямі» (перший сорт) – 200 кг.

Такий розподіл виробничої програми дозволяє оптимально задовольнити попит споживачів, забезпечити раціональне завантаження технологічного обладнання та підвищити економічну ефективність роботи ковбасного цеху.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						21
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

2 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції

Сирокопчені ковбаси належать до групи делікатесних м'ясних виробів і відрізняються від інших видів ковбас щільною, добре сформованою консистенцією, вираженим пряно-копченим ароматом та приємним солонуватим смаком із вмістом кухонної солі до 5,5 %. Батони таких ковбас мають характерну зморшкувату поверхню з чітко вираженим рисунком жирових включень у вигляді шматочків сала або грудинки. За хімічним складом сирокопчені ковбаси характеризуються високим вмістом білків — у межах 21–28 %, підвищеною часткою жирів — до 42–48 % та порівняно низьким вмістом вологи — 25–30 %. Завдяки цьому зазначена продукція відзначається високою стійкістю та може зберігатися протягом 9–12 місяців без істотної втрати якості.

Основними сучасними напрямками розвитку виробництва сирокопчених ковбас є розширення асортименту, активне застосування бактеріальних стартових культур, інтенсифікація процесів формування консистенції, смаку й аромату за рахунок удосконалених та прискорених технологій дозрівання і сушіння, а також посилення контролю показників безпеки готової продукції.

Залежно від органолептичних властивостей, особливостей технологічних схем, складу м'ясної сировини, використаних стартових культур і харчових добавок технологію сирокопчених ковбас умовно поділяють на кілька груп виробів. До твердих ковбас із крупнозернистою структурою відносять такі найменування, як «Козацька», «Брауншвейзька», «Свиняча», «Майкопська», «Любительська», «Невська» та інші. Тверді ковбаси з дрібнозернистою структурою представлені виробами типу салямі або сервелатної групи, зокрема «Салямі Прима», «Салямі Міланська», «Сервелат», «Сервелат Фінський», «Сервелат Вестфальський», а також традиційними ковбасами — «Святкова», «Заказна», «Зерниста», «Житомирська» тощо. Окрему групу становлять сирокопчені та си-

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						22
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ров'ялені ковбаси з мазкою консистенцією — «Банкетна», «Кавказька», «Берлінська», «Рейнська», «Гетинська», «Швецька». Крім того, виробляють сирокопчені ковбаски типу «Туристські», а також вироби з коротким циклом дозрівання — «Домашні», «Заказні», «Хрусткі» сардельки, мікси типу «Кабаноссі», сирокопчені сосиски та вироби до пива.

Формування споживчих властивостей сирокопчених ковбас забезпечується складними біохімічними процесами, що відбуваються за участю власних ферментів м'яса та мікроорганізмів. Внесення до фаршу спеціально підібраних штамів мікрофлори дозволяє пригнічувати розвиток небажаних мікроорганізмів. У процесі дозрівання молочнокислі бактерії, зокрема лактобацили, розвиваються інтенсивніше за інші групи мікрофлори, що сприяє зниженню рН та стабілізації якості виробів.

Бактеріальні стартові культури, як правило, являють собою композиції різних мікроорганізмів, кожен з яких виконує певну функцію у формуванні структури, смаку, аромату та кольору ковбас у період дозрівання. Описано також запатентований спосіб виробництва сирокопчених ковбас із застосуванням смакоароматичної добавки «Годикамп-бальзам», яку вводять у кількості 250 г на 100 кг м'ясної сировини. Застосування цієї добавки дає змогу прискорити процес дозрівання, скоротити загальну тривалість виробничого циклу, а також поліпшити органолептичні показники і підвищити біологічну цінність готової продукції.

Для поліпшення процесів кольороутворення у рецептурах сирокопчених ковбас замість традиційного використання коньяку запропоновано застосувати водно-спиртові настої рослинної сировини, зокрема шипшини, глоду та календули. У результаті такого підходу зменшується показник світлості, збільшується частка рожевої складової спектра, що забезпечує більш насичений та яскравий колір готових виробів.

Отже, для отримання високоякісних сирокопчених ковбас необхідно ретельно добирати м'ясну сировину, оптимальні бактеріальні стартові культури та суворо дотримуватися встановлених технологічних режимів. Найбільш при-

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						23
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

датною сировиною вважається м'ясо бугаїв віком 5–7 років і свиней 2–3 років, яке характеризується низьким вмістом вологи та підвищеною в'язкістю. Для виробництва використовують лише добре визріле м'ясо з показником рН у межах 5,6–6,0, що містить більше міоглобіну та забезпечує стабільне забарвлення готової продукції. Високий вміст глікогену в м'ясі сприяє формуванню оптимальної кислотності, необхідної для нормального перебігу ферментаційних процесів.

Не допускається використання м'яса з ознаками DFD або з підвищеним значенням рН понад 5,9, оскільки це може призвести до порушення процесу дозрівання, утворення нетипового кольору, м'якої консистенції та мікробіологічної нестабільності виробів. У таких умовах пригнічується розвиток молочнокислої мікрофлори, не відбувається необхідного зниження рН, різко сповільнюється сушіння, з'являються сторонні запахи.

Сало або грудинка, що використовуються у рецептурах, повинні бути пружними, добре визрілими і застосовуватися у замороженому стані. Використання м'якої жирової тканини може призвести до деформації рисунка фаршу під час наповнення оболонок.

Зарубіжні фахівці також приділяють значну увагу вибору сировини. Так, австрійські спеціалісти вважають оптимальним для виробництва сирокочених ковбас м'ясо корів, яке має суху, щільну структуру та темне забарвлення. Угорські дослідники надають перевагу м'ясу старих свиноматок із низьким вмістом вологи, яскравим кольором і характерним смаком. Найбільш придатними частинами туші вважаються задня та лопаткова, без жирових прошарків і з добре пігментованою м'язовою тканиною.

Таким чином, виробництво сирокочених ковбас є одним із найбільш складних і відповідальних технологічних процесів у м'ясопереробній галузі. Особливу увагу спеціалісти приділяють складу м'ясної сировини та прянощів, вибору типу і діаметра оболонок, ступеню подрібнення фаршу, кількості функціональних добавок, а також регулюванню режимів дозрівання, яке може здійснюватися за прискореною, помірною або повільною технологічною схемою.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						24
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Технологічна схема соління та ферментації свинячої сировини передбачає послідовне виконання ряду операцій, спрямованих на формування необхідних структурно-механічних і мікробіологічних властивостей майбутніх сирокочених ковбас. Процес включає ретельний добір сировини, після чого здійснюють шприцювання м'яса розчином у кількості 7–10 % до маси сировини. До складу розчину входять вуглеводні компоненти та культури корисних мікроорганізмів. Далі проводять натирання сировини посолочною сумішшю в кількості близько 3 %, яка містить кухонну сіль та нітрат натрію. Завершальним етапом є ферментація (термостатування) за температури 30–35 °С протягом 10–12 годин до досягнення показника рН на рівні 5,0–5,2.

У рецептурах сирокочених ковбас доцільно використовувати до 6 % баластних речовин, близько 10 % рідкої рослинної олії та 1 % ріпакової олії з німецьких сортів сировини, що характеризуються підвищеним вмістом ω -3 жирних кислот. Ферментацію м'ясної сировини здійснюють із застосуванням пробіотичних молочнокислих бактерій, які забезпечують стабільність процесу дозрівання та підвищують біологічну цінність продукції.

Виробництво сирокочених ковбас характеризується рядом специфічних технологічних прийомів. За класичною схемою соління яловичину і свинину у шматках масою близько 400 г витримують 5–7 діб за температури 0–2 °С, що забезпечує часткове зневоднення та дозрівання м'ясної сировини. Альтернативна технологія передбачає ретельне жилування, подрібнення м'яса і сала на шматки масою 1,5–2 кг, навішування їх на спеціальні рами та підморожування: м'яса — до –5 °С, сала — до –8 °С. Жирову сировину використовують виключно у замороженому стані. На німецьких підприємствах сало заморожують до –30 °С з витримкою не менше трьох діб, що сприяє кристалізації жиру і забезпечує рівномірне подрібнення з формуванням чіткого рисунка на зрізі готових виробів.

Фарш готують із раціонального поєднання охолодженої та замороженої сировини. Зі зменшенням розміру частинок ступінь підморожування збільшується. Тонке подрібнення покращує зв'язування вологи та сповільнює її

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						25
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

втрати під час дозрівання і сушіння. Подрібнення може бути як дрібним, так і грубим; у практиці застосовують кутерування з поступовим зменшенням розміру частинок від 12–15 мм до 3–4 мм. При цьому необхідно забезпечити належну зв'язувальну здатність фаршу.

Вирішальний вплив на формування структури і консистенції має рівень рН та динаміка його зміни. Для виробів із рН понад 5,6–5,8, зокрема саямі традиційного типу, потрібні триваліші строки дозрівання і сушіння, ніж для ковбас із рН 5,3 і нижче. За знижених значень рН основні структурні перетворення відбуваються у перші дві доби: солерозчинні міофібрилярні білки, насамперед міозин, екстрагуються з м'язових волокон, желують і формують білкову матрицю, що фіксує м'ясні та жирові частинки. Подрібнення м'яса з додаванням солі підвищує вміст екстрагованих білків на 40–80 %, при цьому сіль доцільно вводити наприкінці кутерування — за останні 10–15 обертів.

У практиці австрійських виробників частину сирокочених ковбас виготовляють із глибоко замороженої м'ясної сировини та сала. Під час кутерування температура сировини зберігається на рівні замороженого стану, після чого фарш витримують до наступної доби для вирівнювання температури до –2...–3 °С. Поширеним є комбінований підхід, коли частково заморожене м'ясо поєднують із замороженим салом: спочатку подрібнюють сало до фракцій розміром із горошину, додають спеції та стартові культури, а потім вводять м'ясо, попередньо подрібнене у вовчку. Сіль або нітритну суміш додають на завершальному етапі.

Охолоджене нежирне м'ясо рекомендується переробляти одразу після обвалювання, оскільки воно містить менше поверхневої вологи та забезпечує кращий колір готової продукції. Консистенція фаршу є одним із головних показників якості сирокочених ковбас і визначається як органолептично, так і за реологічними характеристиками, що залежать від вологості, жирності та рівномірності подрібнення. Інтенсивність сушіння обумовлюється співвідношенням вологи, жиру і білка, формою зв'язку води та рівнем рН.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						26
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

За структурними особливостями фарш і готові вироби поділяють на капілярно-пористі, колоїдні та колоїдно-капілярно-пористі системи. Коагуляційні структури формуються внаслідок зчеплення дисперсних частинок через тонкі прошарки вільної або адсорбційно зв'язаної вологи.

Підготовлений фарш щільно набивають в оболонки середнього діаметра (близько 60 мм) за температури 0...–2 °С. Для сирокочених ковбас застосовують спеціальні білкові оболонки типу СК з усадкою 27–33 % і допустимим переповненням до 10 %. Вакуумне наповнення проводять у режимі, що запобігає утворенню зморшок і пористості.

Осадження батонів здійснюють протягом 7–10 діб за температури 2–4 °С з природною циркуляцією повітря, що сприяє ущільненню структури, рівномірному забарвленню та стабільному дозріванню. Далі ковбаси піддають холодному коптінню за температури 20±2 °С і вологості диму 75–80 % упродовж 2–3 діб, після чого сушать 20–30 діб за температури 12–15 °С. Для отримання якісного диму використовують тирсу бука, липи, клена, дуба або вільхи.

Дозрівання сирокочених ковбас може здійснюватися за традиційною тривалою схемою, прискореним способом або із застосуванням вологого диму. На передових підприємствах використовують сучасні кліматичні камери дозрівання і коптіння, які забезпечують рівномірний розподіл повітряних потоків та точне регулювання температури і вологості.

У процесі дозрівання фарш трансформується у готовий продукт із капілярно-пористою структурою. Сушіння проводять у кілька етапів за поступового зниження температури. Біохімічні та мікробіологічні процеси, що відбуваються під час сушіння, формують характерний смак, аромат, колір і консистенцію сирокочених ковбас.

Для підвищення мікробіологічної стабільності замість традиційної солі та нітриту натрію застосовують посолочні суміші типу НІСО 2. Введення аскорбінової кислоти або аскорбату натрію сприяє стабілізації кольору та запобігає окисленню жиру, при цьому її кількість не повинна перевищувати 0,5 г/кг.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		27

Оптимальним для сирокочених ковбас вважається рівень рН 5,3 і нижче, що пригнічує розвиток гнилісної мікрофлори, сприяє денатурації білків та формуванню стабільного забарвлення. Додаткове використання водно-спиртових настоїв лікарських рослин дозволяє інтенсифікувати зневоднення та скоротити тривалість виробничого циклу.

Сирокочені ковбаси типу «Козацька» виготовляють переважно з яловичини вищого ґатунку з додаванням хребтового сала дрібної фракції. Фарш має насичене темно-червоне забарвлення, а готові батони характеризуються щільною консистенцією, вираженим смаком та ароматом прянощів. Ковбаси типу салямі, що походять з Італії, вирізняються дрібнозернистою структурою, значним вмістом жирного м'яса та високою стійкістю при зберіганні. В європейських країнах також поширене виробництво міні-салямі, які завдяки малому діаметру та інтенсивному дозріванню мають тривалий термін зберігання навіть за температури навколишнього середовища.

Технологічний процес виробництва сирокочених ковбас

Підготовка сировини

Сировина, що надходить на переробку, повинна супроводжуватися дозволом ветеринарно-санітарної служби. Під час приймання проводять огляд, зачищення, а за потреби — промивання. Заморожене м'ясо в тушах, напівтушах або четвертинах попередньо розморожують відповідно до чинної технологічної інструкції. Жиловану яловичину та свинину у вигляді заморожених блоків допускається переробляти згідно з інструкцією з їх використання. Перед розморожуванням блоки звільняють від пакування, зважують і розміщують на ярусних стелажах у камерах розморожування. Процес ведуть до досягнення температури в середині блоку в межах від -1 до $+1$ °С.

Розподіл, обвалювання та жилування м'яса

На дільницю розподілу, обвалювання та жилування подають охолоджене м'ясо з температурою (2 ± 2) °С або розморожену сировину з температурою (0 ± 1) °С. Для виготовлення ковбасних виробів доцільно використовувати охолоджене м'ясо після забою не раніше ніж через 48 годин. Залежно від асор-

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		28

тименту м'ясо жилують на гатунки або виділяють ковбасну яловичину і ковбасну свинину після відокремлення найбільш цінних частин туші (на напівфабрикати чи копченості). Для конини допускається односортна сировина з вмістом жирової та сполучної тканини не більше 20 %. Яловичину і свинину нарізають на шматки масою до 1000 г, а шпик або грудинку — на смуги орієнтовним розміром 20×30 см. У виробництві використовують переважно не-солону сировину.

Подрібнення м'ясної сировини

Заморожене блочне м'ясо після попереднього подрібнення на блокорізках або після розморожування подрібнюють на вовчку з діаметром отворів решітки 3–16 мм (залежно від рецептури). Підготовлену після обвалювання і жилування сировину направляють на подрібнення та приготування фаршу.

Підготовка шпику

За використання солоного шпику його попередньо очищають від солі. Шпик зі шкірою додатково обробляють шляхом зняття шкіри вручну або на спеціальній машині. Температура шпику перед подрібненням повинна становити 0–4 °С; допускається кутерування шпику, підмороженого до –2...–4 °С.

Підготовка білкових компонентів

Білкові компоненти (зокрема ізоляти) готують у вигляді гранул: у кутер заливають воду, додають ферментований рис у дозуванні 0,5–1 г на 1 кг маси та перемішують. Далі вносять соєвий ізолят і кутерують до температури не нижче 26 °С. Наприкінці додають сіль і продовжують обробку 1–2 хв. Готові гранули охолоджують до 0–4 °С.

Підготовка оболонок, спецій і допоміжних матеріалів

Оболонки готують відповідно до затвердженої інструкції або рекомендацій виробника (для імпортованих оболонок — за наявності сертифікатів якості). Суміші спецій і харчові композиції зважують за рецептурою та розфасовують; стартові культури рекомендовано попередньо змішувати зі спеціями. Розфасовані спеції не зберігають більше 12 годин. Свіжий часник обробляють в окремому приміщенні: очищають, видаляють підсушені та уражені ділянки, проми-

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		29

вають і подрібнюють на вовчку (решітка 2–3 мм).

Приготування фаршу

У кутер завантажують підморожену нежирну несолену м'ясну сировину (яловичину, конину або свинину) і кутерують, додаючи розчин нітриту натрію та проводячи обробку 0,5–1 хв. Після цього вносять технологічні компоненти, стартові культури та спеції й кутерують до дрібнозернистої структури. Далі додають жирну сировину (шпик, грудинку, жир-сирець) і продовжують кутерування. На завершальному етапі вводять кухонну сіль і, за рецептурою, ароматичні компоненти (коньяк, мадеру). Кутерування ведуть до рівномірного розподілу жирових включень і формування потрібної структури фаршу. Кінцева температура фаршу не повинна перевищувати 10 °С. Допускається використання до 20 % охолодженої сировини, подрібненої на решітку 3–8 мм, яку вводять на завершальній стадії.

Наповнення оболонок

Готовий фарш одразу після приготування шприцюють в оболонки на шприцах відповідної конструкції. Тиск нагнітання має забезпечувати щільне заповнення оболонки без пустот. Для стабільної набивки рекомендовано застосовувати цівку, діаметр якої приблизно на 10 мм менший за діаметр оболонки. Кінці батонів фіксують перев'язкою або металевими скобами/кліпсами, після чого батони навішують на палиці, не допускаючи їх контакту між собою, і направляють на осадження.

Рекомендовані режими обробки, сушіння та дозрівання

Для вирівнювання температури батони витримують у підвішеному стані за 18–20 °С протягом 4–6 годин. Далі технологічна схема може включати осадження (1–3 доби за 2–4 °С), отеплення, холодне копчення (18–22 °С протягом 1–2 діб без надмірного руху повітря, щоб уникнути «закалу») та сушіння у кілька етапів: спочатку за 14–16 °С (5–7 діб), потім за 10–12 °С до досягнення нормативної масової частки вологи. Для сиров'ялених ковбас копчення може бути відсутнім або застосовуватися як короткочасне підкопчування. За використання кліматичних камер процес ведуть за програмами дозрівання з регулю-

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						30
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ваними параметрами температури, вологості та швидкості повітряних потоків, що дозволяє скоротити тривалість циклу до 15–18 діб.

Маркування, пакування та контроль

Маркування і пакування виконують відповідно до вимог ТУ. Контроль якості на всіх стадіях здійснює майстер або технолог протягом зміни, а виробничо-ветеринарний контроль перевіряє дотримання санітарних режимів. Кожну партію готової продукції оцінюють за встановленими показниками згідно з ТУ.

Вимоги безпеки

Під час виконання всіх операцій необхідно дотримуватися вимог техніки безпеки та охорони праці відповідно до чинних нормативних документів.

2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки

Розрахунок потреби сировини та матеріалів

Відповідно до прийнятої технології та наявного комплексу обладнання, раціональною виробничою програмою підприємства є випуск 500 кг ковбасних виробів за зміну. Рецептний склад продукції наведено в таблиці 2.1.

З метою вибору найбільш ефективних технологічних схем, що відповідають розрахунковій потужності проектного ковбасного цеху, виконують продуктові розрахунки. Їх результатом є визначення маси основної сировини, напівфабрикатів, вторинних продуктів, а також втрат і відходів на окремих етапах виробництва.

Вихідними даними для проведення розрахунків є: обсяг сировини, що підлягає переробці; норми виходу готової продукції; затверджений асортимент і плановий випуск; рецептури виробів; а також показники виходу залежно від виду сировини та обраного варіанта виробничого процесу.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						31
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 2.1 – Рецептура сиров'ялених ковбас.

Основна сировина:кг на 100 кг	Вміст
Яловичина жилована 1/г	65
Свинина жилована нежирна	-
Шпик,грудинка	35
Всього	100
Допоміжна сировина	
Сіль	3500
Нітрит натрію	10
Перець чорний або білий мелений	100
Горіх мускатний або кардамон мелений	30
Цукор	200
Перець духмяний мелений	50

Спершу вибираємо асортимент ковбасних виробів (таблиця 2.1). Згідно з рецептурою підбираємо асортимент. Оскільки при неправильному підборі асортименту можуть бути відхилення в рецептурі.

У загальній кількості продукції, що виготовляється визначають кількість готової продукції (кг/зм) за формулою:

$$A_i = \frac{A \cdot b_i}{100}, \quad (2.1)$$

де A_i - кількість ковбасних виробів і-тої групи, кг/змину;

b_i - доля і-того виду ковбасних виробів у загальному асортименті, % ;

A - змінний виробіток всіх ковбасних виробів цеху, кг/змину.

У кожній групі ковбасних виробів обирають асортимент ковбас і знаходять кількість певного j -того виду ковбас у кожній групі (кг/зм) за формулою:

$$A_{ij} = \frac{A_i}{100} \cdot K_i, \quad (2.2)$$

де A_{ij} - кількість виготовлюваної ковбаси j -того виду за зміну, кг/зм ;

Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата

19ХВД.11960399.02.26ПЗ

Аркуш

32

K_i - доля j -того виду ковбас в i -тій групі, % (асортимент приймається з урахуванням наявності певного використання сировини та попиту населення $\sum K_i=100$).

Кількість сировини для виробництва кожного виду ковбас A_{ij} визначають враховуючи норми виходу цієї ковбаси (кг/зм) за формулою:

$$C_i = \frac{A_{ij}}{n_i} \cdot 100, \quad (2.3)$$

де C_j - загальна кількість сировини, яка потрібна для виробництва j -того виду ковбаси;

A_{ij} - кількість j -того виду ковбаси у i -тій групі ковбас, яка виготовляється за зміну, кг/зм;

n_i - норма виходу j -того виду ковбас до маси сировини, %.

У загальній кількості сировини C_j згідно рецептури для кожного j -того виду ковбас знаходимо кількість певної k -тої сировини за формулою:

$$C_{kj} = \frac{C_j}{100} \cdot a_k, \quad (2.4)$$

де C_j - загальна кількість сировини, яка необхідна для виробництва змінного виробітку j -того виду ковбас, кг/зм;

a_k - норма витрат k -того компоненту в загальній кількості сировини, %.

Результати зводимо до таблиці 3.2.

Таблиця 2.2 – Потреба сировини за видами м`яса.

Вид ковбаси	Кількість ковбаси, кг	Норма виходу, %	К-ть основної сировини, кг	Яловичина	
				1 сорт	
				%	кг
Сирокопчена	100	56	178,571	65	116,0714
	500	56	892	65	579

2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії

Вибрані і розраховані машини і устаткування, їх параметри зводимо в таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 - Відомість обладнання цеху.

Машина або Устаткування	Марка	Продуктивність, кг/год	Кількість, шт	Габаритні розміри, мм
Стіл обвалувальний	СОМ-2,5	—	1	2500x1500x1500
Стіл жиловочний	СТ-2	—	1	2500x2000x1500
Стіл формувальний	СФ-2,5К	—	1	2500x1500x1500
Вовчок	ЕН-0,1	1100	1	930x420x1200
Фаршемішалка	ЛПК-1000Ф	420	1	1300x800x1450
Кутер	ФК-0,125	950	1	1750x1450x1775
Шприц	ФШ2-ЛМ	1000	1	1240x1040x1880
Ємність для соління	КС-150	0,55м ³	1	1870x1600x1350
Шпигорізка	ФШГ	250	1	1080x235x1907

Технічні характеристики машин і устаткування доцільно приймати за даними каталогів заводів-виробників, а також із довідкової та нормативно-технічної літератури.

Розрахунок допоміжних матеріалів

У ковбасному виробництві широко використовують кухонну сіль екстра, вищого та першого гатунків, цукор, нітрит натрію, харчові фосфати, гідроколоїдні речовини та підсилювачі смаку. Під час виготовлення окремих видів сирокопчених ковбас додатково застосовують виноматеріали (мADERУ) та коньяки.

Розрахунок потреби в допоміжних матеріалах під час переробки худоби і обробки продуктів забою здійснюють за нормами витрат, затвердженими Міністерством м'ясної і молочної промисловості України. Потребу в спеціях, оболонках, шпагаті визначають відповідно до норм закладки, наведених у ре-

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						34
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

цептурах та питомих нормах витрат, встановлених технологічними інструкціями.

Кількість спецій, солі та інших допоміжних компонентів для виробництва ковбасних виробів розраховують за нормативами витрат на 100 кг основної сировини, які наведені у ТІ, РСТ, ДСТУ, ГОСТ або ТУ на конкретний вид продукції та затверджені у встановленому порядку.

$$Г = \frac{С \cdot z}{100}, \quad (2.5)$$

де Г – необхідна кількість солі, спецій для кожного виду виробів, кг;

г – норма витрат спецій, солі, для кожного виду виробів, кг на 100 кг основної сировини, кг;

С – загальна кількість основної сировини для певного виду ковбас потрібна за зміну, кг.

Розрахунок необхідної кількості допоміжних матеріалів проводиться за нормами витрат за одиницю готової продукції за зміну:

$$Б = б \cdot П, \quad (2.6)$$

Б – необхідна кількість допоміжних матеріалів на одиницю продукції, кг;

б – норма витрат певного виду допоміжних матеріалів на одиницю продукції, кг;

П – кількість готової продукції виробленої за зміну, кг.

Фаршемісткість ковбасних оболонок і норми їх витрат для різних видів ковбас визначають із застосуванням коефіцієнта приведення ковбасних виробів до варених за фаршемісткістю оболонок. Зазначений коефіцієнт враховує ущільнення фаршу та зміну його об'єму залежно від виду продукції і технологічної обробки.

Для варених ковбас, сосисок, сардельок, ліверних і кров'яних ковбас, а також тельців коефіцієнт переведення приймається рівним 1,0. Для напівкопчених ковбас він становить 1,3, для варено-копчених — 1,41, а для сирокоччених ковбас — 1,42.

Потребу (П) у штучній оболонці відповідного діаметра батона ковбаси

Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата

19ХВД.11960399.02.26ПЗ

Аркуш

35

визначають за розрахунковою формулою, яка враховує масу готової продукції, фаршемісткість оболонки та відповідний коефіцієнт переведення.

$$П = (O_{BK} + O_{HKK} K_{HKK} + O_{BKK} K_{BKK} + O_{CKK}) \cdot H, \quad (2.7)$$

де O_{BK} , O_{HKK} , O_{BKK} , O_{CKK} - об'єм виробництва відповідно варених, напівкопчених, варено-копчених та сирокочених ковбас;

K_{BKK} , K_{HKK} , K_{CKK} - коефіцієнт приведення виробів до варених ковбас;

H – норма витрат штучної оболонки заданого діаметру на виробництво варених ковбас, м/т.

Розрахунок потрібної кількості шпагату проводять за відповідною формулою, за нормами витрат на одиницю продукції, кг:

$$B = b \cdot П, \quad (2.8)$$

B – необхідна кількість шпагату, кг;

b – норма витрат певного виду шпагату на одиницю продукції, кг;

$П$ – кількість виготовленої продукції за зміну, кг.

Таблиця 2.4 – Витрати допоміжних метеріалів.

Вид ковбаси	кількість сировини, т	найменування оболонки	одиниця виміру виміру	витрати оболонки норма на 1т	потреби	витрати шпагату норма на 1т	потреби
сирокочена	0,5	яловичі круги №3	пучки	75	38	3	1,5

Отже для виробництва 500 кг сирокоченої ковбаси необхідно 892 кг основної сировини, 579 кг яловичини, 75 пучок оболонки (круги яловичі №3) і 1,5 м шпагату.

2.4 Визначення кількості виробничого персоналу

Робочу силу розставляють з урахуванням розрахованої кількості робітників, їх кваліфікації і умов роботи.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						36
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Загальна кількість працюючих $P_{\text{итт}}$, чол.

$$P_3 = P + P_o + P_y, \quad (2.9)$$

де P – кількість основних працівників, чол;

P_o – кількість робітників, що обслуговують виробництво, чол;

P_y – кількість управлінського персоналу, чол.

По нормативах технологічної трудомісткості кількість основних працівників, розраховується за формулою:

$$P = \frac{T_p}{\Phi_p}, \quad (2.10)$$

де $T_{\text{год}}$ – річна трудомісткість виробничих робіт з виробництва продукції, чол·год;

Φ_p – річний фонд часу одного робітника, год, $\Phi_p = 1860$.

Річна трудомісткість визначається за формулою:

$$T_p = (G_1 \cdot T_1 + G_2 \cdot T_2 + \dots + G_n \cdot T_n) \cdot N, \quad (2.11)$$

де G_1, G_2, G_n – обсяг вироблення продукції відповідно асортименту, що випускається на підприємстві за добу, кг;

T_1, T_2, \dots, T_n – норматив трудомісткості виробництва продукції, відповідно асортименту, що випускається, чол·год/кг;

Іншим підходом до визначення чисельності персоналу є розрахунок робочої сили, яка безпосередньо обслуговує потокові технологічні лінії та окремі машини, на основі даних, наведених у паспортах обладнання. При цьому також враховуються виробничі можливості підприємства, рівень механізації та автоматизації процесів, режим роботи, а також заплановані обсяги випуску продукції.

Розрахунок необхідної кількості основних виробничих робітників узагальнюється та подається у вигляді таблиці 3.5. До складу персоналу, крім основних робітників, додатково передбачаються працівники для виконання допоміжних операцій — транспортування сировини і готової продукції, приби-

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						37
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

рання робочих місць, обслуговування обладнання. Для цих цілей приймаємо трьох підсобних робітників.

Загальна чисельність робітників, задіяних у виробничому процесі, визначається як сума основного та допоміжного персоналу, що забезпечує безперебійну і ритмічну роботу ковбасного цеху $P_o, \%$

$$P_o = \frac{P \cdot R_o}{100}, \quad (2.12)$$

де P – кількість основних робітників, $P = 9$ чол;

R_o – відсоток робітників, що обслуговують виробництво від кількості основних робітників, $R_o = 15 \%$.

$$P_o = \frac{9 \cdot 15}{100} = 1,35. \text{ Приймаємо } P_o = 1.$$

Кількість керуючого персоналу, P_k (чол.)

$$P_k = \frac{(P + P_o) \cdot R_k}{100}, \quad (2.13)$$

де R_k – відсоток керуючого персоналу від суми основного і обслуговуючого виробництва персоналу, $R_k = 6 \%$.

Таблиця 2.5 – Потреба у основних виробничих робочих лінії

Операція	Найменування устаткування	Кількість одиниць устаткування	Норма робітників на одиницю устаткування	Кількість робітників
Обвалка	Стіл обвалувальний	1	1	1
Жиловка	Стіл жиловочний	1	2	2
Подрібнення і посол сировини, повторне подрібнення сировини, кутерування, подрібнення шпика, шприцювання	Вовчок,	1	3	3
	Кутер,	1		
	Шпигорізка,	1		
	Шприць	1		

В'язка батонів	Формувальний стіл	1	2	2
Обжарювання, варіння, копчення	Термокамера	3		
	Котел варильний	1	1	1
Всього				9

$$P_k = \frac{(9+1) \cdot 6}{100} = 0,6.$$

Приймаємо $P_k = 1$.

Загальна кількість працюючих

$$P_z = 9 + 1 + 1 = 11 \text{ чол.}$$

Проведені розрахунки показують, що для нормальної організації діяльності підприємства необхідно прийняти на роботу 11 чоловік.

2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)

Під час вирішення питань планування та взаємного розміщення будівель м'ясопереробного підприємства необхідно дотримуватися загальних санітарних вимог проектування, а також спеціальних санітарно-гігієнічних норм, обумовлених специфікою м'ясопереробного виробництва.

Згідно з санітарно-гігієнічними вимогами, при організації планування приміщень перш за все забезпечують чітке функціональне розмежування виробництв харчового, лікувального та технічного призначення. Приміщення, у яких здійснюється переробка технічної сировини, повинні бути повністю ізольовані від цехів з виробництва харчової або лікувальної продукції. Зокрема, цехи утилізації та виготовлення технічних фабрикатів, де переробляють конфіскати і технічні відходи, доцільно розмішувати поблизу харчових цехів, але з обов'язковим відокремленням від них.

Для зберігання м'ясної сировини на підприємстві передбачається холодильник із камерами для охолодженої та замороженої продукції.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						39
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

М'ясопереробний корпус поділяють на два функціональні контури — холодний і теплий.

У холодному контурі розміщують камери та виробничі дільниці, де необхідно підтримувати встановлені температурні режими відповідно до технологічних інструкцій. До них належать камери розморожування й накопичення сировини, засолювання м'яса та копченостей, осадження ковбас, сушіння, охолодження і зберігання готової продукції, а також сировинне, машинно-шприцювальне відділення, ділянки виробництва напівфабрикатів, фасованого м'яса, торговельних відрубів і пельменів.

У теплому контурі зосереджують приміщення, пов'язані з тепловою обробкою продукції, зокрема термічне відділення, дільниці варіння копченостей, підготовки штучних оболонки, приготування спецій, мийні тари та рам, димогенераторну, складські приміщення, слюсарню та інші допоміжні служби.

Компонування цехів і відділень корпусу виконують за ходом технологічного процесу — від приймання сировини до випуску готової продукції. При цьому максимально використовують вертикальну потоковість (підйомники, спуски), забезпечують мінімальні шляхи транспортування сировини, матеріалів і готової продукції та чітке розмежування холодного і теплового контурів. Основними принципами такого планування є зручність виконання технологічних операцій і обслуговування обладнання, відсутність перехрещення потоків персоналу і матеріалів, скорочення транспортних відстаней та можливість подальшого розвитку виробництва.

М'ясопереробний корпус, як правило, проєктують в одноповерховому виконанні з шириною будівлі 8–12 будівельних квадратів при сітці колон 6×12 м. Планування починають із розміщення камер накопичення та розморожування м'яса, які повинні безпосередньо примикати до холодильника або з'єднуватися з ним галереєю. Доцільно передбачати не менше двох взаємозамінних камер. Далі розміщують термічне відділення та приміщення з підвищеним тепловиділенням, а також приміщення, де температура повітря повинна бути не нижче 18 °С. Проєктування сировинного відділення узгоджують із розташуванням

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						40
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

камер накопичення і розморожування м'яса, передбачаючи механізований транспорт для подачі сировини в камери засолювання.

Розміщення машинного залу і шприцювального відділення узгоджують із ділянками підготовки оболонок і спецій, термічним відділенням та камерами засолювання. За наявності виробництва напівкопчених, варено-копчених і сирокопчених ковбас у плануванні передбачають камери осадження, сушіння, охолодження і зберігання готової продукції, які доцільно розташовувати поблизу експедиції.

Холодильник підприємства може мати одно- або багатопверхове виконання залежно від поверховості основного корпусу. Передачу сировини та готової продукції між цехами і холодильником здійснюють через галерею або місток. Компонування холодильника починають із камер охолодження та заморожування, з якими узгоджують камери зберігання м'ясопродуктів і експедицію.

Оскільки в проєкті передбачається переоснащення потоково-технологічної лінії, необхідно врахувати наявні виробничі відділення та ділянки підприємства, а також виконати їх повторний розрахунок з метою перевірки можливості розміщення нового обладнання.

Площа виробничої ділянки визначається за відповідною розрахунковою формулою

$$F_1 = F_m + F_{np} + F_p + F_{тв}, \quad (2.14)$$

де F_m – площа займана машинами і обладнанням, м²;

F_{np} – площа займана проходами і проїздами, м²;

F_p – площа займана робочими місцями, м²;

$F_{тв}$ – площа технологічних відділень та ділянок, м².

Площа займана машинами й обладнанням F_m , м²

$$F_m = \sum_{i=1}^n f_i, \quad (2.15)$$

де f_i – площа i -ої машини, м ;

n – кількість машин у цеху, шт.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						41
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Визначену по формулі (3.21) площу кожної машини надано в таблиці 3.6.

Виробнича площа відділення займана проходами і проїздами, F_{np} ,

$$F_{np} = (4...5) \cdot F_n', \quad (2.16)$$

де F_n' – площа мінімальних проходів між обладнанням та машинами, $F_n' = 1,5...4,0$.

$$F_{np} = 27 \cdot 2,0 = 54 \text{ м}^2.$$

Площа, займана робочими місцями, F_p

$$F_p = F_m \cdot k_p, \quad (2.17)$$

де k_p – коефіцієнт що враховує площу робочих місць, $k_p = 1,0.. 2,5$.

$$F_p = 27 \cdot 1,6 = 43,1 \text{ м}^2.$$

Площа, зайнята мікробіологічним відділенням:

$$F_e = 1,2 \cdot 3,1 = 3,72 \text{ м}^2.$$

Загальна площа

$$F_1 = 27+54+43,1+3,72=107,5\text{м}^2$$

Приймаємо площу цеха $F_u = 108 \text{ м}^2$, або 2 буд.квдрати (6×9м).

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						42
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

Для запроєктованого асортименту ковбасних виробів обґрунтовано технологію їх виготовлення та виконано розрахунки зміни маси (об'єму) сировини на основних етапах переробки.

За результатами проведених розрахунків визначено потребу в основній і допоміжній сировині, необхідну для забезпечення добової виробничої програми. Також розраховано виробничу потужність цеху та здійснено підбір основного і допоміжного обладнання — загалом 9 одиниць. Площа виробничого відділення становить 108 м², чисельність основного виробничого персоналу — 9 осіб.

З метою подальшого вдосконалення потоково-технологічної лінії виробництва ковбас доцільно рекомендувати приготування фаршу із застосуванням удосконаленого фаршевого шприца, а також впровадження модернізованих рішень у лінії виробництва сирокопчених ковбас, що сприятиме підвищенню стабільності якості та ефективності виробничого процесу.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						43
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

3 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху

Монтаж технологічного обладнання ковбасного цеху є відповідальним етапом, від якого залежить безпека експлуатації, надійність роботи машин, якість готової продукції та дотримання санітарно-гігієнічних вимог. Особливу увагу при монтажі необхідно приділяти фаршевому шприцю ФШ2-ЛМ, який використовується для наповнення оболонок фаршем при виробництві ковбасних виробів.

Вимоги до приміщення та місця встановлення

Фаршевий шприц ФШ2-ЛМ встановлюється у фаршенеповнювальному відділенні ковбасного цеху відповідно до вимог технологічної схеми виробництва. Приміщення повинно відповідати санітарним нормам харчових підприємств і мати:

- рівну, міцну та водонепроникну підлогу з ухилом у бік трапів для відведення стічних вод;
- достатню висоту приміщення для зручного обслуговування обладнання;
- природну та штучну вентиляцію;
- освітленість, що відповідає нормам для робіт середньої точності;
- підведення електроенергії, холодної та гарячої води для санітарної обробки обладнання.

Місце встановлення шприця повинно забезпечувати зручний підхід оператора, можливість завантаження фаршу, встановлення оболонок, а також вільний доступ для миття, огляду і технічного обслуговування. Відстань від шприця до стін та іншого обладнання повинна забезпечувати безпечну експлуатацію і відповідати вимогам охорони праці.

Підготовка до монтажу

Перед початком монтажу фаршевого шприця ФШ2-ЛМ проводять підготовчі роботи, які включають:

- перевірку комплектності обладнання згідно з паспортом;

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		44

- огляд шприця на відсутність механічних пошкоджень, отриманих під час транспортування;
- очищення поверхонь від консерваційного мастила;
- підготовку монтажного майданчика та підйомно-транспортних засобів.

Монтажні роботи повинні виконуватися кваліфікованим персоналом із дотриманням вимог техніки безпеки.

Встановлення та кріплення обладнання

Фаршевий шприц ФШ2-ЛМ встановлюється на рівну основу без необхідності спеціального фундаменту. Машину вирівнюють у горизонтальній площині за допомогою регульованих опор або прокладок. Допустиме відхилення від горизонтальності не повинно перевищувати значень, указаних у технічній документації.

Кріплення обладнання до підлоги здійснюється анкерними болтами або іншими кріпильними елементами, що забезпечують стійкість машини під час роботи та запобігають її зміщенню або вібрації. Після встановлення перевіряють надійність усіх кріплень.

Підключення до інженерних мереж

Електропідключення фаршевого шприця ФШ2-ЛМ здійснюється відповідно до схеми, наведеної в паспорті машини. Зовнішня електропроводка повинна прокладатися в захисних трубах або кабель-каналах, а внутрішня — у гнучких металорукавах. Усі металеві частини, які можуть опинитися під напругою, підлягають обов'язковому захисному заземленню.

Після завершення монтажу електрообладнання перевіряють справність ізоляції, надійність контактів та правильність підключення електродвигуна. Пуск електродвигуна здійснюють без навантаження з метою перевірки напрямку обертання та роботи приводу.

Перевірка та пусконаладжувальні роботи

Після монтажу проводять комплекс пусконаладжувальних робіт, який включає:

- пробний пуск обладнання вхолосту;

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						45
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

- перевірку плавності ходу робочих органів;
- відсутність сторонніх шумів, вібрацій та перегріву;
- перевірку роботи органів керування і блокувальних пристроїв.

Після успішного холостого пуску виконують випробування під навантаженням з подачею фаршу. У разі виявлення недоліків проводять додаткове регулювання або усунення несправностей.

Санітарно-гігієнічні вимоги

Перед введенням фаршевого шприця ФШ2-ЛМ в експлуатацію проводять ретельне миття та дезінфекцію усіх частин, що контактують з фаршем. У процесі експлуатації необхідно забезпечити регулярне очищення і санітарну обробку обладнання відповідно до вимог чинних санітарних норм.

Дотримання зазначених вимог до монтажу фаршевого шприця ФШ2-ЛМ забезпечує безпечну експлуатацію обладнання, стабільну роботу технологічної лінії та високу якість ковбасної продукції.

3.2 Розробка технології монтажу обладнання

При установці обладнання на фундаменти, що спираються на ґрунт, необхідний зразковий розрахунок його основних показників, тобто знати його розміри.

Розрахунок починають із визначення маси фундаменту:

$$M_{\phi} = \kappa \cdot Q_M, \quad (3.1)$$

де M_{ϕ} – маса фундаменту, кг;

κ – коефіцієнт навантаження на фундамент, який залежний від типу машини, $\kappa = 2,5 \dots 10$, на практиці приймають $\kappa = 2,5 \dots 3$;

Q_M – маса машини, кг.

$$M_{\phi} = 3 \cdot 440 = 1320 \text{ кг.}$$

По масі фундаменту визначають його об'єм:

$$V_{\phi} = \frac{M_{\phi}}{\rho_{\phi}}, \quad (3.2)$$

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						46
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

де V_{ϕ} - об'єм фундаменту, м³;

q_{ϕ} - об'ємна маса бетону для фундаменту, кг/м³.

Для звичайного бетону $q_{\phi} = 1800 - 2500 \text{ кг/м}^3$.

$$V_{\phi} = \frac{1320}{2500} = 0,53 \text{ м}^3.$$

Знаючи об'єм фундаменту, визначають його розміри. При цьому довжину та ширину фундаменту приймають більше габаритних розмірів обладнання на 100 – 200 мм з кожної сторони. Отже:

$$a_{\phi} = a_M + 2 \cdot (0,1 \dots 0,2); \quad (3.3)$$

$$b_{\phi} = b_M + 2 \cdot (0,1 \dots 0,2); \quad (3.4)$$

де a_{ϕ}, b_{ϕ} - довжина та ширина фундаменту, м;

a_M, b_M - габаритні розміри обладнання, м.

$$a_{\phi} = 0,66 + 2(0,1) = 0,86.$$

$$b_{\phi} = 0,60 + 2 \cdot (0,1) = 0,80.$$

Потім визначають висоту фундаменту по формулі:

$$H_{\phi} = \frac{V}{S}, \quad (3.5)$$

де S - площа поверхні фундаменту, м².

$$S = a_{\phi} \cdot b_{\phi}. \quad (3.6)$$

$$S = 0,86 \cdot 0,8 = 0,69.$$

$$H_{\phi} = \frac{0,53}{0,69} = 0,46 \text{ м}.$$

Загальне розбирання і відновлення

Виконують повне розбирання шприца із зняттям кришок станини, кожу-ха електродвигуна, манометра, елементів золотника, цівок, патрубків фаршу з арматурою, електродвигуна, напівмуфт зчеплення, дренажних елементів, а також вузлів гідросистеми (трубопроводів, регулятора тиску, запобіжного клапана, золотника і насоса). З циліндрів фаршу та гідравлічного виймають поршні й

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		47

демонтують самі циліндри.

Станину, трубопроводи, вузли гідросистеми, циліндри, поршні та насос розбирають на деталі, промивають, дефектують і відновлюють. Зношені елементи (шпильки, болти, гвинти, пальці, ніпелі, штуцери, прокладки з пароніту або харчової гуми, гумові кільця, шпонки) виготовляють або замінюють. Клапани регулятора тиску та запобіжного клапана проточують і притирають, після чого вузли збирають і регулюють. Патрубок фаршу збирають після притирки пробкового крана.

Привід розбирають, відновлюють напівмуфти зчеплення з заміною зношених деталей і забезпечують їх правильне складання.

Збирання і випробування

Проводять зворотне складання: встановлюють на станину гідравлічний і фаршевий циліндри з поршнями, насос, електродвигун, трубопроводи та прилади керування; з'єднують насос із гідроциліндром, монтують напівмуфти з перевіркою співвісності валів. Установлюють патрубок фаршу, цівки, кришки та кожух електродвигуна, заливають масло. Після складання виконують випробування шприца на холостому ходу з усуненням виявлених недоліків.

3.3 Експлуатація обладнання

Вакуумний шприц безперервної дії ФШ2–ЛМ [9,21] призначений для вакуумування ковбасного фаршу та подальшого наповнення ним ковбасних оболонок (рисунк 3.1). Конструктивно машина складається зі зварної сталевий станини, корпусу робочих шнеків, привідного механізму, вакуумної системи та педалі керування пуском.

У верхній частині станини встановлений корпус робочих шнеків, який має дві пари циліндричних розточок: з одного торця розміщений корпус редуктора привода шнеків, а з протилежного — корпуси для закріплення цівок. Над циліндричними розточками змонтована пара вакуумних головок, а також бункер для завантаження фаршу.

Робочі шнеки виконані у вигляді одноходових гвинтів із протилежним

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						48
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

напрямом навивки. Один кінець кожного шнека жорстко встановлений на консьольному валу редуктора, тоді як інший спирається вільно у відповідну розточку корпуса. У процесі роботи шнеки обертаються назустріч один одному, забезпечуючи рівномірне переміщення та ущільнення фаршу з одночасним видаленням повітря.

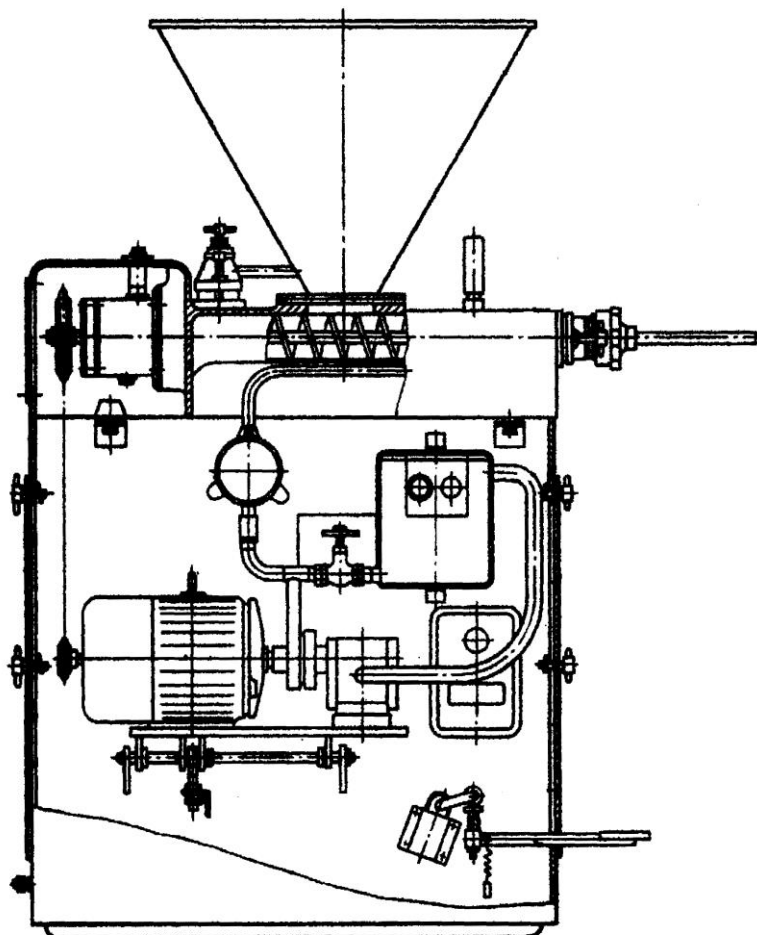


Рисунок 3.1 - Шприц вакуумний безперервної дії ФШ2-ЛМ.

Вакуумна система складається з масляних шестеренчастих насосів, з'єднаних з електродвигунами за допомогою еластичних муфт, масляного бака, вакуумної головки, відстійника, а також з'єднувальних гумових трубопроводів.

Технічна характеристика ФШ2-ЛМ

Продуктивність, кг/год	1000
Частота обертання робочих шнеків, с ⁻¹	5
Ємність бункера, м ³	0,15

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		49

Кількість цівок	1
Відсоток бракованих виробів, %	5
Величина вакууму, кПа	40
Необхідна електроенергія, кВт год.	3,5
Енергія, що використовується, кВт год.	4,0
Габаритні розміри, мм	1240x1040x1880
Маса, кг	440

Педалі включення являють собою два поворотні важелі, закріплені на осях. Під час натискання ногою на важелі спрацьовують кінцеві вимикачі, які через магнітні пускачі здійснюють увімкнення електродвигунів.

За наявності відповідних вказівок заводу-виготовлювача обладнання ревізії та розбиранню не підлягає. В інших випадках виконують розконсервацію машини, перевірку стану вузлів і деталей, виявлення дефектів та складання дефектної відомості. Обсяг ревізії визначається складністю обладнання, строками і умовами його зберігання.

Під час ревізії перевіряють відсутність тріщин і пошкоджень литих деталей, справність різьбових з'єднань, шпонок, ущільнень і підшипників, стан валів, мастильних каналів і з'єднань. Після усунення виявлених недоліків машину збирають і регулюють зазори відповідно до технічних умов та інструкцій заводу-виготовлювача.

Налагодження включає перевірку і регулювання кінематичних ланцюгів, центрування валів і муфт, установку та настроювання робочих органів. Усі тертьові поверхні і підшипники змащують, після чого перевіряють легкість ходу механізмів вручну і готовність машини до обкатування.

Перед пуском на холостому ходу перевіряють правильність зачеплення передач, натяг ременів і ланцюгів, напрямок обертання електродвигуна. Перші пуски проводять короткочасно (5–10 хв), поступово збільшуючи тривалість обкатування до 1–8 годин залежно від складності обладнання. Контролюють ро-

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						50
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

боту електродвигуна, редуктора і підшипників; температура нагрівання не повинна перевищувати паспортні значення.

Перед роботою під навантаженням перевіряють справність захисних і блокувальних пристроїв. Випробування виконують спочатку на інертному середовищі з поетапним підвищенням навантаження до паспортного. Під час роботи під навантаженням контролюють стійкість конструкцій, відсутність деформацій і перекосів, що можуть погіршити роботу вузлів.

Комплексні випробування проводять за участю експлуатаційного персоналу та пусконаладжувальних служб. У процесі випробувань забезпечують узгоджену роботу обладнання в складі технологічної лінії, виводять його на стійкий проектний режим і досягають випуску першої партії продукції в обсягах, передбачених нормами освоєння потужностей.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						51
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

Для модернізованого фаршевого шприця виконано розрахунок фундаменту з урахуванням маси обладнання, динамічних навантажень і вимог до його стійкої та безпечної роботи. На основі розрахунків розроблено технологічну карту монтажу, в якій визначено послідовність виконання монтажних операцій, застосовуване такелажне обладнання, вимоги до точності встановлення та контролю якості монтажу.

Складено блок-схему алгоритму діагностування технічного стану шприця, а також алгоритм моделювання можливих критичних виробничих ситуацій під час його експлуатації, що дозволяє своєчасно виявляти несправності та запобігати аварійним режимам роботи.

Крім того, розроблено монтажне креслення вакуумного шприця ФШ2-ЛМ, яке відображає основні вузли машини, габаритні та приєднувальні розміри, а також вимоги до її розміщення у виробничому приміщенні.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						52
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства

Правове та нормативне забезпечення діяльності підприємства у сфері охорони праці, пожежної та виробничої безпеки ґрунтується на чинному законодавстві України, державних стандартах та галузевих нормативних документах.

Базовим законодавчим актом, що регламентує правовідносини у сфері безпеки праці, є Закон України «Про охорону праці», який визначає основні вимоги щодо створення безпечних і здорових умов праці на підприємствах усіх форм власності.

При організації та веденні виробничої діяльності також застосовуються такі нормативні документи:

- Закон України «Про пожежну безпеку»
- Кодекс цивільного захисту України
- Закон України «Про забезпечення санітарного та епідемічного благополуччя населення»

У частині технічного регулювання та стандартизації використовуються чинні державні стандарти України:

- ДСТУ ISO 22000:2019 «Системи управління безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-яких організацій харчового ланцюга»
- ДСТУ EN 1672-2:2018 «Обладнання харчової промисловості. Основні вимоги щодо гігієни»
- ДСТУ EN ISO 12100:2016 «Безпечність машин. Загальні принципи проєктування. Оцінювання ризику та зменшення ризику»
- ДСТУ ISO 45001:2019 «Системи управління охороною здоров'я та безпекою праці. Вимоги та настанови щодо застосування»
- ДСТУ ISO 14001:2015 «Системи екологічного управління. Вимоги та настанови щодо застосування»

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						53
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Санітарно-гігієнічні вимоги до умов праці та виробничого середовища регламентуються такими нормативами:

- ДСН 3.3.6.042-99 «Державні санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень»
- ДСН 3.3.6.037-99 «Державні санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку»
- ДСН 3.3.6.039-99 «Гігієнічні нормативи виробничої вібрації»
- ДСП 201-97 «Державні санітарні правила охорони атмосферного повітря населених місць»

Вимоги до повітря робочої зони та шкідливих речовин визначаються:

- ГН 3.3.5-8.6.6.1-2002 «Гранично допустимі концентрації хімічних речовин у повітрі робочої зони»

Пожежна та вибухова безпека виробничих приміщень забезпечується відповідно до:

- НАПБ А.01.001-2014 «Правила пожежної безпеки в Україні»
- ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва»

Вимоги до безпечної експлуатації машин і обладнання регламентуються:

- Технічний регламент безпеки машин, затверджений постановою КМУ №62 від 30.01.2013
- НПАОП 0.00-1.01-07 «Правила будови і безпечної експлуатації обладнання, що працює під тиском»
- НПАОП 0.00-1.21-98 «Правила безпечної експлуатації електроустановок споживачів»

Вимоги до маркування, пакування та поводження з вантажами встановлені:

- ДСТУ 4518:2008 «Маркування харчових продуктів»
- ДСТУ 14192:2019 «Маркування вантажів»

Якість води, що використовується у виробництві, повинна відповідати:

- ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості»

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						54
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Таким чином, застосування сучасної нормативно-правової та стандартизаційної бази забезпечує дотримання вимог охорони праці, санітарної, пожежної та екологічної безпеки при експлуатації технологічної лінії виробництва ковбасних виробів.

4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи

Завдання охорони праці полягає у створенні безпечних, нешкідливих і комфортних умов праці шляхом комплексного вирішення технічних, організаційних і санітарно-гігієнічних питань. Вирішальну роль у цьому відіграє науково-технічний прогрес, упровадження досягнень якого сприяє підвищенню рівня виробничої безпеки, культури праці та організації виробництва, зниженню фізичного навантаження і зростанню привабливості праці.

Сприйняття небезпеки має індивідуальний характер і значною мірою залежить від рівня соціального та духовного розвитку особистості, а також від конкретної виробничої ситуації та суспільних умов. При ідентифікації небезпечних факторів доцільно керуватися принципом взаємозв'язку всіх елементів виробничого середовища, оскільки джерелом небезпеки може бути як жива, так і нежива матерія.

Аналіз умов праці у виробничому цеху з виготовлення харчових продуктів свідчить про наявність значної кількості шкідливих і небезпечних чинників. До основних несприятливих факторів належать фізичні перевантаження, зумовлені ручним переміщенням вантажів масою до 8 кг, значною кількістю нахилів протягом зміни та роботою в позі «стоячи», що негативно впливає на опорно-руховий апарат і сприяє розвитку швидкої втомлюваності.

За рівнем енерговитрат праця робітників виробничого цеху належить до робіт середньої тяжкості (категорії Па та Пб), що супроводжується помірною фізичною напругою і пересуванням із перенесенням вантажів.

Для підтримання нормативних параметрів мікроклімату в цеху застосовується система кондиціонування повітря, а в холодний період року — опалення.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						55
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Джерелами тепловиділень є теплове обладнання (котли, жарильні шафи, плити), гарячі вироби та ємності з водою, а підвищена вологість повітря характерна для мийних відділень.

Освітлення у виробничих приміщеннях є комбінованим — природним і штучним. Фактичні показники природної та штучної освітленості не повністю відповідають нормативним вимогам, що може призводити до підвищеної втомлюваності, зниження продуктивності праці та зростання травматизму.

Діючі машини й механізми, зокрема приводи, є джерелами підвищеного шуму, рівень якого в окремих зонах цеху перевищує допустимі значення. Тривалий вплив шуму негативно позначається на функціональному стані нервової, серцево-судинної та слухової систем працівників.

Аналіз виробничого травматизму показує, що найбільша кількість нещасних випадків пов'язана з експлуатацією основного технологічного обладнання та виконанням ручних операцій під час його роботи, зокрема при порушенні вимог інструкцій з охорони праці та відсутності блокування захисних огорожень.

Суттєвим небезпечним фактором є ураження електричним струмом. Технологічне обладнання працює від мереж напругою 220/380 В, а виробничі приміщення належать до категорії підвищеної небезпеки. Для запобігання електротравматизму передбачаються заходи ізоляції струмоведучих частин, захисного заземлення, автоматичного відключення, застосування блокувань, сигналізації та знаків безпеки.

Для нормалізації мікроклімату і зменшення теплових та вологісних навантажень використовуються системи загальної і місцевої вентиляції, теплоізоляція обладнання, а також локальні витяжні пристрої над джерелами виділень.

Зниження рівнів шуму досягається шляхом акустичної обробки приміщень, застосування шумоізолюючих кожухів, своєчасного технічного обслуговування обладнання та усунення несправностей.

Раціональна організація робочих місць, використання зручного спецвзуття, функціональних сидінь, а також облаштування приміщень для відпочинку сприяють зменшенню втоми працівників і підвищенню безпеки праці. Робочі місця по-

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						56
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

винні відповідати ергономічним вимогам, враховувати антропометричні особливості персоналу та забезпечувати зручність і безпеку виконання трудових операцій.

4.3 Заходи безпеки

Навчання і проведення інструктажів з охорони праці є обов'язковим елементом системи управління безпекою праці на підприємстві. Організація навчання, перевірки знань та інструктажів здійснюється для всіх працівників як під час прийняття на роботу, так і впродовж трудової діяльності, у тому числі у разі переведення на іншу посаду в межах підприємства.

Види, порядок проведення навчання, інструктажів і перевірки знань з питань охорони праці визначаються чинними нормативно-правовими актами органів державного нагляду у сферах охорони праці, санітарного та пожежного контролю. На підставі цих вимог на підприємствах розробляються й затверджуються власні положення, а також щорічні плани-графіки навчання та перевірки знань працівників.

Основи охорони праці вивчаються також у закладах освіти за програмами, погодженими у встановленому порядку. Таке навчання спрямоване на формування знань і практичних навичок безпечної праці, а також відповідального ставлення до збереження життя і здоров'я, насамперед у професіях із підвищеним рівнем небезпеки та шкідливими умовами праці.

Усі працівники при прийнятті на роботу та періодично в процесі виконання виробничих обов'язків проходять інструктажі з охорони праці, навчання з надання першої допомоги потерпілим і ознайомлення з алгоритмами дій у разі виникнення аварійних ситуацій. Кожному працівникові надається інструкція з охорони праці за відповідною професією або вона розміщується безпосередньо на робочому місці.

Працівники, які виконують роботи з підвищеною небезпекою або роботи, що потребують професійного добору, до початку самостійної роботи прохо-

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						57
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

дять спеціальне попереднє навчання з охорони праці з обов'язковою перевіркою знань. Навчальні програми розробляються службою охорони праці з урахуванням конкретних виробничих умов і вимог чинних нормативних документів.

Для підготовки до перевірки знань організуються навчальні заняття, лекції та консультації. Перевірка знань здійснюється комісією у складі не менше трьох осіб, які у встановленому порядку пройшли навчання та атестацію з питань охорони праці.

Посадові особи підприємства зобов'язані проходити навчання та перевірку знань з охорони праці, техногенної безпеки і дій у надзвичайних ситуаціях при вступі на посаду, а надалі — періодично, не рідше одного разу на три роки. Під час перевірки оцінюється знання нормативних актів, дотримання яких належить до їхніх службових обов'язків.

Розробка заходів з охорони праці здійснюється за організаційним, технічним і санітарно-гігієнічним напрямками з визначенням відповідальних осіб та очікуваної соціальної ефективності. На підставі виявлених недоліків формується перелік заходів, спрямованих на їх усунення або мінімізацію негативного впливу на працівників.

Організаційні заходи

Забезпечити підприємство необхідною нормативною та спеціалізованою літературою

Відповідальний: інженер з охорони праці

Термін виконання: 4 квартал

Здійснювати постійний контроль за своєчасним та якісним проведенням інструктажів з охорони праці

Відповідальний: інженер з охорони праці

Термін виконання: на постійній основі

Організувати навчання та перевірку знань з охорони праці для посадових осіб

Відповідальний: інженер з охорони праці

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		58

Термін виконання: 2 квартал

Розробити та затвердити комплект інструкцій з охорони праці для кожного робочого місця

Відповідальний: завідувач цеху

Термін виконання: 3 квартал

Технічні заходи

Установити та привести у відповідний технічний стан перехідні містки, огороження та інші захисні елементи

Відповідальний: завідувач цеху

Термін виконання: 2 квартал

4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Відповідно до вимог СНіП 2.01.02-85 виробниче приміщення належить до **I ступеня вогнестійкості**, оскільки всі основні несучі та огорожувальні конструкції виконані з негорючих матеріалів. Несучі елементи будівлі запроєктовані із залізобетону із застосуванням матеріалів, що не підтримують горіння.

Причини виникнення пожеж у виробничих приміщеннях умовно поділяються на дисциплінарні, технологічні, електротехнічні та пов'язані з недостатнім або несвоєчасним контролем.

До дисциплінарних причин належать порушення правил експлуатації та ремонту обладнання, необережне поводження з відкритим вогнем, паління у виробничих і складських приміщеннях. Технологічні причини включають використання невідповідних мастильних матеріалів, застосування іскроутворюючого інструменту, а також займання продуктів при потраплянні на нагрівальні поверхні обладнання. Пожежі, пов'язані з електрикою, можуть виникати через несправні електричні з'єднання, пошкодження ізоляції, короткі замикання, а також відсутність або несправність систем блискавкозахисту.

У виробничому цеху наявні потенційні джерела пожежної небезпеки, зокрема горючі органічні речовини (жири, олії, цукор, ароматичні добавки), хо-

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						59
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

лодильні установки з використанням аміаку як холодоагенту, а також теплогенеруюче обладнання для варіння, смаження та кип'ятіння. Значна частина сировини і матеріалів є горючим або вибухонебезпечним середовищем. Окремі речовини, зокрема рослинні олії та тваринні жири, здатні до самозаймання при контакті з повітрям.

Для виникнення пожежі або вибуху, окрім горючого середовища, необхідне джерело запалювання. У цеху такими джерелами можуть бути нагріті поверхні обладнання, теплові прояви електричного струму, іскри короткого замикання, розряди статичної та атмосферної електрики, механічні іскри, а також самозаймання промаслених матеріалів.

Проектом передбачено пожежне водопостачання, об'єднане з виробничо-побутовою водопровідною мережею, що забезпечує подачу води в необхідному обсязі у будь-який час. Для раннього виявлення пожежі встановлюється автоматична пожежна сигналізація з комбінованими сповіщувачами типу КИ-1, які реагують на підвищення температури, появу диму та світлове випромінювання.

Для локалізації та гасіння пожеж у цеху передбачено первинні засоби пожежогасіння: вуглекислотні, порошкові та хімічно-пінні вогнегасники, ящик з піском, пожежний інвентар і вогнестійкі покривала.

Важливим елементом протипожежного захисту є забезпечення своєчасної евакуації персоналу. Для цього в будівлі запроектовані евакуаційні шляхи та виходи, що відповідають чинним нормативним вимогам.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						60
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

У даному розділі наведено аналіз чинної нормативної документації, що регламентує діяльність цехів з виробництва ковбасних виробів. Визначено та проаналізовано основні небезпечні й шкідливі виробничі фактори, а також обґрунтовано заходи безпеки під час експлуатації основних машин і обладнання технологічної лінії. Розроблено річний план заходів з охорони праці та описано порядок проведення інструктажів для працівників. Окрему увагу приділено оцінці стану пожежної безпеки на підприємстві та визначенню заходів щодо її підвищення.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						61
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 заданого 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 $Q_{\text{пр}}$ (т) на її ціну $C_{\text{пр}}$ (грн./т):

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

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

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		62

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

$$\Gamma_{н1г} = 130 * 400000 = 52000000 \text{ грн.}$$

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 увійшло 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).

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

$$B_{б} = V_{б} \cdot З_{б} \quad (5.9)$$

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						63
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

де V_6 - будівельний об'єм, м³;

Z_6 - будівельні затрати на 1 м³.

$$B_6 = 567 * 17000 = 9639000 \text{ грн.}$$

Тоді

$$A_6 = \frac{9639000}{30} = 321300 \text{ грн.}$$

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

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

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

$Ц_c$ - вартість кожного компонента рецептури, грн/кг.

$$B_c = 120 * 250000 = 30000000 \text{ грн.}$$

Вартість тари, необхідної для пакування виробленої продукції визначатиметься як

$$B_m = N_m \cdot Ц_m \quad (5.11)$$

де N_m - кількість одиниць тари, шт;

$Ц_m$ - ціна тари, грн./шт.

Тоді,

$$B_m = 260000 * 2,5 = 650000 \text{ грн.}$$

Тоді прямі затрати будуть становити

$$Z_n = 2509742 + 321300 + 2325890 + 30000000 + 650000 = 35806932 \text{ грн.}$$

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

$$Z_n = 0,1 \cdot Z_n \quad (5.12)$$

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						64
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$Z_n = 0,1 * 35806932 = 3580693,2 \text{ грн.}$$

Загальні затрати на виробництво продукції будуть становити

$$Z = 35806932 + 3580693,2 = 39387625,2 \text{ грн.}$$

Тоді прибуток від реалізації виробленої продукції буде рівним

$$\Pi = 52000000 - 39387625,2 = 12612374,8 \text{ грн.}$$

Собівартість одиниці продукції визначається за формулою:

$$C_{np} = \frac{Z}{Q_{np}} \quad (5.13)$$

$$C_{np} = \frac{39387625,20}{130} = 302981,73 \text{ грн/т.}$$

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.

$$P_p = \frac{12612374,8 * 100}{39387625,20} = 32,02 \%$$

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

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

де B_o - вартість технологічного обладнання, грн.

$$K_{кат} = 85850 + 9639000 = 9724850 \text{ грн.}$$

Тоді строк окупності капітальних вкладень буде становити

$$T_{ок} = \frac{9724850,00}{12612374,80} = 0,77 \text{ років.}$$

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						65
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 5.1

Економічні показники запропонованої технології виробництва продукції

Показник	Умовні поз- на-чення	Одиниці виміру	Параметр
Експлуатаційні затрати	<i>Зе</i>	грн.	2509742
в.т. числі:			
заробітна плата	<i>Зп</i>	грн.	2325000
амортизація машин	<i>Ам</i>	грн.	45630
поточний ремонт машин	<i>Апр</i>	грн.	38562
вартість паливо- мастильних матеріалів	<i>Впмм</i>	грн.	32381
вартість електроенергії	<i>Ве</i>	грн.	31585
вартість роботи автотран- спорту	<i>Ват</i>	грн.	36584
Амортизаційні відрахування на будівлі	<i>Аб</i>	грн.	321300,00
Вартість сировини	<i>Вс</i>	грн.	30000000,00
Вартість тари	<i>Вт</i>	грн.	650000,00
Собівартість 1 т продукції	<i>Спр</i>	грн.	302981,73
Реалізаційна ціна 1 т продукції	<i>Цпр</i>	грн.	400000,00
Прибуток	<i>П</i>	грн.	12612374,80
Рівень рентабельності	<i>Рр</i>	%	32,02
Строк окупності капіталовкла- день	<i>Ток</i>	років	0,77

Висновки за розділом

Проведені економічні розрахунки свідчать про економічну доцільність удосконалення технологічної лінії виробництва сирокочених ковбасних виробів. Запровадження запропонованої технології забезпечує отримання річного прибутку понад 12 млн грн, при цьому рівень рентабельності підприємства становитиме близько 32 %.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						67
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ВИСНОВКИ ЗА РОБОТОЮ

ТОВ «М'ЯСОКОБІНАТ «ХАРКІВСЬКІ КОВБАСИ» розміщене у місті Харків — одному з провідних промислових, наукових і транспортних центрів України. Проведений аналіз виробничої діяльності підприємства свідчить про наявність достатнього виробничого, сировинного та кадрового потенціалу для впровадження удосконаленої технологічної лінії виробництва ковбасних виробів. Реалізація проєктних рішень дає змогу підвищити ефективність виробництва, покращити якість продукції та зміцнити конкурентні позиції підприємства на ринку м'ясопродуктів.

Основною продукцією ковбасного цеху на теперішній час є копчена та варена ковбасна продукція. Протягом останніх трьох років ковбасні вироби підприємства користуються стабільно високим попитом, при цьому спостерігається постійне розширення кола споживачів. Аналіз роботи цеху підтвердив, що підприємство має значні перспективи розвитку, а його продукція вже сьогодні є якісною та конкурентоспроможною.

З метою вивчення купівельного попиту населення регіону було проведено анкетування. За результатами опитування встановлено, що попит на сироскопчені ковбаси задовольняється не в повному обсязі. Для подальших розрахунків обрано види ковбас, які користуються найбільшим попитом серед споживачів, а саме: «Майкопська» вищого ґатунку, «Козацька» вищого ґатунку та «Салямі» першого ґатунку. На основі отриманих даних визначено раціональний обсяг виробництва ковбас у цеху, який становить 500 кг за зміну.

Для заданого асортименту ковбасних виробів визначено технологію їх виробництва та виконано розрахунки зміни об'єму сировини на окремих етапах переробки. У результаті розрахунків встановлено потребу в основній та допоміжній сировині для забезпечення добової виробничої програми.

Також проведено розрахунок виробничої потужності цеху, підібрано основне і допоміжне обладнання у кількості 9 одиниць. Площа виробничого відділення становить 108 м², а чисельність основного виробничого персоналу

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						68
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

— 9 осіб. З метою вдосконалення потоково-технологічної лінії виробництва ковбас рекомендовано здійснювати приготування фаршу у вдосконаленому шприці з використанням модернізованої лінії виробництва сирокочених ковбас.

У роботі розроблено монтажне креслення шприця ФШ2-ЛМ, складено блок-схему алгоритму діагностування та моделювання критичних виробничих ситуацій під час роботи на модернізованому шприці, виконано розрахунок фундаменту та розроблено технологічну карту монтажу обладнання.

У четвертому розділі дипломної роботи розглянуто нормативну документацію для ковбасних цехів, проаналізовано небезпечні виробничі фактори, описано заходи безпеки під час експлуатації основного технологічного обладнання, складено річний план заходів з охорони праці, наведено порядок проведення інструктажів, а також проаналізовано стан пожежної безпеки на виробництві та визначено шляхи її підвищення.

Проведені економічні розрахунки підтверджують економічну доцільність удосконалення технологічної лінії виробництва сирокочених ковбасних виробів. Упровадження запропонованої технології забезпечує отримання річного прибутку понад 12 млн грн, а рівень рентабельності підприємства становитиме близько 32 %.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						69
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 4436:2005. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2006.
2. ДСТУ 4435:2005. Ковбаси напівкопчені. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2006.
3. ДСТУ 4591:2006. Ковбаси варено-копчені. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2007.
4. ДСТУ 4427:2005. Ковбаси сирокоччені та сиров'ялені. Загальні технічні умови. Київ : Держспоживстандарт України, 2006.
5. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» : від 23.12.1997 № 771/97-ВР // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 08.02.2026).
6. Закон України «Про ветеринарну медицину» : від 04.02.2021 № 1206-IX // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1206-20> (дата звернення: 08.02.2026).
7. ДСТУ ISO 22000:2019. Системи керування безпечністю харчових продуктів. Вимоги до будь-якої організації в харчовому ланцюзі (ISO 22000:2018, IDT). Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2021.
8. ДСТУ ISO 9001:2015. Системи управління якістю. Вимоги (ISO 9001:2015, IDT). Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.
9. Технологія м'яса та м'ясопродуктів : підручник / за ред. (укр. вид.). Київ : (профільне вид-во), (рік).
10. Технологія ковбасних виробів : навч. посібник (укр. вид.). Київ : (профільне вид-во), (рік).
11. Проектування підприємств м'ясної промисловості : навч. посібник (укр. вид.). Київ : (профільне вид-во), (рік).

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						70
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

12. Технологічне проектування підприємств харчової промисловості : навч. посібник (укр. вид.). Київ : (профільне вид-во), (рік).
13. Машини та апарати харчових виробництв : підручник (укр. вид.). Київ : (профільне вид-во), (рік).
14. Обладнання м'ясопереробних підприємств : довідник / навч. посібник (укр. вид.). Київ : (профільне вид-во), (рік).
15. ДБН В.2.2-28:2010. Будинки і споруди. Будинки адміністративного та побутового призначення. Основні положення. Київ : Мінрегіон України, 2010.
16. ДСТУ EN ISO 12100:2016. Безпечність машин. Загальні принципи проектування. Оцінювання ризиків і зниження ризиків. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.
17. ДСТУ EN 1672-2:2018. Устаткування для харчової промисловості. Основні принципи. Частина 2. Гігієнічні вимоги. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2018.
18. Правила улаштування електроустановок : затв. наказом Міненерговугілля України від 21.07.2017 № 476 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/go/v0476732-17> (дата звернення: 08.02.2026).
19. Закон України «Про охорону праці» : від 14.10.1992 № 2694-XII // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12> (дата звернення: 08.02.2026).
20. НАПБ А.01.001-2014. Правила пожежної безпеки в Україні. Київ : МВС України, 2014.
21. Закон України «Про пожежну безпеку» : (чинна редакція) // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. (дата звернення: 08.02.2026).
22. ДСТУ 2293:2014. Охорона праці. Терміни та визначення основних понять. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2015.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						71
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

23. Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища» : від 25.06.1991 № 1264-ХІІ // (офіційне джерело).

24. Закон України «Про управління відходами» : від 20.06.2022 № 2320-ІХ (чинний з 09.07.2023) // (офіційне джерело).

25. Економіка підприємства : підручник (укр. вид.). Київ : (видавництво), (рік).

26. Організація та планування виробництва на підприємствах харчової промисловості : навч. посібник (укр. вид.). Київ : (видавництво), (рік).

27. Методика розрахунку техніко-економічних показників, собівартості та рентабельності продукції харчових підприємств : метод. вказівки (укр. вид.). Київ : (ЗВО/установа), (рік).

28. ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016.

					19ХВД.11960399.02.26ПЗ	Аркуш
						72
Зм.	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		