

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ІСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
Кафедра обладнання переробних і харчових виробництв
імені професора Ф. Ю. Ялпачика

«Допущено до захисту»
протокол № 52-С
від «31» січня 2025 року
Зав. кафедрою ОПХВ
д.т.н, професор
 Кирило САМОЙЧУК

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

CBO «Magicmp»

за освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування»

зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

(освітній ступень, ОПП, спеціальність)

на тему: Вдосконалення технологічної лінії виробництва ковбас в умовах м. Мелітополь Запорізької області

19ХВД. 12835826.02.25

Виконав: студент 2 курсу, 21МБ ГМ групи

(підпис)

Максим ГЕНЧЕВ
(прізвище та ініціали)

Керівник: **К.Т.Н., доцент**
(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Надія ПАЛЯНИЧКА
(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)

Людмила КЮРЧЕВА
(прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2025 р.

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

Інститут або факультет механіко-технологічний
Кафедра обладнання переробних і харчових виробництв імені професора
Ф.Ю. Ялчачика
(назва кафедри)

Ступінь вищої освіти Магістр
Галузь знань 13 «Механічна інженерія»
(шифр і назва)

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
(шифр і назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ
Зав. кафедри ОПХВ
д.т.н., професор Кирило САМОЙЧУК
(підпис) (ініціали та прізвище)

 «01» грудня 2024р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Генчев Максим Сергійович
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Вдосконалення технологічної лінії виробництва ковбас в умовах м. Мелітополь Запорізької області

керівник роботи к.т.н., доцент Паляничка Надія Олександрівна
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « 21 » жовтня 2024 р. № 484-С

2. Строк подання студентом роботи « 12 » лютого 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи асортимент випускаємої продукції, об'єми випуску продукції, кількість змін роботи підприємства, тривалість роботи підприємства

4. Перелік питань, які потрібно розробити _____

1. Привести стан та перспективи розвитку переробного підприємства

2. Вдосконалити технологічної лінію переробного підприємства

3. Розробити заходи з монтажу і експлуатації обладнання

4. Розробити заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях

5. Провести економічну оцінку вдосконаленої лінії

6. Виконати графічну частину кваліфікаційної роботи

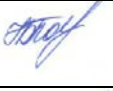
5. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав (дата)	завдання прийняв (підпис)
V	к.т.н., доцент Зоря М.В.	1.12.2024	

6. Дата видачі завдання

01.12.2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

Назва етапів кваліфікаційної роботи (проекту)	Термін виконання етапів роботи чи проекту (місяць)	Відмітка керівника про виконання (засвідчується підписом)
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	

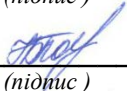
Студент


(підпис)

Генчев М.С.

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи


(підпис)

Паляничка Н.О.

(ініціали та прізвище)

РЕФЕРАТ

Дана кваліфікаційна дипломна робота на тему: «Вдосконалення технологічної лінії виробництва ковбас в умовах м. Мелітополь Запорізької області» складається з 67 листів формату А4 друкованого тексту пояснювальної записки, та 5 листів формату А1 графічної частини, при виконанні дипломної роботи використано 33 літературних джерела.

Метою даної роботи є розробка потокової технологічної лінії для виробництва ковбасних виробів на ВАТ «Мелітопольський м'ясокомбінат» у м. Мелітополь, Запорізька область.

Розрахунково-пояснювальна записка складається з п'яти розділів.

У розділі 1 проаналізовано регіон, в якому розташоване переробне підприємства, та його географічні, економічні та соціальні характеристики. Розділ 2 містить інформацію про інженерні рішення для вдосконалення ліній з виробництва ковбасних виробів.

Частина 3 містить вимоги до встановлення та експлуатації вдосконаленого обладнання.

У розділі 4 розроблено заходи щодо забезпечення охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях на лініях з виробництва ковбасних виробів.

У п'ятому розділі проведено економічну оцінку ефективності проектних рішень щодо покращення ПТЛ виробництва ковбасних виробів на підприємстві.

Перелік ключових слів: КОВБАСА, ВИРОБНИЦТВО, ЦЕХ, ВДОСКОНАЛЕННЯ, ПОТОКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЛІНІЯ, МОНТАЖ, ЕКСПЛУАТАЦІЯ, ОХОРОНА ПРАЦІ, ПРИБУТОК, СТРОК ОКУПНОСТІ.

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						5
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

ЗМІСТ

ВСТУП.....	8
1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	9
1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства	9
1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства	11
1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства.....	13
2 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	14
2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції.....	14
2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки.....	18
2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії (вибір основного та допоміжного обладнання, розрахунок часу роботи та кількості обладнання, узгодження його роботи та завантаження лінії по потужності.....	22
2.4 Визначення кількості виробничого персоналу.....	26
2.5 Проектування виробничого цеху.....	28
Висновки за розділом.....	33
3 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ.....	34
3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху.....	34
3.2 Розробка технології монтажу обладнання.....	37
3.3 Експлуатація обладнання.....	45
Висновки за розділом.....	49
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ.....	50
4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства.....	50
4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи.....	52
4.3 Заходи безпеки.....	54
4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	58
Висновки за розділом.....	59
5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ.....	60

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						6
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

5.1 Визначення обсягу та структури витрат на виробництво продукції.....	60
5.2 Визначення рентабельності підприємства, цеху та строк окупності додаткових капіталовкладень.....	62
ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ.....	64
СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ.....	65

					<i>19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ</i>	Ар- куш
						7
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

ВСТУП

У нинішніх економічних умовах проблема надійного виробництва якісної продукції за фіксованими цінами є дуже серйозною. Сьогодні очікування споживачів є більш вимогливими. Сучасний ринок споживчих товарів також змінюється і потребує широкого асортименту якісної продукції. Існують різні показники якості продукції і кожен з них повинен відповідати певним вимогам та очікуванням споживачів. У світлі вищесказаного, розробка нових продуктових лінійок повинна здійснюватися з урахуванням вимог клієнтів і споживачів, а саме: якість продукції - ціна - витрати на виробництво - попит - збут.

Основними викликами сучасних технологій є вирішення проблем якості харчових продуктів, забезпечення безпеки харчових продуктів, раціональне використання сировини, створення екологічно чистих процесів та зменшення енергоспоживання.

Досвід показує, що стабільність виробничо-економічного стану підприємств м'ясної промисловості та їх здатність виживати в конкурентному середовищі значною мірою визначається рівнем якості та собівартістю продукції.

Сучасна технологія виробництва м'яса розвивається у двох напрямках. Один пов'язаний зі збереженням і виробництвом традиційних «стандартних» продуктів. Інший - пов'язаний з виробництвом нових видів м'ясних продуктів.

Ці напрямки поєднуються, з одного боку, з використанням сучасного обладнання, а з іншого - різноманітних добавок та сировини. В даній кваліфікаційній роботі зроблена спроба спроектувати м'ясопереробне підприємство з виробництва традиційних ковбасних виробів.

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						8
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства

Відкрите акціонерне товариство «Мелітопольський м'ясокомбінат» розташоване в місті Мелітополь, Запорізька область. В основному землекористуванні регіону переважають чорноземні та бордові ґрунти. Вміст гумусу у верхньому шарі ґрунту становить лише 2,8-3,2%. Також спостерігається недостатня вологість ґрунту. У долинах річок Малий, Великий Утлюк, Молочна та Берда, що протікають через степ, лугово-чорноземні солонцюваті ґрунти формуються на заплавному алювії, що переважає із засоленими болотами. В окремих ущелинах на алювіальних відкладах формуються алювіальні чорноземоподібні ґрунти.

Мелітопольський регіон має помірно-континентальний посушливий клімат. Весна приходить у першій половині березня, і середньодобові температури перевищують 0°C. На початку весни температура швидко зростає. Теплі повітряні маси з Північної Африки, Малої Азії та Балкан влітку та арктичні повітряні маси взимку спричиняють заморозки на початку осені та наприкінці весни. Під впливом азіатського антициклону переважають східні вітри, з північного сходу в холодну пору року і з південного сходу в теплу пору року. Зима м'яка і сніжна, а осінь і весна сухі і сонячні.

Середньорічна температура становить плюс 10°C, максимальна - плюс 40°C, мінімальна - мінус 20°C. Середня тривалість безморозного періоду становить 179 днів на рік. Середньорічна кількість опадів - 300-420 мм, вегетаційний період - 200 днів.

Сільськогосподарські практики в регіоні в основному спрямовані на накопичення та утримання ґрунтової вологи та підвищення родючості чорноземних і каштанових ґрунтів. Найпоширеніші практики включають внесення органічних та неорганічних добрив, снігозатримання та ранню глибоку оранку. Боротьба з вітровою та водною ерозією має особливе значення для збереження ґрунтів.

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						9
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

Основні споживачі продукції компанії знаходяться по всій Україні. Але найбільший попит у Запорізькій та Мелітопольській областях.

Основну сировину привозять вантажівки-постачальники з сусідніх товариств. Яйця постачаються з сусідньої птахофабрики, а молоко - з молокозаводу. Інша вторинна сировина постачається зі спеціалізованих складів, з якими компанія уклала контракти. У таблиці 1.1 показано систему постачання сировини та вторинних матеріалів.

Таблиця 1.1 - Джерела постачання основної сировини та допоміжних матеріалів

№	Вид сировини, допоміжних матеріалів	Найменування постачальників	Вид транспорту	Нормативна документація на сировину та допоміжні матеріали
1	Яловичина	Товариства, районні скотобазы, приватні домоволодіння	Спеціально обладнаний автомобіль	Яловичина ДСТУ 6030:2008 Маркірування, товарно-облікова накладна
2	Свинина	Товариства, районні скотобазы, приватні домоволодіння	Спеціально обладнаний автомобіль	Свинина ДСТУ 7158:2010
3	Шпик	Товариства, районні скотобазы, приватні домоволодіння	Спеціально обладнаний автомобіль	Шпик хребтовий ДСТУ 4668:2006
4	Яйця курячі або меланж	Птахофабрика	Транспорт постачальника	Яйця курячі ДСТУ 5028:2008 Продукти яєчні ДСТУ 8719:2017
5	Молоко коров'яче, сухе	Молокозавод	Спеціально обладнаний автомобіль	Молоко сухе ДСТУ 4273:2003
6	Часник	Спеціалізовані бази	Власний транспорт, транспорт постачальників	ДСТУ 3233-95
7	Кишки	Спеціалізовані бази	Власний транспорт, транспорт постачальників	ДСТУ 4285:2004
8	Перець духмянний	Спеціалізовані бази Оптові склади, приватні підприємці, приватні фірми	Власний транспорт, транспорт постачальників	ДСТУ ISO 948:2007
9	Мускатний горіх			ДСТУ ISO 948:2007
10	Перець чорний і білий			ДСТУ ISO 948:2007
11	Кардамон			ДСТУ ISO 948:2007
12	Коріандр			ДСТУ ISO 948:2007

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар-куш
						10
Зм..	Ар-куш	№ докум.	Підп.	Дата		

№	Вид сировини, допоміжних матеріалів	Найменування поставальників	Вид транспорту	Нормативна документація на сировину та допоміжні матеріали
13	Сіль			ДСТУ 3583

1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства

ВАТ «Мелітопольський м'ясокомбінат» виробляє широкий асортимент ковбасних виробів, копченостей та м'ясних напівфабрикатів. Підприємство постійно намагається впроваджувати сучасні методи механізації, але не всі цехи були модернізовані. Найстарішим є ковбасний цех, де пропонується модернізувати лінію з виробництва ковбас за допомогою вдосконаленого кутера.

Основними інгредієнтами є м'ясо, сало, субпродукти всіх видів худоби та птиці, плазма крові, білкові компоненти, крохмаль, борошно та харчові добавки.

Рецепти наведені в кг на 100 кг несолоної сировини з урахуванням того, що кожен сорт має свій стандартний вихід.

Після визначення відсоткового співвідношення ковбаси розподіляються за групами.

Кількість ковбас для кожної групи знаходимо згідно формули[19]:

$$A_i = A \cdot b_i / 100, \text{ т/зм} \quad (1.1)$$

де A – асортимент продукції ковбасного цеху т/зм;

b_i - частка i -ї групи ковбас від загальної продуктивності.

Потім встановлюємо кількість ковбас i -ї групи, згідно асортименту:

$$A_{ij} = A_i \cdot B_{ij} / 100, \text{ т/зм} \quad (1.2)$$

Де B_{ij} - частка певних ковбас в i -й групі.

Асортимент ковбас зведено до таблиці 1.3.

Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата

19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ

Ар-
куш

11

Таблиця 1.3 – Асортимент продукції, що виробляється

Асортимент	Гатунок виробу	% в асортименті	Кількість продукту
Варені			
Лікарська	Вищий	7	825
Любительська	Вищий	7	800
„Кріпиш”	Вищий	4	480
любительська свинна	Вищий	1	70
Ковбаски „Дитячі”	Вищий	2	250
Чайна	II	7	875
для сніданку	I	14	1700
нова	I	7	900
Яловича	Вищий	1	100
Сосиски			
особі	Вищий	2	250
Любительські	Вищий	6	750
молочні	Вищий	4	500
яловичі	I	3	300
Сардельки	I	5	600
Напівкопчені			
Армавірська	Вищий	5	550
українська	I	2	200
московська	I	1	50
закусочна	II	7	1000
Варено-копчені			
сервелат	Вищий	4	500
особа	Вищий	5	600
любительська	I	5	600
московська	Вищий	1	100
Всього		100	1200

19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ

Ар-
куш

17

Зм.. Ар-
куш № докум. Підп. Дата

1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства

Визначимо кількість ковбасних виробів, яку зможуть спожити мешканці Мелітопольського району за рік:

$$Q = n \cdot m \cdot 365, \quad (1.3)$$

де n – добова норма споживання продукту на душу населення;

m – кількість людей, які проживають у районі (потенційні споживачі ковбасної продукції, яка виробляється м'ясокомбінатом).

Оскільки ковбаса є продуктом, який споживають не всі і нечасто, тут припускається, що середньодобове споживання на душу населення становить 0,02 кг. Підставивши це значення (0,02 кг ковбасних виробів, що споживаються на одну особу в день, та чисельність населення області 276 638 тис. осіб) у рівняння (1.3), будемо мати:

$$Q = 0,02 \times 276638 \times 365 = 2019,5 \text{ т}$$

Отримані значення кількості продукції допоможуть нам в подальшому визначити кількість робітників, затрати, необхідні для розвитку підприємства, і ці дані можуть бути використані для визначення виробничих потужностей, необхідних для проектування технологічної лінії виробництва ковбаси.

М'ясокомбінат планує виробництво різноманітного асортименту ковбасних виробів, потужністю 2 т. на добу. Оскільки ковбаса є найбільш споживаним продуктом і користується великим попитом серед населення, загальний обсяг продукції, що вироблятиметься на підприємстві, є дуже перспективним.

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						13
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

2. ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції

Відповідно до обраного асортименту продукції обираємо технологічну схему виробничого процесу. Відповідно до асортименту продукції, підприємство буде виробляти чотири групи ковбасних виробів: варені ковбаси, сосиски та сардельки, напівкопчені ковбаси та варено-копчені ковбаси. Всі групи ковбасних виробів виробляються на одному підприємстві, а технологічні процеси здійснюються паралельно. Технологічний спосіб виробництва ковбасних виробів повинен бути обраний таким чином, щоб здійснювалося якомога більше подібних або ідентичних процесів.

При організації виробництва ковбасних виробів необхідно пам'ятати про маршрути руху сировини і готової продукції, чистого і використаного інвентарю та обладнання, і ці маршрути не повинні перетинатися. [30]

Підготовка основних інгредієнтів - розморожування, оброблення, обвалювання, жилування та подрібнення; підготовка бекону - розморожування, подрібнення спіральною нарізкою; ретельне соління інгредієнтів; приготування фаршу та наповнення оболонки; термічна обробка, пакування та етикетування ковбас та батонів. Різниця полягає не тільки в типі і послідовності термічної обробки, але і в різноманітності параметрів процесу.

На рисунках 2.1 - 2.3 показано технологічну схему виробництва ковбасних виробів.

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						14
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

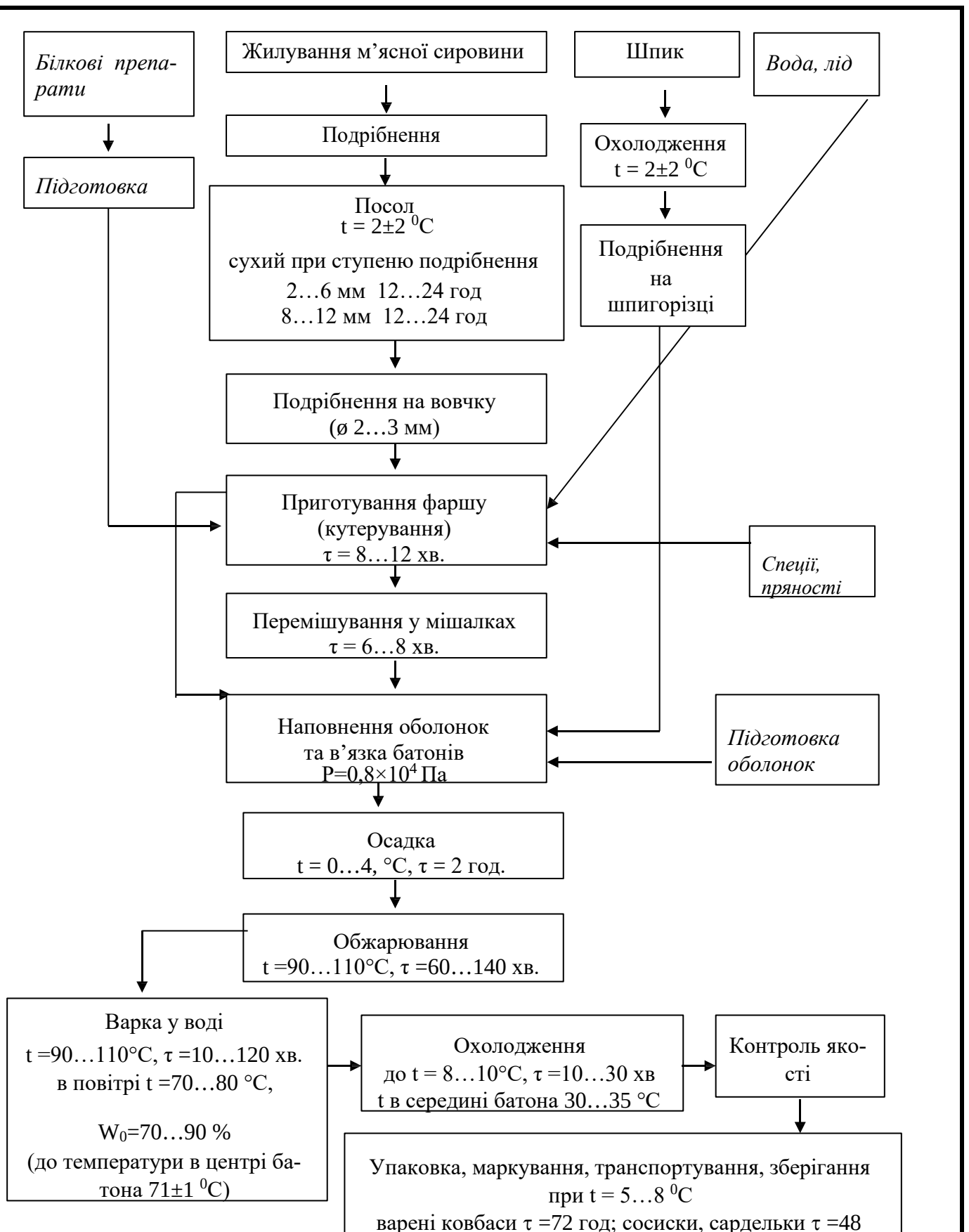


Рисунок 2.1 – Технологія виробництва варених ковбас, сосисок, сардельок

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		15

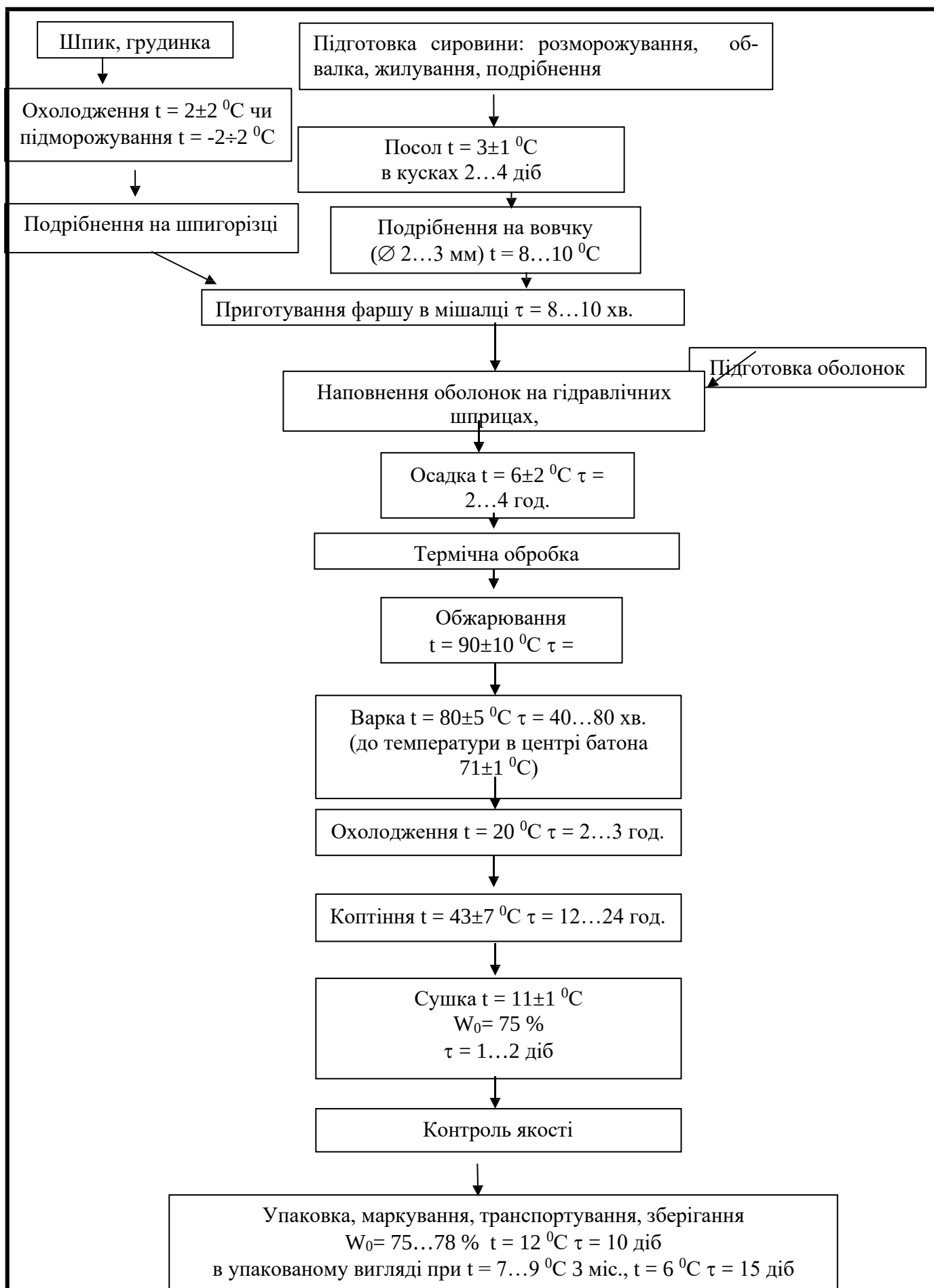


Рисунок 2.2 – Технологія виробництва напівкопчених ковбас

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
Зм..	Ар-	№ докум.	Підп.	Дата		16

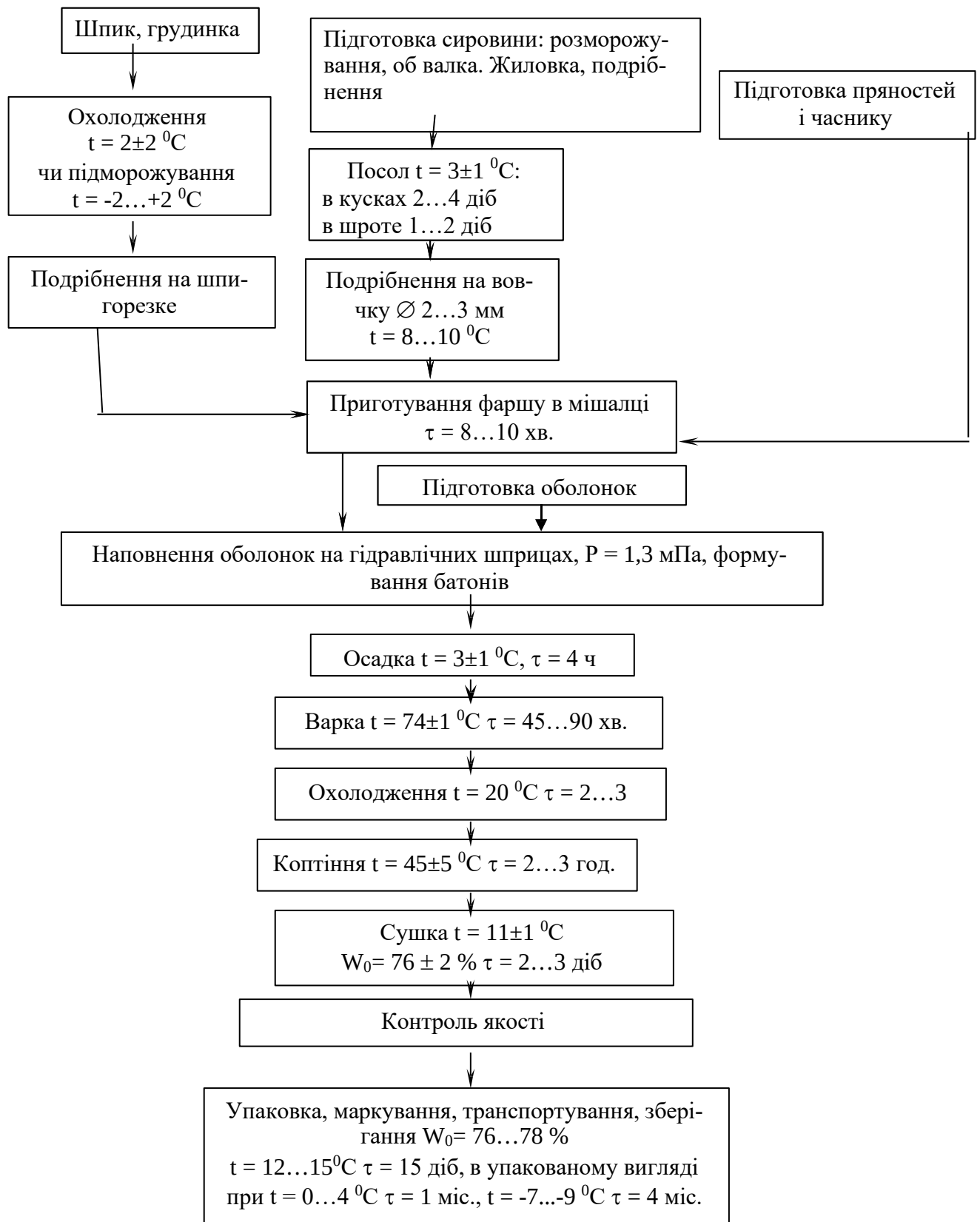


Рисунок 2.3 – Технологія виробництва варено-копчених ковбас

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						17
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки

Розрахуємо основну сировину:

Встановити кількість основної сировини можна згідно формули [1]:

$$A_o = \frac{A_y \cdot 100}{n_j}, \text{ т/зм} \quad (2.1)$$

Де n_j – вихід готового продукту, % від маси сировини

Кількість додаткової сировини (яловичина і ищого ґатунку, свинина нежирна, шпик, тощо) встановлюємо згідно формули:

$$A_{oj} = \frac{(A_o \cdot K_j)}{100}, \text{ т/зм}, \quad (2.2)$$

Де K_j – норма затрат додаткової сировини (яловичина вищого ґатунку, свинина нежирна, шпик, тощо) згідно рецептури, кг, на 100 кг загальної кількості сировини.

Результати проведених розрахунків основної сировини для кожного виду ковбас приведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Результати розрахунків сировини

Сорт м'яса	Відсоток знежиреного м'яса	Необхідна кількість сировини., кг	Отримана кількість сировини, кг	Різниця, кг (+/-)
Яловичина				
В/с	20	1064,13	1062,206	-1,924
I	45	2390,506	2389,62	-0,886
II	35	1855,64	1858,45	+2,81
Свинина				
	II III			
Не жирна	40 25	1688,022	1692,626	+4,604
Напів жирна	40 35	1789,46	1784,00	-5,45
жирна	20 40	1098,022	1097,878	-0,144

Використовуючи дані щодо кількості знежиреного м'яса, зможемо встановити кількість напівтуш, які м'ясокомбінат буде переробляти щодня. Для цього слід врахувати, що у виробництві ковбас використовують 25% яловичини I категорії, 75%-II категорії, 80% - III категорії та 20% - свинини III категорії.

				Ар- куш
				10
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата

19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ

Отримані дані внаслідок розрахунку приведено у таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 – Розрахунок м'яса на кістках

Вид м'яса	Категорія	Частка, %	Норма виходу, %	Вага напів туші, кг	Кількість, кг	Розрахункова кількість, 19т..	Прийнята кількість, 19т..	Кількість, кг
Яловичина	I	25	71,5	100	1856,7	18,6	19	1900
	II	75	70	70	5689,6	81,3	81	5670
		100			5310,3			7570
Свинина	II	80	65,7	35	5570,2	159,1	159	5565
	III	20	59	60	1550,7	25,8	26	1560
					4574,5			7125

Розрахуємо кількість спецій:

Розрахунок основних інгредієнтів, а також другорядних інгредієнтів здійснюється окремо для кожного виду продукції відповідно до загальної норми витрат спецій та другорядних інгредієнтів, які використовують у виробництві ковбас та кількості продукції за зміну згідно формул [1]:

$$C_i = \frac{A_i \cdot P}{100}, \quad (2.3)$$

де C_i – необхідна кількість солі, спецій за зміну, кг;

A_i – кількість основної сировини, яка потрібна при виготовленні i -ого продукту, кг;

P – норма витрат солі та спецій на 100 кг основної сировини, г;

Кількість кишкової оболонки та шпагату, яка необхідна для виробництва ковбаси приведено у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Розрахунок кишкової оболонки й шпагату

Найменування ковбасних виробів	Зміна потужності, т	Вид оболонки	Витрати оболонки	Витрати шпагату, кг	
			пучків Норма на 1т	Потрібна кількість	Норма на 1т Потрібна кількість
<u>Варені ковбаси</u>	6			2,5	15

Лікарська	825	Круга №4	64	52,8		
Любительська	800	Круга №4	64	51,2		
„Кріпиш”	480	Черева свині	120	57,6		
любительська свинна	70	Круга №4	64	4,48		
Ковбаски „Ди- тячі”	250	Черева свині	120	30		
Чайна	875	Черева свині	120	105		
для сніданку	1700	Синюги яловичі	120	204		
нова	900	Круга №4	64	57,6		
Яловича	100	Круга №4	64	6,4		
<u>Сосиски</u>	2,4					
особі	250	без оболонки			2	4,8
Любительські	750	Череві яловичі	120	90		
молочні	500	Черева свині	120	60		
яловичі	300	Черева свині	120	36		
Сардельки	600	Черева яловичі	120	72		
<u>Напівкопчені</u>	1,8				2,5	4,5
Армавірська	550	Круга №5	65	35,75		
українська	200	Круга №3	90	18		
московська	50	Круга №5	90	4,5		
закусочна	1000	Череві яловичі	105	105		
<u>Варено-копчені</u>	1,8				3	5,4
сервелат	500	Круги №3	105	52,5		
особа	600	Круги №4	92	55,2		
любительська	600	Круги №3	105	63		
московська	100	Круги №3	105	10,5		

Для подальшого розрахунку необхідного обладнання необхідно розрахувати кількість виробленого фаршу. Для цього необхідно підсумувати кількість основних інгредієнтів, спецій та другорядних інгредієнтів, а також врахувати кількість льоду та води, які необхідно додати. Отримані дані наведено у таблиці 2.4.

Оскільки спеції та інгредієнти обчислюються в грамах, а основні інгредієнти в

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						20
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

кілограмах, тож, відповідно, при додаванні цих двох показників разом, грами необхідно буде перевести в кілограми (1 кілограм дорівнює 1000 грамів).

Таблиця 2.4 – Розрахунок кількості фаршу

Найменування виробу	Кількість основної сировини	Допоміжна сировина, спеції, г	Гранульований або пластинчатий лід чи вода		Кількість готового фаршу, кг
			% до основної сировини	потрібно, кг	
Варені					
Лікарська	756,88	17764,75	20	151,3761	926,0216
Любительська	747,66	20527,85	20	149,5327	917,7241
„Кріпиш”	444,44	8368,89	20	88,07339	539,2606
любительська свинна	65,42	1730,77	20	13,08411	80,23544
Ковбаски „Дитячі”	227,27	6188,19	20	45,45455	280,6932
Чайна	717,21	23429,92	30	215,1639	955,807
для сніданку	1588,79	56646,54	20	317,757	1963,189
нова	762,71	25064,24	20	152,5424	940,3185
Яловича	94,34	2481,70	20	18,86792	115,6892
Сосиски					
особі	238,10	6386,90	20	47,61905	292,1012
Любительські	657,89	17615,13	20	131,5789	807,0888
молочні	454,55	11168,64	20	90,90909	556,6232
яловичі	247,93	7403,31	20	49,58678	304,924
Сардельки	483,87	14552,42	20	96,77419	595,1976
Напівкопчені					
Армавірська	705,13	24908,65			730,0369
українська	270,27	9479,73			279,75
московська	62,50	2179,69			64,67969
закусочна	1333,33	46500,00			1379,833
Варено-копчені					
сервелат	819,67	27540,98			847,2131
особа	857,14	30064,29			887,2071
любительська	1000,00	33900,00			1033,9
московська	163,93	5508,20			169,4426

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар-куш
						21
Зм..	Ар-куш	№ докум.	Підп.	Дата		

2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії

Потреба в технологічному обладнанні розраховується окремо для кожного сектору. Для розрахунку обладнання для сировинного сектору спочатку розраховується робоча сила, що відображається у відповідному розділі проєкту.

Необхідна кількість технологічного обладнання встановлюється виходячи з кількості сировини, що підлягає переробці, з урахуванням режиму роботи, потужності та одночасного завантаження обладнання. [23]

Необхідну кількість одиниць обладнання встановлюють згідно формули[1]:

$$N = \frac{A}{(q \cdot T)}, \quad (2.4)$$

де N - кількість технологічного обладнання;

A - кількість сировини, яку переробляють за зміну, кг;

q - потужність обладнання, кг/год.;

T - тривалість зміни, год.

Кількість обладнання періодичної дії (відкриті котли, автоклави, відстійники і т. д.) визначають за формулою:

$$N = \frac{A}{Q}, \quad (2.5)$$

де Q — потужність обладнання за зміну, кг.

Потужність машин (кутерів та мішалок) періодичної дії встановлюють згідно формули:

$$Q = (60 \div t) \cdot a \cdot V \cdot p = 608(g \div t), \quad (2.6)$$

де q – потужність машини періодичної дії, кг/год.;

t - тривалість одного циклу роботи, хв.;

a - коефіцієнт завантаження основної сировини (для кутерів a=0,6...0,65; для мішалок a=0,6...0,7);

V - об'єм чаші кучера чи мішалки, м³;

p - щільність продукту, що подрібнюють чи пермішують, г/см³;

g – маса завантаження, кг

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						22
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

Довжина стаціонарного столу визначається по формулі:

$$L = \frac{n \cdot t}{k}, \quad (2.7)$$

де n - кількість працівників, які виконують роботу;

l - Довжина столу на одного працівника (відповідно до стандартів), м ($l=1$ м);

k - коефіцієнт, який враховує роботу з однієї чи з двох сторін столу, ($k=1$, чи відповідно $k=2$).

Довжина конвеєрного столу для обвалювання, жилювання, розраховується згідно формули:

$$L = 2,5 + 1 \cdot (n \div k), \quad (2.8)$$

де 2,5 – запас довжини конвеєру, який необхідний за стандартом;

l – стандартна довжина столу на одного працівника, м ;

n - кількість робітників, що виконують дану операцію.

Кількість металевих чанів, які можна скласти в кілька шарів для засолювання для посолу, визначають згідно формули:

$$N = \frac{A \cdot k \cdot t}{q}, \quad (2.9)$$

де N - кількість чанів, шт.;

A - кількість сировини, яка надходить на засолювання за зміну, кг;

k - кількість змін роботи цеху;

t - тривалість засолювання, год.;

q – місткість одного чану, кг ($q=450$ кг).

Кількість трикамерних камер, придатних для термообробки ковбасних виробів, встановлюють згідно формули

$$N = \frac{(A \cdot t)}{(q \cdot T \cdot m)}, \quad (2.10)$$

де N - кількість камер;

A - кількість продукції, що переробляється в зміну, кг;

t – тривалість термообробки, год.;

q - місткість однієї секції, кг;

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						23
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

m - кількість секцій;

T – тривалість зміни, год.

Місткість однієї секції - чотири рамки 1200x1000 мм.

Технічне оснащення кожної секції ковбасного цеху підбирається, виходячи з її потужності та відповідно до технічного плану виробництва ковбасних виробів, прийнятого для проекту. [34]

Результати розрахунків кількості технологічного обладнання приведено у таблиці 2.5.

Таблиця 2.5 – Таблиця розрахунку кількості технологічного обладнання

Технологічне обладнання	Марка	Продуктивність	Габаритні розміри, мм	Тривалість зміни, год	К-ть сировини	К-ть обладнання
Вовчок	К7-ФВП-200	300	680x370x650	8	745,42	1
Кутер	Л5-ФКМ	200	1870x1345x1560	8	583,35	1
Шпигорізка	ФШГ	250	1080x735x1907	8	115,714	1
Фаршемішалка	ЛВФ-150	480	900x1200x1250	8	1078,9	1
Шприць вакуумний	К7-ФШВ-3	500	700x630x1650	8	1078,90	1
Льодогенератор	221 ФЛА	240	750x700x1400	8	142,08	1

Таблиця 2.6 Таблиця розрахунку кількості термокамер

Термоагрегат	Марка	Габаритні розміри, мм	Вид ковбасних виробів	К-ть сировини	К-ть рам, шт	Розрахункова к-ть термокамер	Прийнята к-ть термокамер
Термокамера для варених, варено-копчених ковбас, і сосисок	Я5-ФТ2-Г- 05	4890x1780x3800	варені, варено-копчені ковбаси, і сосиски	620	4	0,888	1
Термокамера для напівкопчених ковбас	Я5-ФТ2-Г- 05	4890x1780x3800	Напівкопчені ковбаси	360	4	0,69	1
Разом:	-	-	-	980	8	1,58	2

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар-куш
						24
Зм..	Ар-куш	№ докум.	Підп.	Дата		

Для встановлення ефективності лінії на кожному етапі переробки сировини необхідно визначити кількість сировини (G_i), час роботи машин (τ_i) та кількість машин, що використовуються на цьому етапі.

Фактичні години роботи лінії τ_ϕ , год., розрахуємо згідно формули

$$\tau_\phi = \tau_{зм} - \tau_p - \tau_m, \quad (2.11)$$

де $\tau_{зм}$ – час роботи лінії в зміну, год. (наприклад: $\tau_{зм}=8$ год.);

τ_t – час на технічні операції, що не перевищують тривалості зміни, або час, якщо в циклі виробництва продукту є технічні операції, які відбуваються протягом зміни, але не перевищують тривалості зміни (наприклад, технічний час на процеси витримки м'яса $\tau_t = 2$ години, час на термічну обробку ковбас $\tau_t = 0,8$ години);

τ_p – час ручної праці. Визначається в годинах за допомогою посилення (вимірювання часу) (наприклад, час на обвалювання та зачистку м'яса становить $\tau_p = 1,5$ години).

$$\tau_\phi = 8 - (2 + 0,8) - 1,5 = 3,7 \text{ год.}$$

Пропускна здатність лінії відповідно до етапу зміни та обсягу сировини $Q_{\text{л}}$, кг/год., розраховується згідно формули:

$$Q_{\text{л}i} = \frac{G_i}{\tau_i}, \quad (2.12)$$

де G_i – вага сировини, що переробляється на i -тому етапі, кг;

τ'_i – приблизний фактичний час роботи машини в i -й фазі, год.

Точність розрахунку часу роботи машини відповідно до етапу визначається шляхом перевірки за допомогою формули:

$$\tau = \sum_{i=1}^m \tau_{\phi i} + \sum_{i=1}^m \tau_{mi}, \quad (2.13)$$

$$\text{при умові } \sum_{i=1}^m \tau_{mi} < \tau \quad (2.14)$$

Орієнтовний фактичний час роботи обладнання на i -тому етапі розрахуємо згідно формули:

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						25
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$\tau_i' = \frac{\tau_{\phi} \cdot n}{N} \quad (2.15)$$

де τ_{ϕ} – фактичний час роботи технологічної лінії, год.;

n – кількість машин на етапі розрахунку, шт.;

N – загальна кількість машин, шт.

Кількість обладнання, необхідного для виконання технологічної операції, визначається таким чином, щоб відділення мало мінімальну кількість машин при максимально можливому коефіцієнті їх використання.

Для цього необхідно розрахувати пропускну здатність лінії відповідно до етапів зміни кількості сировини:

$$Q_{li} = \frac{G_i}{\tau_i}, \quad (2.16)$$

де G_i – маса сировини, яка переробляється на i -тому етапі, кг;

τ_i' – приблизний час роботи обладнання на i -тому етапі, год.

Згідно формул (2.11) – (2.16) розрахуємо основні показники для етапу виробництва ковбаси.

Приблизний фактичний час роботи машин виглядає наступним чином.

$$\tau_1' = \frac{3,7 \cdot 1}{6} = 0,62 \text{ год.}$$

Пропускна здатність лінії на цьому етапі буде виглядати

$$Q_1 = \frac{1200}{0,62} = 1935 \text{ кг/год.}$$

2.4 Визначення кількості виробничого персоналу

Важливим кроком у реорганізації малих переробних підприємств є визначення кількості основного та обслуговуючого персоналу на виробництві. У той час як на великих переробних підприємствах кожен працівник виконує одне окреме виробниче завдання протягом зміни, на малих переробних підприємствах основний працівник виконує послідовно кілька різних виробничих завдань, а допоміжний - обслуговує машини та обладнання після завершення виробничого циклу.

Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата

19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ

Ар-
куш

26

Загальну кількість робітників $P_{\text{шт}}$, чол, знаходимо за формулою:

$$P_z = P + P_o + P_y, \quad (2.17)$$

де P – кількість основних робітників, чол;

P_o – кількість працівників, які обслуговують підприємство, чол;

P_y – кількість управлінців, чол.

Кількість ключових працівників визначається згідно формули, що базується на технічних критеріях трудомісткості:

$$P = \frac{T_p}{\Phi_p}, \quad (2.18)$$

де $T_{\text{год}}$ – річна трудомісткість виробництва продукції, чол-год;

Φ_p – річний фонд на одного працівника, год, $\Phi_p = 1860$.

Річна трудомісткість розраховується згідно формули:

$$T_p = (G_1 \cdot T_1 + G_2 \cdot T_2 + \dots + G_n \cdot T_n) \cdot N, \quad (2.19)$$

де G_1, G_2, G_n – кількість продукції відповідно до асортименту, виробленої на підприємстві за один день, кг;

T_1, T_2, T_n – критерії трудомісткості виробництва продукції в залежності від асортименту, чол·год/кг;

N – тривалість роботи лінії в рік, $N = 360$.

Так як $G_1 = 2,0$ т, а $T_1 = 5,84$ чол.год/т

В такому випадку $T_p = (2,0 \cdot 5,84) 360 = 4205$ чол-год; $P = 4205/1860 = 2,26$ чол

Обираємо $P = 3$ чол.

Загальна кількість працівників, задіяних у виробництві P_o , % знаходиться згідно формули:

$$P = \frac{P \cdot R_o}{100}, \quad (2.20)$$

де P – кількість основних робітників, $P = 3$ чол;

R_o – відсоток робітників, які обслуговують виробництво в залежності від кількості основних робітників, $R_o = 15$ %.

$$P = \frac{3 \cdot 15}{100} = 0,45$$

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						27
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

Обираємо $P_o = 1$ чол.

Кількість управлінців, P_k (чол.) визначаємо згідно формули:

$$P_k = \frac{(P + P_o) \cdot R_k}{100}, \quad (2.21)$$

де R_k – відсоток керівного персоналу в залежності від кількості основного та обслуговуючого персоналу, $R_y = 6 \%$.

$$P_k = \frac{(3 + 1) \cdot 6}{100} = 0,24$$

Обираємо $P_k = 1$.

Загальна кількість робітників

$$P_y = 3 + 1 + 1 = 5 \text{ чол.}$$

2.5 Проектування виробничого цеху

Територія ковбасного цеху складається з виробничої зони, допоміжної зони та зони зберігання.

Виробничі приміщення включають зони для технічного обладнання та технологічних операцій. Допоміжні приміщення включають інструментальні, електрощитові, коридори, місця для паління, роздягальні, санвузли та кімнати технічного персоналу. Складські приміщення призначені для зберігання сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів.

На цій основі розраховується площа цеху:

- тривалість виробничого процесу;
- нормативи площі на одиницю обладнання;
- санітарні норми площі на одного працівника.

2.5.1 Розрахунок площі відділення для зберігання сировини

Площа відділення для зберігання сировини включає в себе:

- площа, яка необхідна для забезпечення умов праці працівників (норматив площі на одного працівника - 8-10 м);
- площа, необхідна для розміщення та обслуговування обладнання (ваги,

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						28
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

обвалювальні та знежирювальні столи, кондиціонери та обладнання для посадки - у випадку багатоповерхових будівель). Типова площа становить 18-36 м на одиницю обладнання.

Площа приміщення (камери) для розморожування та зберігання м'яса F , м, розраховуємо згідно формули:

$$F = \frac{1,2 \cdot A \cdot (n + 1) \cdot t}{q}, \quad (2.22)$$

де 1,2 - коефіцієнт резерву площі зачистки туші;

A – вага кожного виду кісткового м'яса, що постачається до сировинного сектору, кг/ зміну;

n - кількість змін;

t - час розморожування чи зберігання м'яса, діб;

q - норма навантаження на 1 м² площі підлоги, кг/ м² ($q=200$ кг/ м²).

Для м'яса яловичини:

$$F_1 = \frac{1,2 \cdot 553,10 \cdot (1 + 1) \cdot 2,5}{200} = 16,59 \text{ м}_2$$

Для м'яса свинини:

$$F_2 = \frac{1,2 \cdot 520,400 \cdot (1 + 1) \cdot 2}{200} = 11,6 \text{ м}^2$$

$$F = 10 + 18 + 16,59 + 11,6 = 56 \text{ м}^2$$

2.5.2 Розрахунок площі відділення для засолювання

Площа цеху для засолювання складається з обладнання для виробництва ковбас та солених виробів, зони в'ялення м'яса та зони засолу сала.

Беручи до уваги загальний розмір машини та нормальні умови експлуатації, для кожного вовчка та змішувача використовується 18 м². (F_1).

Площа відділу для дозрівання засоленого м'яса F_2 , м², розраховуємо згідно формули:

$$F_2 = n \sum_{i=1}^k A_i \cdot t_i / q_i, \quad (2.23)$$

де n - кількість змін на день у ковбасному цеху;

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						29
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

A_i - вага м'яса, яка необхідна при виробництві різних ковбас, соленого шпику, кг/зміну;

t_i - Час засолу та витримки м'яса при виробництві різних видів ковбас, діб;

q_i - норма навантаження на 1 м² полу у засолювальному цеху, кг/зміну:

в ковшах на підвісних шляхах	100
в ємностях на рамах	200
на стелажах-тачках підлогових	175 (16 тазків по 20 кг)
у чанах підлогових	175 (місткість чана - 300 кг встановлюються в 2 яруси по висоті)
на стелажах для шпику та грудинки	700
для свинокопченостей	400

Таблиця 2.8 Термін дозрівання сировини при засолюванні

Ступінь подрібнення м'яса	Терміни посолу, діб		
	М'ясо для ковбас		Шпику
	Фаршированих, варених, сосисок	Напівкопчених і варено-копчених	
2-3 мм	0,25-0,50	-	-
16-25 мм	1,0	1-2	-
У шматках	2,0	3,0	14-16

В залежності від виробничої потужності цеху і планування заводу, площа проходів для транспортування сировини становить 50-100% від площі, яку займають чани для засолювання.

Залежно від потужності цеху, площа відділення для приготування розсолу становить 36-72 м², а склад солі розраховується виходячи з навантаження 1700-2000 кг на м² підлоги. (F₃).

Площа цеху для санітарної обробки тари обирається 18-36 м² (F₄).

Загальну площу відділення для засолювання визначаємо на основі всіх підрахованих площ згідно формули:

$$F = F_1 + F_2 + F_3 + F_4. \quad (2.24)$$

$$F_2 = \frac{1 \cdot 280,1 \cdot 0,3 + 203,1 \cdot 1}{200} = 2 \text{ м}^2$$

$$F = 18 + 2 + 18 = 38 \text{ м}^2$$

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						30
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

2.5.3 Розрахунок площі машинно-шприцювального цеху

Площа машинно-шприцювального цеху розраховується відповідно до критеріїв, необхідних для організації технічного обслуговування обладнання та нормальних умов експлуатації. 18-36 м² на одне обладнання, за винятком шприців, 18 м² для вовчка, 18 м² для кутерів з ємністю бункера 80, 120 і 160 літрів, 36 м² для кутерів з ємністю бункера 270 літрів і 18 м² для шпигорізок.

Для одного шприця зі столом для в'язки ковбас та місцем розміщення рам приймаємо - 54-72 м².

Площу для приготування лускатого льоду обираємо - 18 м².

Загальна площа машинно-шприцювального цеху - це сума всіх площ, які використовуються для розміщення та обслуговування обладнання.

$$F=18+18+18+18+54= 126 \text{ м}^2$$

2.5.4 Розрахунок площі відділення для осаджування

Площу осаджувального відділення F, м², розраховуємо згідно формули:

$$F = \frac{n(\sum_{i=1}^k A_i \cdot \tau_i)}{q}, \quad (2.25)$$

де A_i - Вага сировини відповідно до типу ковбаси, що потрапляє на осаджування, кг/змину;

τ_i - час осаджування для різних видів ковбас, діб;

q - норма навантаження на 1 м² площі підлоги, кг/ м² (95 м²).

Тривалість осаджування:

для напівкопчених ковбас – 4 год

для варено-копчених ковбас – 24-48 год

$$F = \frac{(466 \cdot 0,167) + (246 \cdot 1,5) + (34 \cdot 6)}{95} = 6,8 \text{ м}^2.$$

2.5.5 Розрахунок площі термічного цеху

Площа термічного цеху визначається згідно з нормами щодо кількості термокамер та їх розташування на одній площі будівлі. Чотири стаціонарні чотирикамерні

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						31
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

термокамери розміщуюються на площі 36 м². При нормальному обслуговуванні площа, що відповідає 100-200 % площі приміщення, використовується як коридори та проходи для передачі рам.

$$F_{\text{камер}} = 36 = 36 \text{ м}^2; F_{\text{проходів}} = 36 \cdot 2 = 72 \text{ м}^2; F_{\text{заг}} = 36 + 72 = 108 \text{ м}^2$$

2.5.6 Розрахунок площі камери для сушіння ковбас

Площу камери для сушіння ковбас, F , м², визначаємо згідно формули:

$$F = \frac{1,2n(\sum_{i=1}^k A_i \cdot t_i)}{q} + F_k, \quad (2.26)$$

де 1,2 - коефіцієнт, що враховує площу проходу;

n - кількість змін роботи, діб;

A_i - вага різних видів ковбасних виробів, що надходять на сушку, кг/зміну;

t_i - тривалість сушіння для різних ковбасних виробів (напівкопчені: 2-4 дні; сирокопчені: 7-15 днів; сирокопчені: 25-35 днів);

F_k - площа, яка зайнята кондиціонером, м² ($F_k = 18 \text{ м}^2$);

q - норма навантаження на 1 м² площі підлоги, кг/м² (95 м²).

$$F = \frac{1,2 \cdot 1 \cdot (466 \cdot 3 + 246,6 \cdot 7 + 25 \cdot 33,94)}{95} + 18 = 68 \text{ м}^2$$

2.5.7 Розрахунок площі камери охолодження та зберігання варених ковбас

Площа камери охолодження $F_{\text{охл}}$, м², розраховується згідно формули:

$$F_{\text{охл}} = \frac{n(\sum_{i=1}^k A_i \cdot \tau_i)}{q}, \quad (2.27)$$

де n - кількість змін роботи, діб;

A_i - вага сировини різних видів ковбас, що надходить на охолодження, кг/зміну;

τ_i - тривалість дозрівання для різних видів ковбас, діб;

q - норма навантаження на 1 м² площі підлоги, кг/м².

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						32
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 2.9 Тривалість охолодження ковбасних виробів та розміщення продукції

Вид ковбасних виробів	Норма розміщення рам в одному будівельному квадраті (36 м ²), шт.	Норма навантаження на 1 м ² площі підлоги, кг/м	Тривалість охолодження	
			зміни	год
Варені ковбаси	16(1200×1000 мм) 20(1000×1000 мм)	100	1,5	10-12
Сосиски і сардельки	25(750×720 мм)	50	1,0	4-6

$$F = \frac{240,25 \cdot 1,5}{100} + \frac{159,55 \cdot 1}{50} = 6,79 \text{ м}^2$$

Отже, таким чином, площа ковбасного цеху дорівнює сумі всіх площ та складає:

$F_{\text{заг}} = 410 \Rightarrow$ обираємо 12 будівельних квадратів.

Висновки за розділом

На основі завдання проєкту було проведено вдосконалення потоково-технологічної лінії виробництва ковбаси.

Обрано технологічну схему виробництва конкретного продукту, розраховано зміни кількості сировини за стадіями переробки та підібрано раціональний набір обладнання. Визначено кількість виробничого персоналу та спроектовано виробничий відділ ковбасного цеху. Підготовлено структурно-функціональну схему ковбасного виробництва.

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						33
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

3 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху

Монтаж обладнання буде здійснюватися відповідно до встановлених процедур та згідно з проектом встановлення, підготовленим, затвердженим та опублікованим для відповідних робіт.

Проекти встановлення обладнання повинні враховувати особливі умови і включати всі інструкції та технічні рішення з техніки безпеки, пожежної безпеки та промислової гігієни.

Пристрій повинен бути випробуваний відповідно до вимог технічної документації на пристрій та вимог проекту встановлення.

Небезпечні зони, де знаходяться або можуть знаходитися небезпечні та шкідливі елементи виробництва, їх ідентифікація та локалізація повинні здійснюватися відповідно до чинних в Україні нормативних документів.

Перед початком робіт керівництво об'єкта повинно забезпечити ознайомлення учасників робіт з проектом встановлення та ознайомити їх з умовами праці на об'єкті. Одночасно буде перевірено матеріальне забезпечення для виконання робіт згідно з проектом встановлення, таке як механізація, інструменти, інвентар та засоби захисту працівників, що пройшли відповідні випробування та перевірки, зокрема, механізми, інструменти, інвентарне обладнання та засоби захисту працівників.

Системи передавання сигналів, розпоряджень, показчиків та іншої інформації повинні прийматися з урахуванням особливих умов. Умовні позначення для управління кранами і порядок їх застосування повинні відповідати ОСТ 36-93-83.

Обладнання, компоненти та вузли слід перевіряти на відповідність приєднувальних розмірів і придатність перед тим, як піднімати і встановлювати в проектне положення. Трубопроводи і платформи, призначені для обслуговування обладнання, повинні бути закріплені на обладнанні відповідно до інструкцій проекту встановлення.

Перед встановленням обладнання на передбачуване місце його необхідно очистити від снігу, бруду та льоду, а також звільнити від сторонніх предметів, мастила, палива та легкозаймистих матеріалів. Обертові та рухомі частини обладнання, що

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						34
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

встановлюються, повинні бути оснащені захисними огороженнями згідно з ДСТУ 2854-94.

Монтажні організації не мають права демонтувати обладнання, яке підлягає демонтажу, та підключати обладнання, яке встановлюється, до існуючого обладнання.

При використанні частин або поверхонь обладнання, що застосовуються для кріплення опорних конструкцій, риштувань, карабінів запобіжних поясів тощо, або підлог робочих зон і проходів, необхідно перевірити міцність з'єднання цих частин, щоб виключити можливість деформації, зсуву або перекидання.

Зберігання, розпакування і доставка обладнання до робочого місця повинні здійснюватися відповідно до вимог СНіП III-4-80 і нормативно-технічної документації на обладнання.

Встановлення обладнання на рівні або нижче рівня землі дозволяється тільки після отримання дозволу від організації, яка будує котлован, траншею, канал або тунель. При монтажі обладнання, якщо висота від платформи, на якій стоїть такелажник, до замка вантажно-розвантажувального пристрою перевищує 2 м, необхідно використовувати дистанційно керований вантажно-розвантажувальний пристрій з подовжувачем.

Якщо дистанційне керування неможливе, строп необхідно підняти до місця стропування, обладнавши місце стропування лубрикатором або за допомогою спеціального підйомника, призначеного для підйому людей.

При складанні і монтажі обладнання з окремих деталей, вузлів, блоків тощо отвори, площини, кромки та інші поверхні, що сполучаються, повинні бути вивірені за допомогою центрувальних оправлень, захватів або інших пристосувань, що виключають необхідність переміщення працівників у небезпечній зоні між складальними одиницями, що зближуються.

Якщо опорна поверхня пристрою на 1 м перевищує висоту платформи, на якій знаходиться такелажник, він повинен мати можливість торкатися пристрою під час підйому та опускання.

Встановлення та вирівнювання обладнання на фундамент слід виконувати з використанням інструментів та обладнання, які забезпечують досягнення проєктного

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						35
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

положення обладнання без раптових ударів або перекосів.

Якщо для встановлення обладнання використовуються домкрати або інші опорні елементи, слід вжити заходів для забезпечення стійкості обладнання, що встановлюється, синхронізації або безперервної послідовності роботи домкратів і забезпечити тимчасові опори.

Обладнання з декількома кранами, щоглами та іншим вантажопідіймальним обладнанням повинно відповідати вимогам безпеки відповідно до Правил будови і безпечної експлуатації вантажопідіймальних кранів, затверджених Державним комітетом України з нагляду за охороною праці.

При підйомі компонентів обладнання високо в невідкритому контейнері, найвища точка зверху повинна бути на 100 мм нижче бортів контейнера.

Робота під вантажопідіймальними пристроями дозволяється тільки за наявності шпал або інших опорних пристроїв достатньої міцності і стійкості, що забезпечують безпеку виконання робіт, і опускання (упирання) пристрою на шпали або опорні пристрої.

Збирання та розбирання гвинтових з'єднань за допомогою сервісних інструментів без металевих прокладок між поверхнями гайки та ключа. Для довгих ключів використовуйте запасні ключі. Розбирайте обладнання після того, як переконаєтеся, що демонтовані деталі та вузли надійно закріплені.

Опресовування і зняття міцних деталей, що сполучаються (наприклад, муфт, шестерень, підшипників), необхідно виконувати за допомогою знімача або спеціального інструменту. Перед запресовуванням переконайтеся, що фактичні розміри деталей, що сполучаються, відповідають проектним розмірам.

Перед випробуванням змонтоване обладнання повинно бути перевірено на надійність кріплення до фундаментів, основ і рам, пускових і гальмівних пристроїв, огорожень на обертових і рухомих частинах, наявність і справність блокувальних систем, а також стан ізоляції і заземлення електричних частин обладнання.

Перед випробуванням обладнання необхідно перевірити виконання всіх необхідних підключень до первинних перетворювачів вимірювального приладу і регулятора згідно з проектом автоматизації технологічного процесу.

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						36
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

Всі захисні, контрольно-вимірювальні, регулювальні пристрої, пристрої керування пристроями пожежогасіння та автоматичного пожежогасіння повинні бути встановлені на обладнанні до проведення випробувань.

Всі вимірювальні прилади необхідно перевіряти відповідно до встановленої процедури. Перевірки та регулювання механічних передач і рознімних з'єднань необхідно проводити при механічно відключеному приводі. Випробування електродвигунів та іншого електрообладнання повинні проводитися спеціалізованою електромонтажною організацією.

Для демонтажу та монтажу підпружинених кріпильних елементів необхідно використовувати спеціальні пристосування, щоб запобігти раптовій активації пружин.

Перед випробуванням обладнання, що містить канат або ланцюг, необхідно перевірити надійність роботи захвата для каната/ланцюга.

Перед випробуванням переконайтеся, що на з'єднаннях запобіжного клапана немає заглушок або сторонніх предметів, що запобіжний клапан можна відкрити примусово, а також що вжито технічних заходів для забезпечення вибухо- та пожежобезпеки обладнання.

3.2 Розробка технології монтажу обладнання

3.2.1. Технологія монтажу обладнання

При виконанні монтажних робіт установка зазвичай включає в себе наступні етапи (завдання):

- розмітка місць встановлення;
- установка фундаменту;
- обстеження та приймання фундаментів під монтаж;
- приймання обладнання для монтажу;
- транспортування обладнання на місце монтажу;
- встановлення обладнання на монтажній відмітці;
- перевірка положення в просторі (коригування);

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						37
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

- кріплення до фундаменту (за необхідності);
- повторна вивірка установки;
- монтаж трубопроводів, індикаторів та пристроїв безпеки;
- під'єднання електродвигунів до мережі;
- монтаж заземлення;
- індивідуальне випробування (для окремих апаратів);
- передача обладнання для проведення пусконаладжувальних робіт;
- покраска обладнання (за необхідністю);
- передача в експлуатацію.

Монтажні роботи можна розділити на два періоди: підготовчий та монтажний.

Підготовчий період складається з:

- а) дослідження технічної документації;
- б) підбір необхідних підйомно-транспортних машин, механізмів, обладнання, інструментів та матеріалів;
- в) підбір працівників.

Період монтажу включає підготовку, проектування, основні роботи та фінальне будівництво.

Підготовчо-технічні робіт включають в себе:

- а) доставка обладнання із заводу;
- б) тимчасове зберігання;
- в) розконсервація;
- г) приймання обладнання для монтажу;
- д) підготовка до монтажу, підйому та позиціонування транспортних механізмів;
- е) розмічальні роботи.

Основні монтажні роботи полягають у наступному:

- а) обладнання подається до проектної (монтажної) відмітки;
- б) встановлення будь-яких засобів комунікації (пара, вода, теплоносій, електроенергія, стиснене повітря, газ);
- в) встановлення пристроїв безпеки, вимірювання та автоматизації.

Завершальні роботи включають в себе:

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						38
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

- а) всі види індивідуальних випробувань;
- б) введення в експлуатацію обладнання для виконання пусконаладжувальних робіт;
- в) пусконаладжувальні роботи;
- г) передача в експлуатацію.

Монтаж кутера

1. При встановленні кутера повинні бути дотримані необхідні умови для гігієнічного контролю виробничого процесу, якості готової продукції, а також миття, очищення та дезінфекції обладнання та приміщень:

- Встановіть фундаментні болти на горизонтальній поверхні.
- Встановіть каркас з кутером на фундаментні болти.
- Підключіть заземлення до клем заземлення обладнання та блоку керування гнучким неізовольованим мідним проводом з перерізом не менше 3 мм² згідно з ГОСТ Р МЕК 60204-1-99.
- Підключіть вхідний кабель до джерела живлення.
- Перевірте напрямок обертання валу двигуна.

Після завершення монтажу та пусконаладжувальних робіт спеціалізованим підрядником, введення в експлуатацію здійснюється відповідно до інструкцій виробника. До виконання цих робіт допускається тільки спеціально навчений персонал.

3.2.2. Розрахунок фундаменту під монтаж обладнання

При встановленні обладнання на ґрунтові фундаменти необхідно розрахувати його основні параметри, тобто знати його габарити.

Розраховуємо масу фундаменту

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

де: M_{ϕ} - маса фундаменту;

κ – коефіцієнт навантаження на фундаменти відповідно до марки обладнання., $\kappa=2,5 \dots 10$, маємо $\kappa=2,5$;

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						39
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

Q_{ϕ} - маса обладнання, кг.

$$M_{\phi} = 2,5 \cdot 3610 = 9025 \text{ кг}$$

Розрахуємо об'єм фундаменту

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

де: V_{ϕ} - об'єм фундаменту, м³;

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

$$V_{\phi} = \frac{9025}{1000} = 9,025 \text{ м}^3$$

Розрахуємо розміри фундаменту

$$a_{\phi} = [a_m + 2 \cdot (0,1 \dots 0,2)] \quad (3.3)$$

$$b_{\phi} = [b_m + 2 \cdot (0,1 \dots 0,2)] \quad (3.4)$$

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

a_m, b_m - габаритні розміри технологічного обладнання, м.

$$a_{\phi} = 4 \text{ м}; \quad b_{\phi} = 2,7 \text{ м}$$

Розрахуємо висоту фундаменту

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

де: S – площа поверхні фундаменту, м²

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

$$S = 4 \cdot 2,7 = 10,8 \text{ м}^2;$$

$$H_{\phi} = \frac{9,025}{10,8} = 0,83 \text{ м}$$

Розрахуємо водоцементне співвідношення, яке забезпечить одержання бетону необхідної міцності при використанні цементу необхідної марки

$$B / u = \frac{A \cdot R_u}{R_u + 0,5 \cdot A \cdot R_u}, \quad (3.7)$$

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						40
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

де: B/φ – водоцементне співвідношення

R_b - проєктна марка бетону

R_{φ} - марка цементу

A – коефіцієнт, який залежить від показників якості заповнювача

$$B / \varphi = \frac{0,6 \cdot 400}{250 + 0,5 \cdot 0,6 \cdot 400} = 0,65$$

Розрахуємо показники здібності до вкладання (жорсткість чи рухливість) бетонної суміші для фундаменту під установку машин, 20-40,(0-1)

Обираємо тип великого заповнювача та розмір його фракцій, який в нашому випадку рівний 20

Розраховуємо орієнтовну витрату води в залежності від жорсткості чи рухливості бетонної суміші, $B=170$

Розраховуємо витрати цементу

$$Ц = \frac{B}{B / \varphi} \quad (3.8)$$

$$Ц = \frac{170}{0,65} = 260 \text{ кг}$$

Розраховуємо витрати великого заповнювача

$$Щ = \left[\left(\frac{1000}{\gamma_z^{\text{щ}}} \right) + \alpha \cdot \left(\frac{1000}{\gamma_n^{\text{щ}}} \right) \right] \cdot V_{\text{пор}}, \quad (3.9)$$

де: $Щ$ – витрата щебеня, яка необхідна на 1 м^3 бетонної суміші, кг;

$\gamma_z^{\text{щ}}$ - об'ємна маса зерна щебеня, кг/м^3 , $\gamma_z^{\text{щ}} = 2300 \text{ кг/м}^3$;

$\gamma_n^{\text{щ}}$ - об'ємна насипна вага щебеня, кг/м^3 , $\gamma_n^{\text{щ}} = 1300 \text{ кг/м}^3$;

$V_{\text{пор}}$ - порожнистість щебеня, $V_{\text{пор}} = 0,9$;

α - коефіцієнт розсунення зерен щебеня

$$Щ = \frac{1000}{\left[\left(\frac{1000}{2300} \right) + 1,28 \cdot \left(\frac{1000}{1300} \right) \right] \cdot 0,9} = 787 \text{ кг}$$

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						41
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

Розраховуємо витрати піску

$$П = \left[1 - \left[\left(\frac{Ц}{\gamma^u} \right) + \left(\frac{Щ}{\gamma^w} \right) + \left(\frac{В}{\gamma^e} \right) \right] \right] \cdot \gamma^n, \quad (3.10)$$

де: $П$ – витрата піску, яка необхідна на 1 м^3 бетонної суміші, кг;

γ^u - питома вага цементу, кг/м^3 , $\gamma^u = 3100\text{ кг/м}^3$;

γ^e - питома вага води, кг/м^3 , $\gamma^e = 1000\text{ кг/м}^3$;

γ^n - питома вага піску, кг/м^3 , $\gamma^n = 1200\text{ кг/м}^3$

$$П = \left[1 - \left[\left(\frac{260}{3100} \right) + \left(\frac{787}{2300} \right) + \left(\frac{170}{1000} \right) \right] \right] \cdot 1200 = 492\text{ кг}$$

Розраховуємо потребу матеріалів, які необхідні для будівництва фундаменту

для монтаж машин

$$M_e = B \cdot V_{\phi} \quad (3.11)$$

$$M_u = Ц \cdot V_{\phi} \quad (3.12)$$

$$M_w = Щ \cdot V_{\phi} \quad (3.13)$$

$$M_n = П \cdot V_{\phi} \quad (3.14)$$

де: M_e, M_u, M_w, M_n - вага матеріалів фундаментів, відповідно води, цементу,

щебеня та піску, кг.

$$M_e = 1534\text{ кг}; M_u = 2347\text{ кг}; M_w = 7103\text{ кг}; M_n = 4440\text{ кг}.$$

3.2.3. Розробка технологічних карт для монтажу устаткування

Мета технологічної карти - надати безпосереднім виконавцям монтажних робіт основний керівний документ для організації та виконання робіт. Карта складається з десяти основних розділів.

1. Розділ **загальна частина**, містить в собі інформацію щодо:

- назви, марки, типу та галузі використання обладнання;
- інструкції по монтажу, з вказанням всіх необхідних розмірів та підключень,

а також план розміщення отворів в стельовому перекритті;

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						42
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

- списку інших деталей та компонентів монтажу (з вказанням габаритних розмірів), які постачаються окремо;
- схеми глобальної зборки, маркування та методів контролю якості виконання;
- схеми строп, горизонтального та вертикального такелажу;
- указання щодо послідовності транспортування устаткування на місце монтажу та етапів виконання завдання;
- креслення елементів кріплення устаткування на фундамент, підставки, тощо;
- змащувальні таблиці з вказанням типу мастила, кількості та періодичності використання;
- схеми під'єднання устаткування до енергетичних мереж.

2. Розділ технічне забезпечення монтажних робіт містить:

- назву, місцезнаходження та сферу використання транспортного засобу та вантажопідйомного механізму;
- тип та марку обладнання для проведення механізованих робіт, з вказанням його характеристик та тривалості роботи;
- список та марки обладнання, оснащення та інвентарю;
- кількісний перелік, стандарти та посилання на креслення в проєкті виконання робіт;
- список інструментів та вимірювальних приладів.

3. Розділ матеріальні ресурси, містить інформацію щодо:

- Засобів для очищення устаткування після розконсервування (розчинники, бензин, уайт - спірит, гас, тощо);
- підкладок (гофрований картон, листова технічна гума, мотузка з пряжі, листовий азбест тощо);
- додаткових матеріалів, таких, як мастики, наждачний папір, абразивні пасти тощо;
- матеріалів для протирання устаткування(серветки, пакля, ганчірки);
- матеріалів для змащування;

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						43
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

- кріпильних матеріалів.

4. Розділ **організація і технологія монтажних робіт підготовчого етапу**, містить інформацію щодо:

- перевірки готовності будівлі до проведення монтажних робіт;
- приймання устаткування для монтажу та його технічну підготовку до виконання роботи;
- доставки устаткування з місця зберігання та операцій щодо підготовки його до встановлення.

5. У розділі **організація і технологія монтажних робіт основного етапу** вказано:

- необхідність підймання монтажного блоку на проектний рівень та транспортування до місця встановлення;
- схему встановлення, контролю установки та закріплення устаткування;
- заключне збирання всіх елементів устаткування та їх регулювання;
- інформацію щодо наявності або ж потреби у змащуванні елементів устаткування;
- інформацію щодо можливості підключення додаткових систем (водопровідних, паророзподільних, чи аспіраційних);
- інформацію щодо з'єднання устаткування з елементами подачі сировини, готової продукції та допоміжних матеріалів;
- інформацію щодо під'єднання устаткування до мереж та систем управління.

6. У розділі **Наладка, опробування і передача обладнання в експлуатацію** вказано:

- інформацію щодо проведення налагоджувальних робіт;
- інформацію щодо випробування устаткування на холостому ходу;
- інформацію щодо вимог до проведення випробувань устаткування під навантаженням;
- інформацію щодо реєстрації передачі устаткування в експлуатацію.

7. У розділі **вимоги системи стандартів безпеки праці** вказано інформацію

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						44
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

щодо дотримання вимог стандартів безпеки при проведенні монтажних робіт, пуско-налагоджувальних операцій та оснащенні робочого місця, згідно ДБН А.3.2-2-2009 "Система стандартів безпеки праці. Охорона праці і промислова безпека в будівництві. Основні положення"

8. Розділ **калькуляція трудових витрат** розробляється ґрунтуючись на єдині норми та розцінки по кожній з операцій, які зазначені у технологічній карті на монтаж устаткування.

9. У розділі **розрахунок монтажного персоналу** міститься інформація щодо всіх фахівців, які задіяні у виконанні монтажних робіт та підключенні устаткування з вказанням їх розряду та необхідної кількості людей.

10. Розділ **графік трудового процесу** складається з послідовності виконання всіх монтажних робіт та підрахунку загальних затрат праці на процес.

3.3 Експлуатація обладнання

3.3.1 Інструкція щодо технічного обслуговування устаткування

Визнані системи технічного обслуговування машин можна розділити на наступні категорії:

- заходи для підтримання машини в постійній технічній готовності та забезпечення безперебійної роботи (міжремонтне технічне обслуговування);
- заходи, спрямовані на відновлення працездатності та нормальної роботи обладнання (огляд устаткування та ремонт),

Під час тривалого зберігання устаткування не потребує спеціального догляду. У разі необхідності пристрій слід знову помістити на зберігання лише через 6 місяців.

Заходи безпеки.

Перевірка та регулювання пристрою, очищення, промивання та часткове розбирання механізму завжди повинні проводитися при вимкненому устаткуванні.

Перед проведенням будь-яких робіт з перевірки обладнання необхідно повністю відключити його від мережі електроживлення.

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						45
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

Тип та періодичність технічного обслуговування.

Технічне обслуговування устаткування можна поділити на наступні види:

- міжремонтне обслуговування;
- огляд устаткування
- дрібний (поточний) ремонт
- середній ремонт

Для устаткування передбачено: тривалість міжремонтного циклу – 24 місяці; оглядовий період – 1 місяць.

Огляд машини, включаючи усунення несправностей, є основним видом профілактичного обслуговування, який гарантує, що машина завжди знаходиться в належному робочому стані. Огляди проводяться за графіком між дрібними та капітальними ремонтами.

Малий ремонт - це найменший із запланованих ремонтів, обов'язково визначений у програмі і спланований таким чином, щоб обладнання експлуатувалося з мінімальним обсягом робіт, пов'язаних із заміною окремих деталей.

Проміжні ремонти - це поточні ремонти, які проводяться на місці експлуатації верстата або на ремонтному підприємстві. Вони відновлюють точність та інші критичні параметри верстата.

Підготовка до технічного обслуговування.

Під час капітального ремонту машини технічне обслуговування повинно виконуватися оператором, відповідальним за машину, та спеціалізованим технічним персоналом. Капітальний ремонт виконується на робочому місці. Обладнання перевіряють лише технічні спеціалісти. Перевірки проводяться на робочому місці.

Для обслуговування обладнання не потрібні спеціальні інструменти. За винятком спеціальних інструментів: гайкові ключі 10x12, 12x14, 17x19, ДСТУ EN 60745-2-2:2014, молоток, зубило, викрутка. Інструменти входять до комплекту.

Список робіт, які включені у міжремонтне обслуговування:

- відстежування стану машини;
- щоденне прибирання, миття та протирання обладнання в кінці робочого дня;
- ремонт дрібних несправностей;

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						46
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

- забезпечення дотримання норм технічної документації та правил техніки безпеки;

- передавання устаткування в чистому стані працівникам інших змін.

Санітарна обробка кутера здійснюється в наступному порядку:

- підняття траверси устаткування;

- очищення щіткою внутрішньої поверхні чану та всіх елементів конструкції, що працюють в зоні контакту з продуктом;

- вимити устаткування киплячим розчином кальцинованої соди та промити чистою водою;

- після промивання протерти усі поверхні приладу м'якою тканиною, змоченою в теплій воді, а потім витерти сухою тканиною.

Перелік операцій, що входять в огляд устаткування:

- заміна зношених або пошкоджених деталей;

- затягування та заміна ослаблених або зношених кріплень, шпильок, гайок і гвинтів за потреби;

- перевірка та очищення контактних з'єднань електричних компонентів;

- перевірка стану заземлення;

- визначення деталей, які необхідно замінити під час наступного планового технічного обслуговування, і внесення їх до переліку дефектів, що підлягають заміні.

Консервація.

Послідовність операцій по консервуванню устаткування виглядає наступним чином:

— слід протерти всі зовнішні поверхні пристрою та аксесуарів чистою м'якою тканиною;

— нанесіть мастило загального призначення середньої текучості на всі доступні нефарбовані металеві поверхні згідно з ГОСТ 1631-61;

— змастіть машину відповідно до таблиці змащення машини;

— загорніть машину в пергаментний папір і перев'яжіть ниткою.

Якщо ви зберігаєте його на загальному складі, де можуть бути присутніми пил і волога, помістіть виріб у дерев'яний ящик і обклейте його внутрішню поверхню вологостійким папером.

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						47
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

3.3.2 Технічна діагностика устаткування

Щоб безпечно зняти ріжучий блок під час чищення машини, використовуйте інструмент для зняття затискних гайок, що входить до комплекту поставки, та спеціальний гачок.

Зона обертання ріжучого ножа і передавального механізму повинна бути закрита кришкою, яка блокується робочим пристроєм. Якщо одна з кришок відкрита, запуск кутера повинен бути неможливий. Для забезпечення зручного і безпечного видалення переробленого фаршу з бункера кутер повинен бути обладнаний пластинчастим вивантажувачем, який блокується пусковим пристроєм. При піднятті розвантажувальної пластини, пластина і бункер кутера повинні припинити обертання. Бункер мішалки кутера повинен мати запобіжну планку, з'єднану з приводом так, щоб дотик до рами бункера призводив до вимкнення машини.

Після кожного робочого циклу ножі необхідно знімати, мити, споліскувати водою і перевіряти гостроту. М'ясо, що залишилося в бункері, також необхідно промити.

Таблиця 3.1 Характерні несправності кутера

Несправність	Вірогідна причина	Спосіб усунення
Неможливо забезпечити необхідну якість подрібнення сировини.	Тупе лезо. Ослаблена гайка кріплення леза	Зніміть лезо – замініть. Затягніть гайку і відрегулюйте зазор між лезом і бункером
Вібрація під час роботи.	Слабкий натяг приводних ременів вала ножа	Відрегулюйте натяг приводного ремня вала ножа.
Шум трансмісії під час роботи машини.	Брудне масло Зношені підшипники Низький рівень масла	Очистити та замінити мастило Розібрати трансмісію, замінити підшипники Додати мастило

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						48
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

У цьому розділі представлені вимоги до монтажу обладнання ковбасного цеху. Було обрано спосіб встановлення кутера, проведено розрахунок фундаментів та зроблено схему встановлення кутера. Підготовлено інструкцію з експлуатації машини, в якій описані типові несправності кутера, їх причини та способи усунення.

					<i>19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ</i>	Ар- куш
						49
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства

Охорона праці в Україні є одним з найважливіших соціально-економічних завдань. Вона включає систему правових, технічних, економічних і санітарно-гігієнічних заходів, спрямованих на забезпечення здорових і безпечних умов праці.

Охорона праці вивчає трудові процеси з точки зору забезпечення життя і здоров'я працівників. В Україні охорона праці визнана невід'ємною частиною суспільного розвитку і культури, як зазначено в Конституції України та Законі України «Про охорону праці».

Правила охорони праці в Україні встановлені законодавством. Основні положення містяться в Кодексі законів про працю України, Основах трудового законодавства України, Кодексі законів про працю та Кодексі законів про охорону праці України.

ДСТУ 2293:2014 «Охорона праці. Визначення термінів та основних понять» визначає основні поняття та терміни, що використовуються у сфері охорони праці.

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, що забезпечують безпеку, збереження здоров'я і працездатності людини у процесі праці.

Закон України «Про охорону праці» набув чинності 24 жовтня 1992 року. Закон встановлює основні засади реалізації конституційного права громадян на охорону їх життя і здоров'я в процесі трудової діяльності. Закон також регулює відносини між адміністрацією та працівниками з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановлює єдиний порядок організації охорони праці в Україні. Закон «Про охорону праці» орієнтований на основні вимоги конвенцій та рекомендацій Міжнародної організації праці щодо безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, регулювання відносин у сфері охорони праці в промислово розвинених країнах та досвід охорони праці в Україні за попередні роки.

Закон визначає основні засади державної політики у сфері охорони праці, тобто

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						50
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

ставлення державних органів до питань охорони праці та промислової безпеки.

Законом передбачено, що життя і здоров'я працівників повинні мати пріоритет над результатами виробничої діяльності підприємства, тобто повинні бути дотримані вимоги нормативно-правових актів з охорони праці, щоб працівники не були травмовані, їх здоров'я не було погіршено, вони не страждали від професійних захворювань або зниження працездатності, і лише потім повинні враховуватися результати виробничої діяльності підприємства.

Повну відповідальність за створення й підтримання безпечних і нешкідливих умов праці на кожному робочому місці та в кожному структурному підрозділі підприємства несе безпосередньо керівник підприємства.

Кабінет Міністрів України розробив і затвердив Національну програму поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища на п'ять років і на кожний наступний рік для вирішення питань охорони праці на національному рівні.

Законом України "Про охорону праці" передбачено:

- надання додаткових відпусток працівникам у зв'язку з несприятливими умовами праці;
- видання додаткового комплекту спецодягу, ніж передбачено;
- додаткові санітарно-побутові приміщення (сауни, душові, місця для миття ніг) у секторах, які не передбачені Регламентом;
- оплачувана додаткова відпустка за станом здоров'я або за станом здоров'я чи скорочена тривалість робочого часу.

Перед початком роботи за трудовим договором роботодавець зобов'язаний роз'яснити працівникові його права та обов'язки, ознайомити працівника з правилами внутрішнього трудового розпорядку та колективним договором, виділити працівникові робоче місце, забезпечити його необхідними інструментами та проінструктувати працівника з техніки безпеки.

Керівникам підприємств забороняється укладати трудові договори з працівниками, які за медичним висновком не придатні за станом здоров'я для виконання запропонованої роботи. У цьому контексті переведення працівника на таку роботу є незаконним, незалежно від того, з чиєї ініціативи здійснюється переведення.

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						51
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

Медичний висновок лікарсько-консультативної комісії або медико-соціальної комісії є обов'язковим для власника. [24]

4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи

У процесі проектування повинні бути розроблені заходи щодо поліпшення умов праці та гігієни, а також проаналізовані небезпечні та шкідливі фактори (фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні), пов'язані з ними.

Найважливішим з фізичних факторів є виробничий мікроклімат, який характеризується температурою, вологістю, швидкістю вітру та тепловим випромінюванням.

На м'ясопереробних підприємствах мікрокліматичні умови часто не пристосовані до виробництва не тільки з точки зору оптимальних, але й допустимих показників. Наприклад, в основних виробничих приміщеннях ковбасного виробництва, таких як сировинне, машинне та шприцеве, температура становить 10-12°C, відносна вологість - 75-80% і лише швидкість вітру знаходиться в межах норми (0,05-0,2 м/с). Крім того, є приміщення з нижчою температурою і вищою відносною вологістю, такі як приміщення для дозрівання (2-4°C, 80-85%) та охолодження (0-4°C, 75-85%)» [11].

Робота в умовах низьких температур призводить до значних тепловтрат та інтенсивного вуглеводного обміну, що спричиняє ризик застудних захворювань. Враховуючи санітарно-гігієнічні умови на об'єктах, для працівників проекту передбачені засоби індивідуального захисту - спецодяг, взуття, душові з легким підігрівом, а також раціональний режим праці та відпочинку на таких об'єктах.

Для забезпечення гігієнічних умов передбачені кімнати відпочинку, душові, санвузли, спеціальні роздягальні та кімнати для переодягання вуличного одягу. Змішана вентиляція призначена для запобігання впливу шкідливих речовин (випарів, кіптяви). Для природної циркуляції повітря використовуються вікна.

Важливо забезпечити гігієнічно обґрунтоване освітлення виробничих приміщень з урахуванням відповідної класифікації зорових завдань, що виконуються на робочому місці.

Поширеними біологічними подразниками є шум і вібрація, які при

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						52
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

систематичному впливі призводять до розвитку поширених захворювань людини. Для зниження рівня шуму використовуються вібро- і звукопоглинаючі прокладки, а також зниження шуму досягається шляхом рівномірної подачі і розподілу сировини по всьому геометричному об'єму технологічного обладнання (вовчок, кутер, шприц тощо).

Ефективні заходи для запобігання травматизму включають використання засобів індивідуального захисту, попереджувальних кольорів і знаків, що попереджають про небезпеку.

Електробезпека на виробництві забезпечується відповідним проектуванням електроустановок, технічними методами та захисними заходами, організаційними та технічними заходами.

Існує низка обов'язкових заходів для захисту від ураження електричним струмом, таких як безпечне розміщення струмоведучих частин, захисне відключення у разі подачі напруги на знеструмлені частини установки, ізоляція робочих місць та забезпечення працівників електрозахисними засобами.

Доступ до активних частин електроустановок забезпечується ізоляцією, встановленням на недоступній висоті та огороженням. Захисне заземлення, встановлення нульової точки та захисне відключення передбачені для захисту працівників у разі потрапляння напруги на металеві, неструмоведучі частини електроустановок. [38]

До хімічно небезпечних і токсичних речовин у м'ясній промисловості належать аміак, гідроксид натрію, хлорне вапно, кальцинована сода і нітрит натрію, які використовуються як холодоагенти в холодильних установках. Вони потрапляють у робочі зони виробничих підприємств у вигляді газів та аерозолів і викликають загальну токсичність та подразнення організму.

Найважливішими заходами щодо запобігання впливу хімічно небезпечних і токсичних виробничих речовин є заміна високотоксичних речовин на менш токсичні, автоматична сигналізація, систематичний контроль якості повітря у виробничих приміщеннях, забезпечення необхідного повітрообміну за допомогою вентиляції та контроль споживання нітриту натрію.

Боротьба з впливом біологічно небезпечних і шкідливих виробничих факторів

					<i>19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ</i>	Ар- куш
						53
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

включає в себе комплекс заходів, спрямованих на знищення патогенних мікроорганізмів, боротьбу з комахами, дезінфекцію, дезінсекцію, дезінсекцію та усунення неприємних запахів шляхом дезодорації.

4.3 Заходи безпеки

Заходи безпеки при експлуатації електричних установок та обладнання.

Згідно з ДСТУ 7237:2011, електробезпека - це система організаційних заходів і технічних засобів, спрямованих на захист людей від шкідливого впливу електричного струму, електричної дуги, електричного поля та статичної електрики.

Основними причинами нещасних випадків на підприємствах є дотик до проводів, що знаходяться під напругою, недотримання правил електробезпеки при усуненні несправностей, робота з рухомими механізмами, експлуатація несправного електрообладнання, недостатнє заземлення (занулення) електрообладнання, недотримання техніки монтажу та демонтажу, використання несправного інструменту та заміна ламп, що знаходяться під напругою. Тому для запобігання нещасним випадкам, пов'язаним з електричним струмом, вживаються захисні заходи, наскільки це можливо. Ці заходи передбачені будівельними нормами і технічними умовами на проектування, будівництво і монтаж установок відповідно до вимог НПАОП 40.1-1.21-98 (ДНАОП 0.00-1.21-98), а також Правил улаштування електроустановок, Правил технічної експлуатації електроустановок і Правил техніки безпеки при експлуатації електроустановок. Це передбачено нормативними документами. [37]

Згідно з НПАОП 24.0-1.01-08, електробезпека забезпечується проектуванням електроустановок та організаційно-технічними заходами.

Технічні засоби захисту, що забезпечують електробезпеку, включають номінальну напругу, вид і частоту струму, спосіб живлення (від стаціонарної мережі, від незалежного джерела), нейтральну точку (середню точку), режим живлення (ізолювана нейтраль або заземлена нейтраль), тип захисту (стаціонарний, пересувний або переносний), умови навколишнього середовища, місце, де виконуються роботи, або поблизу Рішення ґрунтується на таких аспектах, як можливість зняття напруги з

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						54
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

активних компонентів і характер можливого контакту з електронним обладнанням.

Для забезпечення електробезпеки застосовуються технічні заходи щодо забезпечення захисного заземлення, регулювання нульової точки, регулювання різниці потенціалів, зниження напруги, електричної ізоляції мережі, захисного відключення, ізоляції струмоведучих частин (активної, зрощеної, посиленої, подвійної), компенсації струму, заземлення, огорожі, попереджувальних сигналів, блокувальних або запобіжних знаків, захисних пристроїв і запобіжних пристроїв (окремо, або в поєднанні один з одним).

Огородження. Огородження використовуються для запобігання випадкового дотику до неізольованих струмоведучих частин електроустановок, розташованих на висоті менше 2,5 м над підлогою. Під час експлуатації високовольтного обладнання всі без винятку відкриті ізольовані струмоведучі частини повинні бути огорожені. Огородження повинні бути виконані з сітчастого або суцільного екранування. У деяких випадках частини, до яких небезпечно торкатися, можуть бути розміщені в ящиках або шафах. Усі корпуси повинні бути замкнені або обладнані запірним пристроєм, який унеможливорює доступ до задньої частини корпусу або відчинення дверей ящика чи шафи під напругою.

Захисне заземлення - це електричне з'єднання знеструмлених металевих частин, які можуть опинитися під напругою, із землею або її еквівалентом. Захисне заземлення використовується для усунення ризику ураження електричним струмом при дотику до корпусів або знеструмлених металевих частин електроустановок, що перебувають під напругою. [34]

Захисне відключення Відповідно до ДСТУ 7237:2011, пристрої захисного відключення - це швидкодіючі апарати захисту, які забезпечують автоматичне вимкнення електрообладнання в разі виникнення небезпеки ураження електричним струмом.

Організаційно-технічні заходи щодо забезпечення електробезпеки включають: допуск до роботи електротехнічного персоналу, який був проінформований і навчений методам роботи і не має медичних протипоказань; забезпечення після віднесення до відповідної групи компетентності з електробезпеки ознайомлення з правилами та інструкціями з техніки безпеки, що відповідають займаній посаді та виконуваним

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						55
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

роботі; призначення особи, відповідальної за організацію робіт; фіксацію закінчення роботи, включаючи виконання організаційних заходів, таких як встановлення часу для відпочинку і повторного виконання роботи.

Заходи безпеки при експлуатації механічного устаткування

Машини та обладнання, що використовуються на підприємствах, надзвичайно різноманітні за принципами роботи, конструкціями, типами та розмірами. Однак існують загальні вимоги, яких необхідно дотримуватися при проектуванні обладнання для забезпечення безпечної експлуатації. Ці вимоги визначені в ДСТУ 2854-94.

Безпека машин і обладнання забезпечується правильним вибором принципів роботи, методів проектування, матеріалів і робочих процесів, застосуванням спеціальних захисних пристроїв і включенням вимог безпеки в технічну документацію з монтажу, експлуатації та ремонту.

Машини та обладнання повинні бути обладнані необхідними технічними засобами безпеки. Небезпечні рухомі частини машин та обладнання повинні мати огороження або захисні пристрої, за винятком випадків, коли огороження не допускається за їх призначенням. У цьому випадку повинні бути передбачені спеціальні захисні заходи.

Конструкція обладнання повинна забезпечувати усунення або зменшення шуму та вібрації до нормативних рівнів.

Щоб уникнути небезпеки в разі раптового відключення електроживлення, всі робочі елементи або їх приводи повинні бути обладнані спеціальними захисними пристроями. Необхідно виключити можливість відновлення електроживлення. [24]

Рухомі частини машин і обладнання становлять значну небезпеку для людини, яка їх використовує, тому необхідно знати будову машини або механізму і суворо дотримуватися правил експлуатації та техніки безпеки, щоб уникнути травм.

Однією з головних проблем безпечної експлуатації машин та обладнання є підвищення їхньої якості. Передусім це стосується довговічності, простоти обслуговування, легкості монтажу та демонтажу, безшумної роботи механізмів, відсутності вібрації та надмірної ваги знімних частин.

Особлива увага приділяється стабільності та надійності з'єднання запасних

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						56
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

частин і робочих інструментів з приводним валом, а також встановленню захисних огорожень для запобігання нещасним випадкам.

Щоб запобігти нещасним випадкам, всі компоненти машини розроблені з великим запасом міцності порівняно зі звичайними навантаженнями. Вимога до простоти використання машин пов'язана не тільки з легкістю експлуатації, але й з безпекою.

Заходи безпеки по експлуатації теплового устаткування

На підприємствах використовуються теплові апарати, призначені для теплової обробки продуктів, які в залежності від джерела теплоносія поділяються на вогневі, газові, парові та електричні. На нашому підприємстві використовуватимуся лише парові.

Щоб запобігти нещасним випадкам, запобіжні клапани та манометри необхідно щомісяця перевіряти на правильність роботи. Якщо несправність водонагрівача призведе до нещасного випадку, його необхідно негайно зупинити.

Кожен теплообмінник повинен мати паспорт та інструкцію з монтажу та експлуатації. Сам теплообмінник повинен містити паспортні дані, такі як виробник або торгова марка, серійний номер виробу та рік виготовлення.

До використання обігрівачів допускаються особи старше 18 років, які пройшли медичний огляд, навчання та мають посвідчення користувача.

Вимоги до безпечної експлуатації парових приладів.

Температура пари при тиску 150 кПа становить 110,8 °С, що є небезпечним для працівників, тому важливо дотримуватися правил встановлення та експлуатації парового обладнання.

Конденсат може накопичуватися в паропроводах і в камері нагріву обладнання і за певних умов може стати причиною гідроударів і навіть аварій. Для запобігання гідроудару паропроводи прокладають під невеликим кутом до напрямку подачі пари і відведення конденсату. Для видалення конденсату з паропроводів на них встановлюють водовідділювачі, очисники порогів та конденсатовідвідники. Також передбачені продувні клапани і клапани для зливу конденсату.

Під час роботи парової шафи необхідно стежити за тим, щоб конденсат систематично видалявся з камери нагрівання.

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						57
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Підприємства дотримуються загальної системи пожежної безпеки на підприємствах, що діє в країні, як це передбачено Законом України «Про пожежну безпеку», затвердженим Верховною Радою України 17 грудня 1993 року. Компанія надає великого значення заходам пожежної безпеки.

Закон про пожежну безпеку визначає загальні правові, економічні та соціальні засади забезпечення пожежної безпеки в Україні і регулює відносини між державними органами, юридичними та фізичними особами у цій сфері незалежно від виду діяльності та форми власності.

Закон окреслює обов'язки органів державної влади, власників бізнесу та всіх громадян щодо забезпечення пожежної безпеки. Крім того, Закон визначає всі види служб пожежної охорони, їх функціональні обов'язки та матеріально-технічне забезпечення.

Основним органом нагляду за пожежною безпекою є Державний пожежний нагляд. Державний пожежний нагляд є незалежним від комерційних організацій, громадських об'єднань, політичних організацій, органів державної виконавчої влади, органів місцевого та регіонального самоврядування.

У разі порушення встановлених законодавством вимог пожежної безпеки, перешкоджання діяльності працівників Державної пожежної охорони або невиконання їхніх приписів винні особи, інші працівники підприємства та громадяни притягаються до відповідальності згідно з чинним законодавством. [38]

У разі невиконання приписів органів Державної пожежної охорони на підприємства, установи та організації може бути накладено штраф за рішенням керівників цих органів, якщо вони не виконують приписів органів Державної пожежної охорони. Максимальний розмір штрафу не може перевищувати 2% місячного фонду оплати праці підприємства, установи, організації. Розмір штрафу та порядок його накладення визначаються чинним законодавством України. Кошти, отримані від накладення штрафів, перераховуються до державного бюджету і використовуються на розвиток пожежної охорони та пропаганду протипожежних заходів.

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						58
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

Крім того, підприємства, установи, організації та фізичні особи зобов'язані відшкодовувати збитки, завдані у зв'язку з порушенням вимог пожежної безпеки, відповідно до чинного законодавства.

Згідно з правилами пожежної безпеки, за пожежну безпеку підприємства відповідає керівник підприємства, а за пожежну безпеку цехів, відділів і служб - керівники. Відповідальний за пожежну безпеку повинен суворо стежити за станом обладнання, знати, де і як використовувати засоби пожежогасіння, роз'яснювати працівникам правила пожежної безпеки і вимагати їх неухильного дотримання.

До обов'язків керівника з пожежної безпеки на об'єкті входить наступне:

- Провести навчання з пожежної безпеки для робітників та службовців, розробити довгостроковий план встановлення протипожежного обладнання та вжити заходів для підвищення рівня пожежної безпеки на підприємстві.

- Розробити процедури поводження з пожежонебезпечними матеріалами та сировиною, інструкції з дотримання пожежної безпеки та інструкції щодо дій людей у разі пожежі.

- Громадяни України, іноземці та особи без громадянства, які проживають в Україні, зобов'язані дотримуватися правил пожежної безпеки, обладнати приватні будинки первинними засобами пожежогасіння та системами пожежогасіння, виховувати у дітей пильність у боротьбі з вогнем.

Висновки за розділом

У цій частині проєкту визначено нормативно-правову базу з охорони праці на підприємствах, проаналізовано небезпечні фактори та ситуації на виробництві, а також сформульовано заходи безпеки при експлуатації обладнання та в аварійних ситуаціях. Проаналізовано основні вимоги до умов безпеки в ковбасному виробництві та основні вимоги до експлуатації обладнання в потокових лініях.

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						59
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ

5.1 Визначення обсягу та структури витрат на виробництво продукції

Затрати на виробництво продукції включають в себе витрати на оплату праці обслуговуючим працівникам, витрати електроенергії на роботу устаткування, а також відрахування на оновлення і ремонт обладнання.

Визначимо витрати на оплату праці робітникам, які обслуговують установку:

$$C_{оп} = \frac{n \cdot f}{П_m} \quad (5.1)$$

де $C_{оп}$ – питомі витрати на оплату праці за виконання технологічної операції, грн /т;

n – кількість працівників, які обслуговують установку, чол.;

f – тарифна ставка робітників, грн /люд.-год.;

$П_m$ – продуктивність машини, т /год.

Підставивши отримані дані у формулу 5.1. ми зможемо визначити питомі витрати на оплату праці для старого обладнання та вдосконаленого. Оскільки кількість працівників залишається незмінною після модернізації, то з цього випливає, що:

$$C_{оп}^6 = C_{оп}^н = \frac{2 \cdot 10}{1,250} = 16 \text{ грн/т.}$$

Витрати електроенергії на роботу обладнання визначимо згідно формули:

$$C_{ел} = Ц \cdot g \quad (5.2)$$

де $Ц$ – тариф електроенергії, грн /кВт год.;

g – витрати електроенергії для виробництва 1т. готової продукції, кВт /т.

- для старого обладнання:

$$C_{ел}^6 = 0,8962 \cdot 30,6 = 27,42 \text{ грн /т,}$$

- для вдосконаленого обладнання:

$$C_{ел}^н = 0,8962 \cdot 30 = 26,89 \text{ грн /т.}$$

Визначимо величину відрахувань на реновацію машини по формулі:

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						60
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$C_{рен} = \frac{B_m \cdot a_{рен}}{100 \cdot T \cdot \Pi_m} \quad (5.3)$$

де B_m – вартість устаткування, грн;

$a_{рен}$ – норма відрахувань на реновацію устаткування, %;

T – нормативне завантаження обладнання за рік, год.;

Π_m – продуктивність машини, т /год.

- для старого обладнання:

$$C_{рен}^б = \frac{52000 \cdot 4}{100 \cdot 2015 \cdot 1,200} = 0,86 \text{ грн /т,}$$

- для вдосконаленого обладнання:

$$C_{рен}^н = \frac{53050 \cdot 4}{100 \cdot 2015 \cdot 1,250} = 0,84 \text{ грн /т.}$$

Розрахуємо величину відрахувань на ремонт і технічне обслуговування устаткування по формулі:

$$C_{рем} = \frac{B_m \cdot (a_{рем} + a_{то})}{100 \cdot T \cdot \Pi_m}, \quad (5.4)$$

де B_m – вартість устаткування, грн;

$a_{рем}$ – норма відрахувань на ремонт устаткування, %;

$a_{то}$ – норма відрахувань на технічне обслуговування устаткування, %;

T – нормативне завантаження обладнання за рік, год.;

Π_m – продуктивність машини, т /год.

- для старого обладнання:

$$C_{рем}^б = \frac{52000 \cdot (12,5 + 4)}{100 \cdot 2015 \cdot 1,200} = 3,55 \text{ грн /т,}$$

- для вдосконаленого обладнання:

$$C_{рем}^н = \frac{53050 \cdot (12,5 + 4)}{100 \cdot 2015 \cdot 1,25} = 3,47 \text{ грн /т.}$$

Затрати на виробництво фаршу розрахуємо згідно формули:

$$C_E = C_{оп} + C_{ел} + C_{рен} + C_{рем}, \quad (5.5)$$

- для старого обладнання:

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						61
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$C_E^{\delta} = 16 + 27,42 + 0,86 + 3,55 = 47,83 \text{ грн /т,}$$

- для вдосконаленого обладнання:

$$C_E^{\eta} = 16 + 26,89 + 0,84 + 3,47 = 47,2 \text{ грн /т.}$$

5.2 Визначення рентабельності підприємства, цеху та строк окупності додаткових капіталовкладень

Визначимо величину затрат на технологічну операцію по приготуванню фаршу, але спочатку знайдемо капіталовкладення, які були вкладені у модернізацію:

$$K_{\Pi} = \frac{B_m}{T \cdot \Pi_m}, \quad (5.6)$$

де B_m – балансова вартість обладнання, грн;

T – нормативне завантаження обладнання за рік, год.;

Π_m – продуктивність машини, т /год.

- для старого обладнання:

$$K_{\Pi}^{\delta} = \frac{52000}{2015 \cdot 1,2} = 21,5 \text{ грн /т,}$$

- для вдосконаленого обладнання:

$$K_{\Pi}^{\eta} = \frac{53050}{2015 \cdot 1,25} = 21,06 \text{ грн /т.}$$

Визначимо приведені затрати на модернізацію з формули:

$$\Pi = C_E + K_{\Pi} \cdot E \quad (5.7)$$

де C_E – експлуатаційні затрати на виконання подрібнення м'яса, грн /т;

K_{Π} – питомі капітальні вкладення, грн /т;

E – нормативний коефіцієнт ефективності капітальних вкладень ($E = 0,12 - 0,15$).

- для старого обладнання:

$$\Pi^{\delta} = 47,83 + 21,5 \cdot 0,15 = 51,05 \text{ грн /т,}$$

- для вдосконаленого обладнання:

$$\Pi^{\eta} = 47,2 + 21,06 \cdot 0,15 = 50,36 \text{ грн /т.}$$

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						62
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

Річний економічний ефект від модернізації можна знайти виходячи з формули:

$$E_p = (P^6 - P^n) \cdot A \quad (5.8)$$

де P^6 , P^n – відповідно приведені затрати на технологічну операцію базову та нову, грн /т;

A – річне виробництво фаршу машиною, т /рік.

$$E_p = (51,05 - 50,36) \cdot 2000 = 1380 \text{ грн /рік.}$$

Термін окупності капіталовкладень на модернізацію знайдемо з формули:

$$T_{ок} = \frac{B_{в.е.}}{E_p}, \quad (5.9)$$

де $B_{в.е.}$ – вартість вдосконаленого елемента обладнання, грн;

E_p – річний економічний ефект від впровадження модернізації, грн /рік.

$$T_{ок} = \frac{1050,85}{1380} = 0,76 \text{ років.}$$

Таблиця 5.1 – Економічна оцінка ефективності дипломної роботи

№ п/п	Назва показника	Вдосконалене обладнання
1	Питома енергоємність, кВт/т	30
2	Відрахування на ремонт і ТО, грн./т	3,47
3	Експлуатаційні витрати, грн /т	47,2
4	Приведені витрати, грн /т	21,06
5	Економія коштів, грн./т	0,69
6	Річний економічний ефект, грн /рік	1380
7	Термін окупності, років	0,76

Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата

19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ

Ар-
куш

63

ВИСНОВКИ ПО РОБОТІ

Виконання кваліфікаційної роботи дозволило зробити наступні висновки.

Сучасна технологія виробництва м'яса розвивається у двох напрямках. Один пов'язаний зі збереженням і виробництвом традиційних «стандартних» продуктів. Інший - пов'язаний з виробництвом нових видів м'ясних продуктів.

Ці напрямки поєднуються з використанням сучасного обладнання з одного боку та різноманітних добавок і сировини з іншого.

Згідно з маркетинговим дослідженням ринку продукції в Мелітопольському регіоні, в регіоні існує значний попит на ковбасні вироби. Розташування ВАТ «Мелітопольський м'ясокомбінат» має значні переваги перед конкурентами. Це пов'язано з тим, що виробництво відбувається в сільській місцевості і сировина доступна без необхідності транспортування на далекі відстані.

Метою проекту було вдосконалення процесу виробництва ковбасних виробів. Було обрано технологічну схему виробництва конкретного продукту, розраховано зміни кількості сировини за стадіями переробки, підібрано раціональний набір обладнання. Підготовлено структурно-функціональні схеми виробництва варених ковбас, сосисок, сардельок, напівкопчених ковбас та варено-копчених ковбас.

Представлено вимоги до встановлення обладнання в ковбасному цеху. Обрано спосіб встановлення кутера, розраховано фундаменти та підготовлено повну схему встановлення кутера. Підготовлено інструкцію з експлуатації машини, в якій наведено типові поломки кутера, їх причини та способи усунення.

Визначено нормативно-правову базу, проаналізовано небезпечні фактори та умови праці, розроблено заходи безпеки при експлуатації обладнання та в надзвичайних ситуаціях. Проаналізовано основні вимоги до умов безпеки при виробництві ковбас та основні вимоги до експлуатації обладнання на потокових технологічних лініях.

Розрахунки модернізації показують, що економія витрат від удосконалення технологічної лінії виробництва ковбас становить 0,69 грн. на 1 тону виробленої ковбаси, тобто 1 380 грн., а термін окупності модернізації складає 9 місяців.

					<i>19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ</i>	Ар- куш
						64
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

ЛІТЕРАТУРА

1. Віннікова Л.Г. Теорія і практика переробки м'яса. Ізмаїл: СМІЛ, 2000.
2. ВСТП 6. 02-87 "Санітарні і ветеринарні вимоги до проектування підприємств м'ясної промисловості".
3. Гончаров Г.І. Технологія первинної переробки худоби і продуктів забою: Навч. посібник. К.: НУХТ. 2003.
4. Гвоздєв О.В., Ялпачик Ф.Ю., Загорко Н.П., Шпиганович Т.О. Технологія і механізація виробництва м'яса і м'ясопродуктів: Підручник. Мелітополь: ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2012. 532 с.
5. Ялпачик В.Ф. Загорко Н.П., Паляничка Н.О., Буденко С.Ф., Самойчук К.О., Кюрчев С.В., Верхованцева В.О., Олексієнко В.О., Циб В.Г. Технологічне обладнання для переробки продукції тваринництва: Лабораторний практикум. Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2017. 274.
6. Домарецький В.А., Остапчук М.В., Українець А.І. Технологія харчових продуктів: Підручник. За ред. д-ра техн. наук., проф. А.І.Українця. К.: НУХТ, 2003. 572с.
7. ДСТУ 4436:2005. Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови.
8. Кіптела Л.В. Автоматизація виробничих процесів. Харків: 2002.
9. Самойчук К.О., Кюрчев С.В., Паляничка Н.О., Верхованцева В.О., Петриченко С.В., Ковальов О.О. Інноваційні технології та обладнання галузі. Переробка продукції тваринництва: посібник-практикум: ТДАТУ. К. ПрофКнига, 2020. 252 с.
10. Самойчук К. О., Бойко В. С., Олексієнко В. О. та ін. Основи розрахунку та конструювання обладнання переробних і харчових виробництв: підручник. Мелітополь: Видавничий будинок "ММД", 2020. 428с.
11. Ялпачик В.Ф, Ломейко О.Л, Циб В.Г, Ялпачик Ф.Ю, Самойчук К.О, Олексієнко В.О, Шпиганович Т.О. Монтаж, експлуатація і ремонт машин та обладнання переробних підприємств. Мелітополь 2014 р.
12. Ялпачик В.Ф., Буденко С.Ф., Ялпачик Ф.Ю., Гвоздєв О.В., Циб В.Г., Бойко В.С., Самойчук К.О., Олексієнко В.О., Клевцова Т.О., Паляничка Н.О. Розрахунок обладнання харчових виробництв: Навчальний посібник. Мелітополь.: Видавничий

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						65
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

будинок Мелітопольської міської друкарні, 2014. 264 с.

13. Ялпачик В.Ф., Ялпачик Ф.Ю., Буденко С.Ф., Циб В.Г. Практикум з ремонту обладнання переробних і харчових виробництв; Навчальний посібник. Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2015. 235 с.

14. Польовий Л.В., Яремчук О.С., Захаренко М.О. Проектування та будівництво підприємств із виробництва і переробки продукції тваринництва: Практикум. Вінниця: Вид-во ВНАУ, 2011. 309с.

15. Відомчі норми технологічного проектування. Підприємства по забою худоби, птиці кролів і переробці продуктів забою: ВНТП-АПК-23.06 – К.: Міністерство аграрної політики України, 2006. – 154 с

16. Клименко М.М., Пасічний В.М., Масліков М.М. Технологічне проектування м'ясо-жирових виробництв. За редакцією проф. Клименка М.М.: Навчальний посібник. Вінниця : Нова Книга, 2005. 384 с.

17. Технологія продукції харчових виробництв: Навчальний посібник. Заред. д-ра техн. наук., проф. Ф.В. Перцевого. Харків: ХДУХТ, 2006. 318с.

18. Тимощук І.І. Загальна технологія м'яса і м'ясопродуктів. Київ: Урожай, 2002. 159с.

19. Жидецький В. Ц., Джигерей В. С., Сторожук В. М. та ін. Практикум із охорони праці. Навчальний посібник. За ред. кан. техн. наук, доцента В. Ц. Жидецького. Львів: Афіша, 2000. 352 с.

20. Бутко Д.А., Луценков В.Л., Воїнов М.Т., Мазілін С.Д. Організація охорони праці в сільському господарстві. Навчальний посібник. Сімферополь: Бізнес–Інформ, 2000. 368 с.

21. ДСТУ-Н Б А.3.2-1:2007 Система стандартів безпеки праці.

22. Про затвердження Показчика нормативно-правових актів з питань охорони праці від 12.04.2012 № 74. URL: https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0074811-12?find=1&text=наоп#w1_1

23. Жидецький В.Ц. та інші. Основи охорони праці. Підручник. / В.Ц. Жидецький. – Львів: Афіша, 2000. –350с.

24. Закон України “Про охорону праці”. - Введ. 14.10.2002 р.

					19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ	Ар- куш
						66
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

25. Геврик Є. О. Охорона праці. / Є. О. Геврик. – К: Ельга, Ніка-Центр, 2003. – 280 с.
26. Охорона праці в Україні: Організація і управління. Нормативно-правове забезпечення. Дозвільна система. Небезпечні фактори і умови праці. Страхування. Відповідальність. – К: Юрінком Інтер, 2000. – 400 с.
27. Гулий І.С., Пушанко М.М., Орлов Л.О., Мирончук В.Г. та ін. Обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Вінниця. Нова книга. 2001. 576с.
28. Бернік П.С., Стоцько З.А., Паламарчук І.П. та ін. Механічні процеси і обладнання переробного та харчового виробництва. Львів “Львівська політехніка”. 2004. 336с.
29. Мирончук В.Г., Орлов Л.О., Пушанко Л.О. та ін Розрахунок обладнання підприємств переробної і харчової промисловості. Вінниця.: Нова книга. 2004. 288 с.
30. Чернявський А. Д. Організаційне проектування : навч. посібн. К. : МАУП, 2005. 160 с.
31. Тоцький В. І., Лавриненко В. В. Організаційний розвиток підприємства: навч. посібн. К. : КНЕУ, 2005. 247 с.
32. Герасимчук В. Г. Розвиток підприємств : діагностика, стратегія, ефективність. К. : Вища шк., 2010. 265 с.
33. Шмиг Р. А., Боярчук В. М., Добрянський І. М., Барабаш В. М. Монтаж. Термінологічний словник-довідник з будівництва та архітектури. Львів, 2010. 221 с

					<i>19ХВД. 12835826.02.25 ПЗ</i>	Ар- куш
						67
Зм..	Ар- куш	№ докум.	Підп.	Дата		

