

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ТАВРІЙСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРОТЕХНОЛОГІЧНИЙ
УНІВЕРСИТЕТ ІМЕНІ ДМИТРА МОТОРНОГО
МЕХАНІКО-ТЕХНОЛОГІЧНИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА ОБЛАДНАННЯ ПЕРЕРОБНИХ І ХАРЧОВИХ
ВИРОБНИЦТВ ІМЕНІ Ф. Ю. ЯЛПАЧИКА**


«Допущено до захисту»

протокол № 53-С

від «26» січня 2026 року

Зав. кафедрою ОПХВ

д.т.н, професор

 Кирило САМОЙЧУК

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

до кваліфікаційної роботи

СВО «Магістр»

за освітньо-професійною програмою «Галузеве машинобудування»

зі спеціальності 133 «Галузеве машинобудування»

(освітній ступень, ОПП, спеціальність)

**на тему: Вдосконалення технологічної лінії виробництва ковбасних виробів
в умовах Нікопольського району Дніпропетровської області**

19 ХВД 11960429.02.26

Виконав: студент 2 курсу, 21МБ ГМ групи


(підпис)

Артем Моїсеєв
(прізвище та ініціали)

Керівник:

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


(підпис)

Олександр ЛОМЕЙКО
(прізвище та ініціали)

Консультант з ОП:

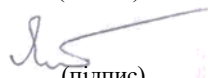
К.с.-Г.Н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Михайло ЗОРЯ
(прізвище та ініціали)

Нормоконтроль

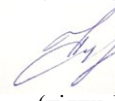
д.т.н., професор
(науковий ступінь, вчене звання)


(підпис)

Володимир ЯЛПАЧИК
(прізвище та ініціали)

Рецензент:

Директор ТОВ «Лани
Нікопольщини»
(посада)


(підпис)

Олександр ГАВРИЛОВ
(прізвище та ініціали)


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 2025р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

ЗДОБУВАЧА _____ Моїсеєва Артема Миколайовича _____
(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи _____ Вдосконалення технологічної лінії виробництва ковбасних виробів _____
в умовах Нікопольського району Дніпропетровської області

керівник роботи _____ к.т.н., доцент Ломейко Олександр Петрович _____
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

затверджені наказом Ректора університету від « 14 » жовтня 2025 р. № 549-С

2. Строк подання студентом роботи _____ « 12 » _____ лютого 2026 р.

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

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 технологічну 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.	01.12.2025	

6. Дата видачі завдання

01.12.2025р.

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 проектуємої лінії	січень	
Виконання графічної частини кваліфікаційної роботи	січень - лютий	
Оформлення пояснювальної записки кваліфікаційної роботи	лютий	

Студент


(підпис)

Моїсєєв А.М.

(ініціали та прізвище)

Керівник роботи


(підпис)

Ломейко О.П.

(ініціали та прізвище)

№ рядка	Формат	Позначення	Найменування	Кіл. аркушів	№ прим.	Примітка
1.	A4	19ХВД.11960429.02.26ПЗ	Пояснювальна			
2.			записка	63		
3.	A1	19ХВД.11960429.02.26/210000	Технологічна схема виробництва			
4.			ковбасних виробів	1		
5.	A1	19ХВД.11960429.02.26/220000	План цеху з виробництва			
6.			ковбасних виробів	1		
7.	A1	19ХВД.11960429.02.26/3100000	Монтажне креслення			
8.			шприця	1		
9.	A1	19ХВД.11960429.02.26/320000	Карта монтажу			
10.			шприця	1		
11.	A1	19ХВД. 11960429.02.26/510000	Техніко-економічні показники			
12.			ковбасного цеху	1		
13.						
14.						
15.						
16.						
17.						
18.						
19.						
20.						
21.						
22.						
23.						
24.						

Підп. і дата

Інв. № дубл.

Зам. інв. №

Підп. і дата

Інв. № оригін.

Зм	Арк	№	Підпи	Да
Розоб.		Моїсєв А.М.	<i>Моїсєв</i>	
Перев.		Ломейко О.П.	<i>Ломейко</i>	
Н.кон		Ялпачик В.Ф.	<i>Ялпачик</i>	
Затв.		Самойчук К.О.	<i>Самойчук</i>	

19ХВД. 11960429.02.26ПЗ

Вдосконалення технологічної лінії виробництва ковбасних виробів в умовах Нікопольського району Дніпропетровської області

Літер

Аркуш

Аркуші

ТДАТУ, 2026

РЕФЕРАТ

Моїсєєв А.М. Вдосконалення технологічної лінії виробництва ковбасних виробів в умовах Нікопольського району Дніпропетровської області – Кваліфікаційна робота. переробних і харчових виробництв імені Ф.Ю. Ялпачика. – Запоріжжя, Таврійський державний агротехнологічний університет імені Дмитра Моторного, 2026.

Кваліфікаційна робота викладена на 72 сторінках машинописного тексту та містить вступ, п'ять розділів, висновки, 7 таблиць, 1 рисунок і 23 використаних літературних джерела.

У першому розділі виконано аналіз сучасного стану та напрямів подальшого розвитку ТОВ «Лани Нікопольщини». Наведено характеристику територіального розташування підприємства, оцінено наявну сировинну базу сільськогосподарського виробництва, проаналізовано демографічну структуру населення регіону та досліджено рівень споживчого попиту на ковбасні вироби.

Другий розділ присвячений вибору раціональної технологічної схеми виробництва ковбасних виробів (лист 1). Визначено необхідну продуктивність основного технологічного обладнання, здійснено його підбір до складу потоково-технологічної лінії з урахуванням технічних і експлуатаційних характеристик. На основі розрахунків виробничих площ розроблено план компонування ковбасного цеху (лист 2).

У третьому розділі опрацьовано питання монтажу, пусконаладжувальних робіт та експлуатації технологічного обладнання ковбасного цеху. Розроблено монтажне креслення шприця (лист 3) та технологічну карту його монтажу (лист 4).

Четвертий розділ присвячений питанням охорони праці. Визначено перелік нормативно-правових актів у сфері безпеки праці, розроблено комплекс заходів з охорони праці для підприємства з виробництва ковбасних виробів, а також заходи щодо дій персоналу в аварійних і надзвичайних ситуаціях.

У п'ятому розділі виконано економічне обґрунтування проектних рішень. Розраховано загальні витрати на виробництво ковбасної продукції, визначено її собівартість, очікуваний прибуток і рівень рентабельності підприємства, а також строк окупності капіталовкладень у вдосконалену потоково-технологічну лінію (лист 5).

КЛЮЧОВІ СЛОВА: ВИРОБНИЧИЙ ЦЕХ, ТЕХНОЛОГІЧНА СХЕМА, КОВБАСНІ ВИРОБИ, ЯЛОВИЧИНА, СВИНИНА, ПОТОКОВО-ТЕХНОЛОГІЧНА ЛІНІЯ, МАШИНИ, ПРОДУКТИВНІСТЬ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ.

Зміст

ВСТУП	7
1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА ...	8
1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства.....	8
1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства.....	9
1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства.....	10
Висновки за розділом 1	13
2 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА	15
2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції.....	15
2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки.....	18
2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії.....	19
2.4 Визначення кількості виробничого персоналу.....	21
2.5 Проектування виробничого цеху.....	23
Висновки за розділом 2.....	26
3 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ	27
3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху.....	27
3.2 Розробка технології монтажу обладнання.....	31
3.3 Експлуатація обладнання.....	33
Висновки за розділом 3.....	39
4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ	41
4.1 Нормативно-правова база з охорони праці для підприємства.....	41
4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи.....	42
4.3 Заходи безпеки.....	43
4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях.....	47
Висновки за розділом 4.....	49
5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ	50
5.1 Визначення обсягу та структури витрат на виробництво продукції.....	50
5.2 Визначення рентабельності підприємства, цеху та строк окупності капіталовкладень.....	54
Висновки за розділом 5.....	56
ВИСНОВКИ	57
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	59
ДОДАТКИ	62

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						6
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ВСТУП

Ковбасні вироби посідають провідне місце у структурі споживання м'ясної продукції населення та є однією з найбільш поширених форм переробки м'ясної сировини. До цієї групи належать харчові продукти, виготовлені з м'яса з використанням оболонки або без неї, які проходять повний цикл технологічної обробки та надходять до споживача у готовому до вживання вигляді. Значні обсяги м'ясної сировини, що спрямовуються на виробництво ковбасних виробів, зумовлюють підвищені вимоги до ефективності організації цього виду виробництва.

Формування собівартості ковбасної продукції значною мірою залежить від вартості м'ясної сировини, яка займає домінуючу частку у структурі витрат. У зв'язку з цим особливої актуальності набувають питання раціонального використання сировинних ресурсів, упровадження сучасних технологічних рішень, а також модернізації та оптимізації виробничого обладнання. Рівень ефективності підприємств м'ясопереробної галузі визначається ступенем технічного оснащення, досконалістю потоково-технологічних ліній та організацією виробничих процесів у цілому.

Асортимент ковбасних виробів формується з урахуванням попиту споживачів, виробничих можливостей підприємства та економічної доцільності виготовлення окремих видів продукції. Процеси виробництва ковбас регламентуються чинними державними стандартами, технологічними інструкціями та технічними умовами, дотримання яких забезпечує стабільну якість, харчову цінність і безпечність готової продукції.

Актуальність даної кваліфікаційної роботи обумовлена необхідністю вдосконалення та модернізації потоково-технологічних ліній з виробництва ковбасних виробів з метою підвищення продуктивності, зменшення виробничих витрат і посилення конкурентних позицій підприємств м'ясопереробної галузі на ринку харчової продукції.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	Стор.
						7
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Наукова новизна роботи полягає у розробці та впровадженні удосконалених рішень щодо організації потоково-технологічної лінії виробництва ковбасних виробів, що сприяє підвищенню ефективності технологічного процесу та більш раціональному використанню сировинних ресурсів.

Метою кваліфікаційної роботи є модернізація виробничої діяльності підприємства шляхом удосконалення технологічного процесу виготовлення ковбасних виробів з метою розширення асортименту продукції та підвищення рівня його конкурентоспроможності.

Для досягнення поставленої мети в роботі передбачається вирішення таких основних завдань:

- 1) розроблення технологічного процесу виробництва ковбасних виробів із побудовою відповідної технологічної схеми;
- 2) виконання розрахунків потреби в сировині, основному технологічному обладнанні та виробничих площах цеху;
- 3) розроблення комплексу заходів з охорони праці з метою забезпечення безпечних умов виробництва;
- 4) проведення економічного аналізу діяльності підприємства та оцінювання ефективності запропонованих технічних рішень.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						8
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 1

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства

Підприємства харчової промисловості рівномірно розміщені на території Дніпропетровської області, що зумовлено наявністю потужної сировинної бази та розвиненої мережі транспортних комунікацій. Структуру харчової галузі регіону формують переважно м'ясопереробна, молочна, олійно-жирова, цукрова, борошномельно-круп'яна, хлібопекарська та кондитерська промисловість.

Тваринництво області історично спеціалізується на молочно-м'ясному скотарстві, свинарстві та птахівництві. Проте внаслідок воєнних дій останніх років галузь зазнала суттєвих втрат, що проявилось у різкому скороченні поголів'я сільськогосподарських тварин. Зокрема, чисельність великої рогатої худоби зменшилася у 8,2 раза і становить близько 139,6 тис. голів, поголів'я свиней скоротилося майже удвічі, а овець — у 3,8 раза.

Попри істотне зменшення поголів'я ВРХ, загальні обсяги виробництва м'яса в області демонструють тенденцію до зростання. Це зумовлено зміною структури м'ясної продукції, насамперед збільшенням частки м'яса птиці, постачанням м'ясної сировини та готової продукції з інших регіонів і з-за кордону, а також зростанням виробництва в особистих селянських господарствах, статистичний облік діяльності яких здійснюється не в повному обсязі.

Протягом останніх років середні ціни реалізації сільськогосподарської продукції в регіоні зросли у 8–15 разів. Водночас спостерігається значне підвищення виробничих витрат, що негативно позначається на фінансових результатах підприємств. У результаті рівень рентабельності тваринницької галузі залишається переважно від'ємним, що стримує розвиток великотоварного виробництва.

Товариство з обмеженою відповідальністю «Лани Нікопольщини» засноване у 2016 році та розташоване в селищі Лошкарівка Нікопольського району

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	Стор.
						9
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

Дніпропетровської області. Станом на 01.01.2025 року орендний земельний фонд підприємства становить 1700 га. У господарстві застосовується традиційна система обробітку ґрунту, а основним напрямом виробничої діяльності є вирощування зернових і технічних культур [1].

У 2025 році під озимі культури відведено 500 га посівних площ, з яких переважну частку займає пшениця озима. Інша частина земельного фонду планується до використання під ярі зернові та просапні культури в період весняно-польових робіт.

Середній рівень урожайності зернових культур, зокрема пшениці та ячменю, становить 30–36 ц/га. Урожайність технічної культури — соняшнику — коливається в межах 20–25 ц/га та залежить від погодних і кліматичних умов конкретного року [1].

Сформована кормова база створює сприятливі умови для розвитку тваринництва як на підприємстві ТОВ «Лани Нікопольщини», так і в господарствах місцевого населення, зокрема для утримання великої рогатої худоби та свиней.

1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства

Підприємство володіє власним машинно-тракторним парком, до складу якого входять трактори малої та середньої потужності (до 100 к.с.), а також високопродуктивні енергонасичені колісні самохідні машини, зокрема трактори потужністю до 400 к.с. Використання такої техніки забезпечує ефективний обробіток значних площ сільськогосподарських угідь та дозволяє суттєво скоротити тривалість основних ґрунтообробних робіт [1].

У 1994 році на базі ТОВ «Лани Нікопольщини» було введено в експлуатацію цех з виробництва ковбасних виробів проектною потужністю 100 кг продукції на добу. Основним призначенням цеху було забезпечення населення регіону якісними м'ясними продуктами власного виробництва. Проте внаслідок проведення земельної реформи та виходу з підприємства власників земельних паїв виробнича діяльність ковбасного цеху була призупинена на тривалий період.

Водночас виробнича будівля цеху збереглася у задовільному технічному стані та має підведені інженерні комунікації, що створює передумови для його

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						10
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

модернізації та відновлення виробничого процесу. Переоснащення потоково-технологічної лінії дозволить відновити роботу цеху та забезпечити місцеве населення ковбасними виробами власного виробництва.

З урахуванням наявної в регіоні сировинної бази, зокрема достатньої кількості великої рогатої худоби та свиней, а також стабільного споживчого попиту, відновлення роботи ковбасного цеху є економічно доцільним. Споживачі надають перевагу продукції місцевого виробництва, якість якої перевищує показники аналогічних виробів конкурентів. Крім того, виготовлення ковбасної продукції безпосередньо на місці дає змогу знизити її собівартість порівняно з конкурентами, що забезпечує формування доступнішої ціни та створює передумови для підвищення рентабельності діяльності підприємства.

1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства.

Серед провідних виробників і постачальників ковбасних виробів на регіональному ринку слід відзначити такі підприємства, як Глобинський м'ясокомбінат, м'ясна фабрика «Фаворит Плюс», м'ясокомбінати «Ятрань», «Нова Зоря» та Салтівський м'ясокомбінат. Зазначені підприємства формують конкурентне середовище та суттєво впливають на структуру пропозиції ковбасної продукції в регіоні.

З метою раціонального формування асортименту та визначення обсягів виробництва ковбасної продукції в цеху ТОВ «Лани Нікопольщини» необхідно враховувати демографічні особливості, рівень доходів населення та загальний соціально-економічний стан регіону. Вивчення цих чинників є важливою передумовою ефективного планування виробничої програми підприємства.

Для оцінки купівельного попиту та платоспроможності місцевого населення було проведено соціологічне опитування споживачів, результати якого наведено у додатку А. Основною метою анкетування стало визначення доцільних обсягів виробництва, найбільш затребуваних видів ковбасної продукції, а також аналіз їх цінової доступності для різних категорій споживачів. Отримані результати дали змогу оцінити відповідність продуктивності наявного технологічного обладнання реальним потребам ринку та визначити рівень ефективності його використання.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						11
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

До участі в опитуванні було залучено представників різних соціальних і вікових груп, яким запропоновано заповнити анкету щодо частоти та обсягів споживання ковбасної продукції без обмеження за рівнем матеріального забезпечення. Такий підхід дозволив отримати об'єктивну картину споживчих уподобань.

Аналіз результатів опитування свідчить, що споживачі переважно орієнтуються на ковбасні вироби, які поєднують високу якість із доступною ціною. Значною мірою це зумовлено тим, що самостійне приготування м'ясних продуктів у домашніх умовах потребує значних затрат часу та трудових ресурсів.

Найбільшим попитом серед населення користуються варені ковбаси, водночас стабільно високим залишається інтерес і до напівкопчених виробів. На основі узагальнення результатів дослідження було визначено три найбільш популярні позиції асортименту:

- варена ковбаса «Лікарська» вищого ґатунку;
- напівкопчена ковбаса «Сервелат» вищого ґатунку;
- напівкопчена ковбаса «Краківська» вищого ґатунку.

Розрахунок раціонального обсягу виробництва ковбасної продукції здійснюється з урахуванням середньої норми споживання м'ясних продуктів, яка становить 150–200 г на одну особу на добу. За даними маркетингового аналізу, основними споживачами продукції є мешканці Нікопольського регіону, чисельність яких орієнтовно складає близько 4500 осіб.

Виходячи з наведених показників, оптимальний обсяг виробництва ковбасної продукції визначається за відповідною розрахунковою формулою [2].

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

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

N_h^n - чисельність споживачів продукції, чол.;

H - норма споживання продукції, кг/доб;

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

Приймаємо $R_m = 0,85$; [2]

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	Стор.
						12
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

K_n - коефіцієнт, який враховує купівельну спроможність населення,

$$K_n = 0,5 \dots 1,0 . \text{ Встановлено } K_n = 0,57 .$$

Чисельність споживачів N_h^n визначаємо за формулою:

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

де N_h - кількість населення Нікопольського регіону, чол.

R_h - коефіцієнт, який враховує приріст населення,

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

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

t – прогнозуема кількість років на який робиться проект, $t=5 \dots 10$ років.

Приймаємо $t=5$ років.

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

$$N_h^n = \frac{4500 \cdot 1,05 \cdot 60}{100} = 2885 \text{ чол.}$$

$$G = 2885 \cdot 0,18 \cdot 0,85 \cdot 0,57 = 250 \text{ кг.}$$

Враховуючи відсотковий розподіл купівельного попиту населення регіону, визначено раціональний обсяг виробництва ковбасних виробів у цеху ТОВ «Лани Нікопольщини» (таблиця 1.1).

Таким чином, загальний обсяг виробництва ковбас після вдосконалення потоково-технологічної лінії та капітального ремонту будівлі цеху складатиме 250 кг за добу.

Таблиця 1.1 – Раціональний об'єм виробництва ковбас

Найменування м'ясопродуктів	Гатунок	Виготовлення за зміну, кг
«Лікарська» варена	Вищий	110
«Сервелат» напівкопчена	Вищий	90
«Краківська» напівкопчена	Вищий	50
ВСЬОГО		250

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						13
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Висновки за розділом 1

Місце розташування переробного підприємства ТОВ «Лани Нікопольщини» є важливим чинником, що визначає ефективність його функціонування та перспективи подальшого розвитку. Територіальне розміщення підприємства забезпечує низку суттєвих логістичних переваг, які сприяють оптимізації виробничо-збутових процесів.

Зокрема, відстань до основних джерел м'ясної сировини та холодильних потужностей становить у межах 10–30 км, що дозволяє мінімізувати транспортні витрати та знизити ризики втрати якості сировини під час перевезення. Крім того, безпосередня близькість до автомобільної магістралі забезпечує стабільне постачання сировини, а також оперативну доставку готової ковбасної продукції споживачам і торговельним мережам.

Водночас, незважаючи на вигідне географічне положення, рівень собівартості продукції залишається суттєвим фактором, що потребує додаткової оптимізації. У зв'язку з цим у межах проєкту передбачається впровадження комплексу організаційно-технічних заходів, спрямованих на зниження витрат і підвищення економічної ефективності виробництва, а саме:

- вибір раціональних технологічних схем виробництва ковбасних виробів та удосконалення технологічних процесів із максимальним рівнем їх автоматизації;
- впровадження альтернативних джерел енергопостачання, зокрема встановлення автономних дизельних або газових генераторів, а також сонячних електростанцій;
- облаштування індивідуальної системи теплопостачання на основі газової або твердопаливної котельні;
- укладання довгострокових договорів на пільгових умовах із постачальниками м'ясної сировини;
- оптимізація закупівельної політики шляхом використання більш доступної за ціною сировини та допоміжних матеріалів без зниження якості готової продукції.

Раціональні обсяги виробництва ковбасних виробів визначені з урахуванням фактичного споживчого попиту та діючих норм споживання м'ясної продукції в Нікопольському регіоні. На основі проведеного аналізу сформовано виробничу програму підприємства.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						14
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 2

ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції [3,4,5]

Варена ковбаса є окремим видом ковбасних виробів, для якого характерне поєднання двох основних стадій теплової обробки - обсмажування та подальшого варіння. Залежно від ступеня подрібнення м'ясної сировини варені ковбаси поділяють на гомогенні та гетерогенні. До основних органолептичних властивостей даного продукту належать ніжна консистенція, висока соковитість, приємний аромат і насичений смак.

Якість вареної ковбаси значною мірою визначається правильністю приготування фаршу, його вологозв'язувальною здатністю та стабільністю структури протягом усього технологічного процесу.

Основні етапи виробництва вареної ковбаси

Технологічний процес виготовлення вареної ковбаси включає такі послідовні операції:

1. Підготовку м'ясної сировини та допоміжних компонентів.
2. Подрібнення м'яса та проведення посолу.
3. Приготування фаршу відповідно до рецептури.
4. Наповнення оболонок і формування батонів.
5. Термічну обробку, що включає осадку, обсмажування, варіння та охолодження.
6. Пакування готової продукції.

Підготовка сировини та допоміжних компонентів

Обробка м'ясної сировини передбачає розділення туш на частини, обвалювання відрубів з метою відокремлення м'якоті від кісток, а також жилування, під час якого виділяють м'язову тканину, жир-сирець, сполучну тканину та хрящі відповідно до вимог стандартів.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	Стор.
						15
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

Підготовка допоміжних інгредієнтів (кухонної солі, нітриту натрію, спецій, цукру) здійснюється шляхом точного дозування згідно з рецептурою. Окремо проводиться підготовка натуральних або штучних оболонки з дотриманням технологічних норм.

Посол і подрібнення м'ясної сировини

Посол м'яса може виконуватися сухим або мокрим способом. Для забезпечення рівномірного проникнення солі м'ясо попередньо нарізають на шматки масою до 1 кг, після чого подрібнюють на вовчках з діаметром отворів решіток 2-6 мм. Подрібнену сировину зважують та перемішують з розсолом у м'ясомішалках протягом 3–5 хвилин, після чого витримують при температурі 0-4 °С упродовж 6-24 годин.

У процесі витримки сіль рівномірно розподіляється в структурі м'яса, підвищує його липкість і вологозв'язувальну здатність, що позитивно впливає на якість готової продукції.

Приготування фаршу

Для забезпечення високої здатності фаршу утримувати вологу застосовують дрібне подрібнення сировини, використання фосфатів, а також додавання подрібненого льоду або снігу. Приготування фаршу у вакуум-кутерах дозволяє зменшити контакт з киснем, що сприяє збереженню природного кольору та покращенню структурних властивостей фаршу.

Формування ковбасних виробів

Формування ковбасних виробів включає шприцювання фаршу в оболонки, перев'язування, штрикування та навішування на рами. Наповнення оболонки здійснюється на спеціальних шприцах з використанням вакууму або без нього. Вибір цівки визначає рівень ущільнення фаршу та продуктивність процесу.

Перев'язування ковбасних оболонки шпагатом є важливою технологічною операцією, яка забезпечує ущільнення фаршу в батоні, формування петель для подальшого навішування виробів, а також їх ідентифікацію та маркування. Сформовані батони розміщують на цівках із відстанню між ними не менше 10 см, що необхідно для рівномірного впливу тепла під час наступних стадій термічної обробки.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						16
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Термічна обробка

Осадка.

На цьому етапі батони витримують упродовж 2–3 годин за температури 2–8 °С та відносної вологості повітря 80–85 %. Осадка сприяє стабілізації структури фаршу, рівномірному розподілу вологи та підготовці виробів до подальшої теплової обробки.

Обсмажування.

Обсмажування здійснюється гарячими димовими газами за температури 80–120 °С. Тривалість процесу становить від 30 хвилин до 3 годин і залежить від діаметра ковбасних батонів. Технологічно процес поділяється на два етапи: попереднє підсушування при температурі 50–60 °С та основне обсмажування за підвищених температур. Про правильність проведення операції свідчить рівномірне забарвлення оболонки та досягнення температури всередині батона на рівні 35–40 °С. Під час обсмажування втрати маси продукції становлять у середньому 4–7 %.

Варіння.

Варіння проводять у гарячій воді або в середовищі насиченої пари за температури 75–85 °С. Тривалість теплової обробки коливається від 30 хвилин до 3 годин залежно від геометричних розмірів виробу. Завершення процесу визначається досягненням температури в центрі батона 70–72 °С. При цьому втрати маси ковбасних виробів не перевищують 0,5–1 %.

Усі операції термічної обробки виконуються в стаціонарних або автоматизованих термокамерах, оснащених системами контролю та регулювання температури, вологості й швидкості руху повітря, що забезпечує стабільну якість готової продукції.

Охолодження

Охолодження ковбасних виробів здійснюється у два послідовні етапи. На першому етапі батони охолоджують водою температурою 10–15 °С до зниження температури в центрі виробу до 27–30 °С. Далі проводять повітряне охолодження

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						17
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

за температури близько 4 °С та відносної вологості повітря 95 % упродовж 4–8 годин, що забезпечує стабілізацію структури і подовження терміну зберігання продукції.

Напівкопчені ковбаси

На відміну від варених ковбас, напівкопчені вироби після стадій обсмажування та варіння додатково піддаються копченню. Цей процес сприяє формуванню характерного смаку, аромату та кольору продукції, а також підвищує її стійкість під час зберігання.

2.2 Розрахунок обсягу сировини за етапами переробки [8]

Для кожного виду та сорту ковбасної продукції розроблені індивідуальні рецептури й технологічні схеми виробництва. Під час підбору машин і технологічного обладнання необхідно виконати розрахунок кількості сировини, яка проходить через кожну стадію технологічного процесу переробки. Запланований асортимент і обсяги виробництва продукції наведені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Запланований асортимент ковбасних виробів

Назва продукту	Гатунок	Виробництво в зміну, кг	Норма виходу готової продукції, %
Напівкопчена ковбаса	в/г	50	77
Напівкопчена ковбаса «Сервелат»	в/г	90	78
Лікарська ковбаса варена	в/г	110	109

Зміна об'єму сировини в 5 сталій переробки, зокрема: [8]

1 стадія: (G_1) - при обвалці та жилуванні;

2 стадія: (G_2) - при подрібненні;

3 стадія: (G_3) - при підготуванні шпику;

4 стадія: (G_4, G_5) при термічній обробці ковбасних виробів.

Маса сировини на кістках:

153,7 кг яловичини;

439,9 кг свинини;

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						18
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

$$G_1 = 593,6 \text{ кг.}$$

Маса м'яса для подрібнення

77,9 кг яловичини;

123,6 кг свинини;

32,46 кг баранини;

$$G_2 = 233,9 \text{ кг.}$$

Потреба шпику – 28,1 кг та 11,7 кг

$$G_3 = 42,5 \text{ кг}$$

Маса фаршу

276,4 кг м'яса і шпику

6,46 кг додаткових компонентів

9,0 кг прянощі

$$G_4 = 292 \text{ кг}$$

$G_5 = 163 \text{ кг}$ маса ковбас для копчення.

2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії [10]

Оскільки технологічні машини та обладнання відзначаються значною вартістю, особливої важливості набуває їх раціональний вибір відповідно до необхідної пропускної здатності. З цією метою слід виконати розрахунок пропускної здатності потоково-технологічної лінії на кожному етапі, де відбувається зміна маси або об'єму сировини.

У процесі виготовлення ковбасних виробів пропускна здатність потоково-технологічної лінії не є сталою величиною та змінюється залежно від стадії технологічного процесу. Значення пропускної здатності на окремих етапах переробки сировини визначається за формулою [10]:

$$Q_{лі} = \frac{G_i}{\tau'_{\phi i}}, \quad (2.1)$$

де G_i – об'єм сировини, який необхідно переробити на даному етапі, кг;

$\tau'_{\phi i}$ – розрахунковий фактичний час роботи машин в лінії на даному етапі,

год;

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	Стор.
						19
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

$$\tau'_{\phi i} = \frac{\tau_3 \cdot n_i}{n_L}, \quad (2.2)$$

де τ_3 - час роботи потоково-технологічної лінії в зміну, год.;

n_i - кількість данного виду обладнання, шт.

n_L - загальна кількість даного виду обладнання в лінії, шт.

Наприклад, на 4 етапі переробки сировини $G_4=292$ кг (Рис.Б.1 додатку Б).

$$\tau'_{\phi 3} = \frac{6 \cdot 2}{5} = 2,4 \text{ год};$$

Тоді, розрахункова продуктивність машин фаршесмішувача або кутеру повинна бути:

$$Q_{л1} = \frac{292}{2,4} = 121,6 \text{ кг / год}$$

За каталогами вибираємо машини з продуктивністю не менше розрахункової [14]

$$Q_M \geq Q_i, \quad (2.3)$$

де Q_M - продуктивність вибраної машини або обладнання, кг/год.

Технічну характеристику машин та обладнання лінії зводимо в таблицю (Табл. Б.1 додатку Б).

Кількість одного виду машин в лінії: [12]

$$n_i = \frac{Q_i}{Q_M}, \quad (2.4)$$

де n_i – кількість машин для виконання даної операції, шт.

Наприклад, кількість подрібнювачів мяса::

$$n_{\text{вовчків}} = \frac{97}{300} = 0,32 \text{ шт.}$$

З урахуванням вимоги (2.3) приймаємо один подрібнювач мяса.

Результати інших розрахунків зводимо у табл. В.1 додатку В.

Кількість ємностей n_d , шт., визначається: [10]

$$n_d = \frac{G_i}{G_\epsilon}, \quad (2.5)$$

де G_ϵ – вміст ємності, кг;

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	Стор.
						20
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

Наприклад, кількість ємностей для приймання сировини:

На першому етапі:

$$n_{\partial} = \frac{593,6}{412} = 1,4 \text{ шт.}$$

Приймаємо $n_{\partial}=2 \text{ шт.}$

На другому етапі: $n_{\partial}=1 \text{ шт.}$

На третьому етапі: $n_{\partial}=1 \text{ шт.}$

На четвертому етапі $n_{\partial}=4 \text{ шт.}$

Враховуючи необхідність періодичної санітарної обробки ємностей збільшимо розрахункову кількість ємностей вдвічі $n_{\partial}=8 \text{ шт.}$

Вибрані ємності вносимо також в таблицю Б.1.

Остаточний фактичний час роботи вибраної машин або обладнання ($\tau_{\phi i}$) визначається за формулою:

$$\tau_{\phi i} = \frac{G_i}{Q_m}. \quad (2.6)$$

Результати розрахунків зводимо у табл. Б.1 додатку Б.

Погодження часу роботи машин та обладнання згідно розрахунків представлені на графіку В.1 додатку В.

2.4 Визначення кількості виробничого персоналу [10]

Кількість працівників на переробному підприємстві P_z , люд., визначається за формулою: [15]

$$P_z = P_{oc} + P_{об} + P_y, \quad (2.7)$$

де P_{oc} – кількість робітників виробничого цеху, люд.;

$P_{об}$ – кількість обслуговуючого персоналу, люд.;

P_y – кількість керівного персоналу, люд.

Кількість основних робітників, P_{oc} , чол.: [13]:

$$P_{oc} = \frac{T_p}{\phi_p}, \quad (2.8)$$

де T_p – річна трудоемність виробничих робіт по виробництву ковбасних виробів, люд.год;

$$T_p = (G_1 \cdot T_1^1 + G_2^1 \cdot T_2^1 + \dots + G_n \cdot T_n^1) \cdot N, \quad (2.9)$$

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	Стор.
						21
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

де G_1, G_2, G_n – об'єм виробництва ковбас згідно заданого асортименту за добу, т;

T_1', T_2', T_n' – трудомісткість операцій з виробництва і обслуговування ковбасних виробів, люд.год/т;

$T_1'=22,85$ люд.год - для вареної лікарської ковбаси;

$T_2'=42,26$ люд.год - для напівкопченої ковбаси Сервелат;

$T_3'=37,09$ люд.год. - для напівкопченої Краківської ковбаси.

N – загальна тривалість роботи лінії за рік, діб, $N=280$ діб/рік.

$$T_p = (0,11 \cdot 22,85 + 0,09 \cdot 42,26 + 0,05 \cdot 37,09) \cdot 280 = 2288 \text{ люд.год}$$

Φ_p – фонд робочого часу для робітників виробничого цеху $\Phi_p=1860$ год./рік.

Тоді,

$$P_{oc} = \frac{2288}{1860} = 1,23 \text{ люд.}$$

З урахуванням можливого змінної роботи приймаємо загальну кількість робітників виробничого цеху **3 чол.**

Кількість обслуговуючого та керівного персоналу ($P_{об}$, люд.), визначається за формулою [13]:

$$P_{об} = (P_{oc} \cdot R_{об}) / 100\%, \quad (2.10)$$

де $R_{об}$ – відсоток обслуговуючого персоналу від кількості робітників виробничого цеху, $R_{об}=15\%$.

$$P_{об} = (3 \cdot 15) / 100 = 0,45 \text{ люд.}$$

Приймаємо $P_{об}=1$ люд.

$$P_y = [(P + P_o) R_y] / 100\%, \quad (2.11)$$

де R_y – відсоток керівного персоналу від суми робітників виробничого цеху та обслуговуючого персоналу, $R_y = 6\%$.

$$P_y = [(3 + 1) \cdot 6] / 100 = 0,24 \text{ люд.}$$

Приймаємо $P_y=1$ люд.

$$P_3 = 3 + 1 + 1 = 5 \text{ люд.}$$

Таким чином, для забезпечення роботи ковбасного цеху необхідно прийняти на роботу 5 осіб, з них 3 оператор машин і обладнання лінії, 1 технолог та 1 майстер виробничого цеху.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	Стор.
						22
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

2.5 Проектування виробничого цеху [12]

Виробнича площа цеху включає площу, зайняту технологічним обладнанням і машинами, робочими місцями обслуговуючого персоналу, проходами та проїздами між обладнанням, а також площу окремих технологічних ділянок і відділень.

Розрахунок виробничої площі здійснюється за таким рівнянням [18]:

$$F_I = F_M + F_p + F_n + F_o, \quad (2.12)$$

де F_M – площа зайнята технологічним обладнанням і машинами, м²;

F_p – площа робочих місць операторів, м²;

F_n – площа проходів, м²;

F_o – виробнича площа допоміжних відділень у виробничому цеху, м².

Визначення площі, зайнятої технологічним обладнанням і машинами:

$$F_M = \sum_{i=1}^n f_i \quad (2.13)$$

де f_i – площа машини, м²;

n – кількість машин в цеху, шт.

Результати розрахунків зводимо до таблиці 2.2.

Таблиця 2.2 - Площа, зайнята технологічним обладнанням і машинами

Найменування машин та обладнання	Кількість машин, шт.	Площа машин та обладнання, м ²
Подрібнювач мяса (вовчок)	1	1,06
Кутер	1	1,56
Фаршозмішувач	1	1,06
Шприць	1	0,99
Закупорочний автомат	1	3,3
Всього F_M	5	9,5

Виробнича площа допоміжних відділень у виробничому цеху F_{M1} , м²: [12]

$$F_{M1} = F_M \cdot k, \quad (2.14)$$

де k - коефіцієнт, що враховує додаткову площу, $k=8,3...12,5$.

Приймаємо $k=11$.

$$F_{M1} = 9,5 \cdot 11 = 104,51 \text{ м}^2.$$

Площі інших допоміжних відділень у виробничому цеху в таблиці 2.3.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	Стор.
						23
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 2.3 - Площа виробничих відділень та ділянок

Найменування	Площа	
	Будівельні квадрати	м ²
Допоміжне відділення	2,90	104,51
Камера обробки туш	0,14	5,27
Відділення обвалки та жилювання мяса	0,36	13,0
Відділення посолу ковбас	0,31	11,4
Камера осадки ковбас	0,18	6,69
Камера термобробки ковбасних виробів	0,38	13,9
Відділення для охолодження ковбас	0,04	1,44
Всього F_1	4,1	156,2

Розрахунок площі складів

Площа холодильної камери для ковбасних виробів, F_c , м²: [12]

$$F_c = (G \cdot t_{зб} \cdot n_{зм}) / (g_2 \cdot T \cdot \kappa), \quad (2.15)$$

де G – кількість ковбасних виробів для зберігання, кг, $G=325\text{кг}$;

$t_{зб}$ – нормативний термін зберігання ковбас.

Нормативний термін зберігання ковбас в холодильній камері становить не більш 2 діб;

$n_{зм}$ – кількість змін роботи в цеху, $n_{зм}=1$;

κ – коефіцієнт використання площі, $\kappa = 0,6 \dots 0,8$; приймаємо $\kappa = 0,75$;

g_2 – норма навантаження на 1м³ вантажного об'єму, для ковбасних виробів норма становить $g_2=100\text{кг/м}^3$;

T – тривалість доби, $T=24\text{год}$.

Тоді,

$$F_{c1} = (325 \cdot 2 \cdot 1) / (100 \cdot 0,75) = 8,75 \text{ м}^2.$$

Для зберігання спецій: $F_{c2} = 11,12 \text{ м}^2$.

Площа для відвантаження готової продукції: $F_{c3} = 9,2 \text{ м}^2$.

Склад тари: $F_{c4}=3,19 \text{ м}^2$.

$$F_c = 8,75 + 11,12 + 9,2 + 3,19 = 32,2 \text{ м}^2.$$

Площа камери зберігання охолоджених напівтуш F_{x1} , м² [19]

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						24
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

$$F_x = (G_c \cdot t_{зб} \cdot n_{зм} \cdot k_1) / (g_c \cdot T), \quad (2.16)$$

де G_c – маса охолоджених напівтуш, $G_c=593$ кг;

$t_{зб}$ – нормативний термін зберігання охолоджених напівтуш, який становить не більш 24 год.;

$n_{зм}$ – кількість змін роботи цеху, $n_{зм}=1$;

k_1 – коефіцієнт навантаження на 1 м² площі камери $k_1=1,25$;

g_c – допустима норма навантаження $g_c=70$ кг/м;

T – тривалість доби, $T=24$ год.

Тоді,

$$F_x = (593 \cdot 24 \cdot 1 \cdot 1,25) / (70 \cdot 24) = 10,68 \text{ м}^2.$$

Таким чином, загальна площа холодильників та складів визначимо за формулою: [12]

$$F_2 = F_c + F_x. \quad (2.17)$$

$$F_2 = 32,2 + 10,68 = 42,9 \text{ м}^2.$$

Розраховану площу переведемо у будівельні квадрати - 1,19 буд. кв.

Розрахунок площ підсобних та допоміжних відділень

Відповідно до нормативів наведених у санітарних нормах і правилах приймаємо площі необхідних підсобних та допоміжних приміщень для виробництва ковбасних виробів, а результати вносимо до таблиці 2.4 та 2.5. [12]

Таблиця 2.4 - Площа підсобних приміщень виробничого цеху

Найменування приміщень	Площа	
	Буд. квадрати	м ²
Приміщення для бойлерів	0,12	4,56
Вентиляційна камера	0,14	5,27
Компресорна	0,15	5,42
Приміщення для інструментів та матеріалів	0,09	3,42
Електрощитова виробничого цеху	0,04	1,48
Коридори	1,1	40
Всього F_3	1,65	60,15

Таблиця 2.5 - Площа допоміжних відділень виробничого цеху

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						25
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Найменування приміщень	Площа	
	Буд.квдрати	м ²
Лабораторія перевірки якості	0,16	5,98
Кабінет для майстра цеху	0,15	5,55
Душова кімната	0,24	8,7
Санвузол	0,06	2,21
Всього F₄	0,68	24,7

Визначення загальної площі цеху і обґрунтування його компоновання

Загальна площа виробничого цеху, F_u , м², визначається: [12]

$$F_u = F_1 + F_2 + F_3 + F_4, \quad (2.18)$$

де F_1 – виробнича площа цеху, м²;

F_2 – площа складських приміщень, м²;

F_3 – площа підсобних приміщень, м²;

F_4 – площа допоміжних відділень, м².

$$F_u = 156,2 + 42,9 + 60,15 + 24,7 = 283,9 \text{ м}^2.$$

Приймаємо $F_u = 288 \text{ м}^2$ (8 будівельних квадратів 6х6 м).

Будівля цеху для виробництва ковбасних виробів планується одноповерховою спорудою. Враховуючи, що рекомендується співвідношення довжини до ширини $1,5...2,5:1,0$ [12], визначимо габаритні розміри виробничого цеху - 24х12м.

Висновки за розділом 2

За результатами виконаних розрахунків визначено, що для виготовлення 250 кг ковбасної продукції на добу необхідна добова кількість м'ясної сировини у обсязі 593,6 кг, у тому числі 153,7 кг яловичини та 439,9 кг свинини.

У ході проектних розрахунків обґрунтовано параметри потоково-технологічної лінії з виробництва вареної ковбаси «Лікарська» та напівкопчених ковбас «Сервелат» і «Краківська», а також здійснено підбір основного й допоміжного технологічного обладнання.

Для забезпечення функціонування підприємства передбачається залучення п'яти працівників, з них 3 оператора для обслуговування машин лінії, а також технолога та майстра виробничого цеху.

Загальна площа реконструйованого виробничого корпусу складає 288 м², схема компоновання цеху представлена в графічній частині на 2 листі графічної частини.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						26
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 3

МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху

Технологічне обладнання монтується відповідно до проекту виконання монтажних робіт (ППР), що містить технічні рішення та вказівки правил безпеки. Без ПВР ведення монтажних робіт забороняється. Основні вимоги техніки безпеки та охорони праці під час виконання ремонтних робіт викладено у відповідних інструкціях та правилах.

Демонтаж обладнання або його ремонт без демонтажу можна розпочинати лише після відключення його від електромережі та всіх видів технологічних трубопроводів. При демонтажі машин і апаратів окремими блоками і вузлами необхідно забезпечити стійкість фундаментних блоків, вузлів і трубопроводів, що залишаються. Для запобігання скочуванням циліндричних апаратів, судин та інших виробів слід застосовувати спеціальні підкладки.

При виконанні монтажних робіт на висоті застосовують засоби підмашування – пристрої, призначені для розміщення робітників та матеріалів. Вони бувають інвентарними (ліси, підмостки, люльки) та неінвентарними (сходи, драбини, містки та трапи).

На інвентарні кошти мають бути оформлені паспорти, і конструкція їх має відповідати ГОСТу. Їх випробовують щороку і щоразу після виготовлення та ремонту [15].

Під час виконання монтажних робіт, пов'язаних з установленням технологічного обладнання, трубопровідних систем і металевих конструкцій, необхідно суворо дотримуватися комплексу організаційно-технічних вимог, спрямованих на забезпечення безпеки працівників.

Монтажні прорізи у зовнішніх стінах і перекриттях будівель до початку робіт та після їх завершення повинні бути надійно закриті суцільними настилами або тимчасовими переносними огороженнями з метою запобігання падінню людей і предметів.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						27
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Під час виконання робіт на висоті понад 1,3 м працівники зобов'язані використовувати запобіжні пояси, що відповідають вимогам ГОСТ 12.4.089. Такі засоби індивідуального захисту підлягають обов'язковим випробуванням на статичне навантаження величиною 4000 Н тривалістю 5 хвилин не рідше одного разу на шість місяців, а також перед введенням їх в експлуатацію.

У разі переміщення технологічного обладнання або конструкцій із застосуванням кількох підйомних чи тягових механізмів необхідно забезпечити рівномірний розподіл навантаження між ними та унеможливити перевантаження будь-якого окремого засобу.

Під час транспортування та монтажу обладнання повинні дотримуватися безпечні відстані між переміщуваними об'єктами та змонтованими елементами або іншими конструкціями: не менше 1 м у горизонтальній площині та не менше 0,5 м у вертикальній.

При встановленні обладнання з використанням домкратів необхідно вживати спеціальних заходів, що запобігають їх перекосу, зсуву або перекиданню під навантаженням.

Металоконструкції та технологічне обладнання, які під час монтажу встановлюються у вертикальному положенні та не мають достатньої стійкості, повинні бути тимчасово закріплені відповідно до проекту виконання робіт. При цьому кількість розтяжок має бути не меншою ніж три, а їх демонтаж дозволяється лише після остаточного стаціонарного закріплення обладнання.

Категорично забороняється перебування працівників у зоні підвішеного технологічного обладнання, елементів металоконструкцій або трубопроводів під час їх підйому та монтажу [16].

При виконанні ремонтних робіт на лініях технологічних трубопроводів їх попередньо звільняють від робочого середовища та надійно перекривають від суміжних ділянок запірною арматурою. У діючих цехах із вибухо- та пожежонебезпечним виробництвом використовують інструменти, що виключають утворення іскор. Перед початком робіт необхідно оформити акт-допуск за встановленою формою.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						28
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Забороняється виконання робіт під підвишеним на вантажопідйомних пристроях обладнанням.

Щоб уникнути пошкодження пальців рук, вкладиші корінних і шатунних підшипників слід виймати обережно [16].

Виконання зварювальних, різальних і нагрівальних робіт із застосуванням відкритого полум'я на апаратах, посудинах і трубопроводах, що перебувають під тиском, містять рідини або гази, заповнені вибухо- та пожежонебезпечними, токсичними речовинами, а також належать до електротехнічних установок, забороняється без попереднього погодження комплексу заходів безпеки з адміністрацією діючого підприємства.

Під час проведення електрозварювальних і газополум'яних робіт у замкнених просторах (усередині ємностей, резервуарів, порожнин металокопункцій) робочі місця повинні бути обов'язково обладнані місцевою витяжною вентиляцією. Швидкість руху повітря в зоні виконання робіт має підтримуватися в межах 0,3–1,5 м/с. У разі застосування зріджених вуглеводневих газів (пропан, бутан) або діоксиду вуглецю система вентиляції повинна забезпечувати відсмоктування повітря з нижньої частини ємності, що обумовлено фізичними властивостями зазначених газів [15].

Перед зварюванням (різанням) ємностей, судин та трубопроводів, в яких знаходились горючі рідини або кислоти, їх очищають, сушать, а потім перевіряють, щоб переконатися у відсутності небезпечної концентрації шкідливих речовин. Відігрівати апарати та судини можна лише гарячою водою та паром.

Одночасне виробництво електрозварювальних та газополум'яних робіт усередині замкнутих ємностей не допускається.

При виробництві зварювальних робіт усередині ємностей для освітлення використовують світильники, встановлені зовні, або переносні ручні лампи напругою не більше 12 В [16].

При роботі з встановленим обладнанням необхідно дотримуватись таких заходів безпеки:

- до роботи на машині допускається персонал, що пройшов атестацію, вивчив технічний опис та інструкцію з експлуатації, навчений роботі на машині та інструктаж з техніки безпеки, що пройшов;

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						29
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

- неприпустима експлуатація машини при виникненні наступних несправностей: пошкодження штепсельної вилки, несправність заземлення, поява диму або запаху ізоляції, що горить, поява шуму, стукіт або вібрації;
- до здійснення будь-якої операції обслуговування - переконатися, що вимикач на електричному щиті вимкнено;
- не слід розпочинати роботу у фазі нагрівання обладнання (5-10 хв);
- забороняється експлуатувати машину при знятих стінках станини;
- ремонт машини проводиться наладчиком обладнання тільки після відключення установки від мережі та охолодження машини, не раніше, ніж через 30 хвилин;
- забороняється промивання машин водою під тиском;
- видалення вологи та забруднень із зовнішніх поверхонь проводиться тільки після відключення машини від електричної мережі;
- у разі потрапляння вологи на внутрішні поверхні обладнання забороняється експлуатація машини до видалення вологи [15].

До робіт з монтажу технологічного обладнання допускаються особи не молодші 18 років, які пройшли медичний огляд, навчені правилам техніки безпеки та мають відповідне посвідчення. Всі вступники повинні пройти вступний інструктаж, який проводить інженер з техніки безпеки, а також інструктаж безпосередньо на робочому місці, який проводять перед початком роботи та за зміни умов праці.

Крім інструктажу, не пізніше трьох місяців з дня надходження на роботу робітників навчають безпечним методам та прийомам робіт за 10-годинною програмою, затвердженою головним інженером монтажною організацією. Після закінчення навчання та перевірки знань робітнику видають відповідне посвідчення.

З метою запобігання пожежі під час проведення монтажних робіт необхідно виконувати протипожежні заходи.

У майстернях монтажних заготовок та на монтажних майданчиках мають бути організовані пости пожежогасіння, обладнані вогнегасниками та засобами пожежогасіння. При гасінні проводів, електродвигунів і електроприладів, що горять, необхідно користуватися спеціальними порошковими вогнегасниками, а при гасінні тліючої та палаючої мінеральної пробки та пінними та вуглекислотними вогнегасниками або установками.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						30
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

3.2 Розробка технології монтажу обладнання

Обладнання, що надійшло, повинно встановлюватися на виробничій ділянці даного підприємства в єдиному технологічному ланцюзі. Ділянка, призначена для установки обладнання, повинна бути обладнана силовим електропровідним, розподільним щитом, захисним контурним заземленням, магістраллю для подачі води [15].

При розміщенні обладнання необхідно керуватися такими вимогами: шлях руху продукту від початкової до кінцевої операції вибирають найкоротшим; машини та обладнання встановлюють відповідно до технологічного процесу, щоб забезпечити потоковість виробництва з мінімумом перевантажувальних операцій; має бути передбачена чітка ізоляція харчових та технічних виробництв; має бути передбачено поділ виробництв із різним температурним режимом; не повинно бути зустрічей сировинних потоків та робочого персоналу харчових та технічних виробництв, які мають безпосередній зв'язок із побутовими приміщеннями та допоміжним виробництвом; повинні бути враховані зручності при обслуговуванні та ремонті з дотриманням норм охорони праці, техніки безпеки, протипожежних вимог.

Для монтажу на виробничому майданчику повинна бути зроблена виробничо-технологічна комплектація об'єкта обладнанням, основними та допоміжними матеріалами, монтажними заготовками, монтажними механізмами, пристроями та інструментами на підставі специфікацій, що входять до складу ППР, у суворій відповідності до встановленими термінами введення виробничих потужностей та об'єктів будівництва, технологічною послідовністю та затвердженими графіками виробництва будівельно-монтажних робіт [4].

Вовчок надходить на монтаж у зібраному вигляді. Переміщують машину до місця монтажу за допомогою електронавантажувача. Для зняття машини з електронавантажувача та встановлення машини на фундамент застосовують гвинтовий домкрат.

Вовчок встановлюють на фундамент або віброопори і кріплять чотирма фундаментними болтами.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	Стор.
						31
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

Горизонтальність установки перевіряють по несучій плиті у двох взаємно перпендикулярних напрямках, вертикальність – по оброблених поверхнях рівнем та схилом. Рівень розташовують на верхній кромці чаші завантаження [15,16].

При вивірці установки вочка відхилення осей і позначок по горизонталі та по вертикалі не повинні перевищувати: головних осей машини в плані 10 мм; фактичної висотної позначки встановленої машини – 10 мм; від горизонталі – 0,3 мм на 1 м-код довжини. Після вивірки вочка проводять ревізію його вузлів [15].

Фаршезмішувач надходить на монтаж у зібраному вигляді. Переміщують машину до місця монтажу за допомогою електронавантажувача. Для зняття машини з електронавантажувача та встановлення машини на фундамент застосовують гвинтовий домкрат [15].

Фаршезмішувач монтують на фундаменті за рівнем і закріплюють фундаментними болтами М16. У фундаменті по довжині передбачають наскрізний канал для стоку води.

Перед випробуванням фаршезмішувача на холостому ходу перевіряють натяг ременів приводу валів і кількість мастильного матеріалу у всіх точках, що змащуються. Слід переконатися, що обертання, реверсування місильних валів, їх відключення при відкриванні кришки, перекидання корита, дія кінцевих вимикачів протікають нормально.

Після закінчення механомонтажних робіт здійснюють електромонтажні роботи, які перебувають переважно у підведенні та підключенні обладнання до силової електромережі. Труби очищають від іржі та покривають ізоляційним лаком. Машини та їх електроустаткування мають бути надійно заземлені [16].

Кутер надходить у зібраному вигляді. Опорні ніжки машини встановлюють на покритті підлоги і після остаточного вивіряння в горизонтальній та вертикальній площинах та перевірки зачеплення шестерень кріплять анкерними болтами М16.

Технологічне обладнання, що надійшло на монтаж, обов'язково ретельно оглядають відповідно до вимог технічних умов заводів виробників та інструкції про зберігання обладнання [15].

Для полегшення проведення монтажних робіт використовується додаткове обладнання, пристрої та інструменти.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	Стор.
						32
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

3.3 Експлуатація обладнання

Однією з найбільш конструктивно складних одиниць обладнання ковбасного цеху є вакуумний шприц.

Вакуумний шприц ФШ2-ЛМ являє собою агрегат, що складається зі зварної станини з вмонтованим бункером для фаршу, приводного механізму, вакуумної системи та педального пристрою керування. У верхній частині станини встановлений корпус робочих шнеків. З одного боку корпусу розміщені редуктори приводу шнеків, з іншого — вузол кріплення двох цівок для формування батонів. Над шнековим вузлом змонтовані дві вакуумні головки та завантажувальний бункер.

Двоцівочна конструкція вакуумного шприца забезпечує істотне підвищення продуктивності обладнання порівняно з одноцівочними моделями за рахунок одночасного формування двох батонів.

Робочими органами шприца є два одноходові шнеки з протилежним напрямком навивки, які обертаються назустріч один одному. Привід шнеків здійснюється від асинхронних електродвигунів через клинопасові передачі та редуктори. Вакуумна система складається з двох масляних шестеренних насосів, з'єднаних з електродвигунами за допомогою еластичних муфт, масляного резервуара, вакуумних головок, відстійників і з'єднувальних гумових трубопроводів.

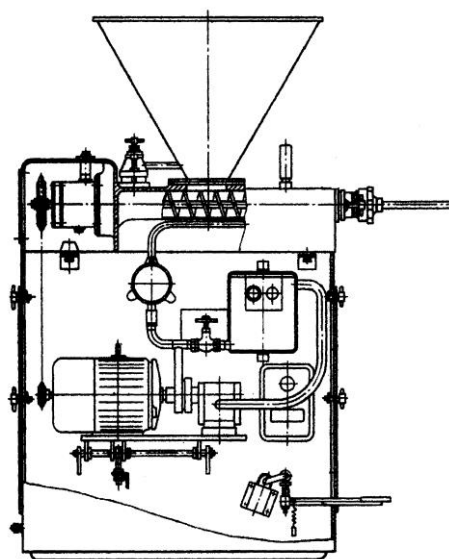


Рис. 3.1 - Шприц вакуумний ФШ2-ЛМ

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	Стор.
						33
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

Педальний механізм керування виконаний у вигляді двох поворотних важелів, закріплених на осях. При натисканні оператором на педаль важелі впливають на кінцеві вимикачі, які через магнітні пускачі забезпечують вмикання електродвигунів приводу.

Принцип роботи вакуумного шприца полягає в наступному. М'ясний фарш завантажується у бункер, звідки за допомогою шнеків подається в напірний трубопровід і далі до цівки. Перед запуском шнекового приводу на цівку надягають оболонку, попередньо закріплену з одного боку шпагатом або металевією кліпсою. У процесі наповнення оболонка поступово переміщується вздовж цівки. Після досягнення заданої довжини батона оператор зупиняє подачу фаршу та здійснює перев'язування або кліпсування оболонки з іншого боку, завершуючи формування виробу.

Підготовка до випробування та обкатування

На даному етапі передбачено розробку програми комплексного випробування обладнання під навантаженням. Усі заходи узгоджуються з генеральним підрядником, замовником та субпідрядними монтажними організаціями, які беруть участь у проведенні випробувань.

Програма випробувань включає такі основні операції:

- ревізію та перевірку технологічного устаткування;
- випробування обладнання на холостому ході;
- налагодження та випробування під навантаженням;
- комплексну перевірку роботи обладнання в режимі реального навантаження;
- освоєння проектної потужності виробничої лінії.

До початку пусконаладжувальних робіт монтажні роботи повинні бути виконані щонайменше на 80 %.

Ревізія технологічного обладнання [15].

Після монтажу замовник проводить ревізію устаткування для виявлення та усунення дефектів. Обсяг перевірки визначається складністю обладнання, тривалістю його зберігання та умовами експлуатації. Для виявлення прихованих дефектів, які не визначаються при візуальному огляді, виконується розбірна ревізія.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						34
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

При ревізії перевіряють:

- литі деталі на відсутність тріщин та залишків ливарного піску;
- стан ущільнюючих, тертьових, сполучних та центруючих поверхонь вузлів і деталей;
- оброблені поверхні деталей на предмет вибоїн, тріщин, задирок;
- цілісність різьбових з'єднань (шпильок, болтів, гайок);
- цілісність шпонок, шпонкових канавок, ущільнень та сальників;
- корпусів і вкладишів підшипників на наявність раковин, наскрізних пір та тріщин;
- шийок валів на відсутність подряпин, рисок, вибоїн і корозії;
- прочищення мастильних отворів та перевірку прохідності маслопроводів;
- надійність шплінтових з'єднань [16].

Після усунення дрібних дефектів обладнання збирають та регулюють зазори відповідно до технічних умов і заводських інструкцій. Усю рухомі частини та підшипники ретельно змащують, перевіряють канали подачі мастила та вручну провертанням контролюють хід механізмів, готуючи їх до роботи на холостому ході.

Запірно-регулююча арматура перевіряється після промивки або продування трубопроводів. Арматура повинна щільно перекривати середовище при закритті, легко відкриватися без додаткових зусиль та не пропускати рідини чи газ через сальники.

Випробування на холостому ході

До початку холостого ходу повинні бути змонтовані та перевірені наступні системи: мастильна, гідравлічна, пневматична, охолодження, управління і контролю, електрообладнання та захисного заземлення, автоматика, протипожежний захист, а також комунікації для подачі води, газу та стисненого повітря [15].

Перед включенням обладнання всі труться деталі змащують, видаляють сторонні предмети, перевіряють зачеплення зубчастих коліс, правильність натягу ременів та ланцюгів. Машину провертанням вручну перевіряють на повний оберт, після чого електродвигун включають знятих приводних ременях для перевірки

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						35
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

напрямку обертання. У разі неправильної роботи фази перемикають. Натяг ременів регулюють гвинтами або натяжними роликками.

Перед проведенням випробувань обов'язково перевіряють якість монтажу обладнання, наявність огорожень для безпеки праці, стан мастильних матеріалів, затягування різьбових з'єднань. Короткочасним пуском електродвигуна контролюють напрям обертання валу та за потреби змінюють його, переміщаючи дві фази [15].

Обкатка на холостому ході та під навантаженням

Усі машини, механізми та апарати, що мають приводи, після проведених ревізій до пуску їх у роботу під навантаженням повинні бути обкатані на холостому ході. Під час роботи обладнання на холостому ході виявляються всі несправності, які мають бути усунені налагоджувачами.

Обкатка машин, агрегатів, вузлів - це спеціальна технологічна операція, завданням якої є те, щоб при певних, спеціально встановлених, мінімальних у часі режимах підготувати машину, агрегат до сприйняття експлуатаційних навантажень, усунути дрібні несправності, видалити продукти зносу, що інтенсивно виділяються під час приробітку третьових пар з метою.

Особливість обкатки полягає в тому, що вона пов'язує ремонт та експлуатацію, будучи завершальною ремонтною операцією та початковою операцією використання обладнання чи машини [15,16].

Основна призначеність обкатки полягає у взаємному підробітку деталей сполучення. При цьому дуже важливим є створення оптимальних з позиції навантажень, мастила та охолодження умов, за яких шорсткості на деталях пар тертя не зрізуються, а згладжуються.

Тим самим створюється припрацьований ефект, в результаті якого збільшується зносостійкість поверхонь деталей за рахунок збільшення площі фактичного контакту, підвищення показників міцності поверхневого шару і зниження контактних напруг.

Важливим інженерним завданням є дотримання встановлених нормативною документацією правил навантаження об'єкта, забезпечення поступового збільшення навантажень за часом.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						36
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

У початковий момент перевіряється правильність напряму обертання вузлів, ланцюгових та ремінних передач, у разі потреби проводяться їх регулювання. Надалі, при продовженні обкатки перевіряється правильність складання та вивірювання обладнання [16].

При випробуванні вхолосту обкатку машин починають при малій частоті обертання валів і постійно збільшують її до нормальної. При цьому обладнання повинне працювати без стуку, надмірного шуму та вібрацій, а всі системи – безперебійно та надійно.

При обкатці вхолосту перевіряють нагрівання підшипників, зубчастих коліс, нагрівання та правильність роботи редуктора, а також контролюють засоби кріплення (болти, шпонки, шпильки), затягування кришок підшипників, взаємне положення окремих вузлів і деталей, а також стан машини на фундаменті (вібрації).

Дефекти, виявлені під час випробування, усувають при зупинених електродвигунах, потім повторно випробовують.

Перші пуски нетривалі 5-20 хв, тривалість подальшої обкатки на холостому ході за нормальної роботи першого пуску становить 2-12 год залежно від складності устаткування [15].

При випробуванні під навантаженням виконують окремі пуски обладнання, у процесі яких поступово підвищують продуктивність, потужність, тиск та контролюють ті ж параметри, що і при випробуванні вхолосту; крім того, визначають вібрацію окремих складальних одиниць та машин загалом. Ретельно перевіряють жорсткість рам каркасів, кронштейнів та інших конструкцій, на яких встановлено обладнання та приводи, відсутність деформацій, перекосів, відхилення підшипників, які можуть призвести до порушення взаєморозташування вузлів, що може призвести до перебоїв у роботі обладнання. Такі дефекти усувають за потреби, залучаючи працівників проектних організацій чи заводів-виробників обладнання.

Залежно від складності обладнання випробування під навантаженням продовжуються до 72 годин. Після випробування під навантаженням перевіряють затягування гайок фундаментних болтів [15].

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						37
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

У процесі випробувань присутні представники монтажно́ї організації та замовника, які після завершення випробувань підписують акт приймання обладнання для комплексного випробування. Після підписання акта за безпеку обладнання відповідає замовник.

Перед випробуванням на холостому ході задній щиток вовчка відкривають, відвертають спускную пробку та зливають залишки олії з редуктора. Нову олію заливають відповідно до карти мастила. Потім короткочасними пусками перевіряють правильність обертання шківів електродвигуна з попереднім зняттям клинових ременів. Напрямок обертання шківів повинен бути проти годинникової стрілки, якщо дивитися з боку шківів при відкритому щитку. Після перевірки ременів встановлюють і регулюють їх натяг.

Ревізії підлягають ножовий механізм вовчка та робочий шнек. Шийки шнеків і ріжучий механізм змащують харчовим жиром. Вал електродвигуна прокручують вручну через ремені для перевірки легкості обертання, усувають виявлені дефекти та проводять короткочасні пуски на холостому ході. Не допускається робота «сухими» ножами або без подрібнюваної сировини, оскільки це призводить до передчасного затуплення лез.

Перед випробуванням вхолосту фаршесмішувача необхідно надіти приводні ремені та відрегулювати їх натяг. Залити олію в редуктор та картер. Потім фаршесмішувач випробовують на холостому ході та під навантаженням з усуненням виявлених дефектів. Під час обкатки машини на холостому ході температура нагрівання підшипників має перевищувати 50⁰С. Фаршесмішувач повинна працювати без стуку, надмірного шуму та вібрацій.

Перед випробуванням кутеру на холостому ході заливають масло в корпус і змащують солідолом або тваринним жиром всі частини і поверхні, що труться, потім повертають механізми вручну за приводний шків. Після цього перевіряють завантажувальний бункер, в якому не повинно бути сторонніх предметів. Машина повинна працювати плавно, без перебоїв, зайвої вібрації та шуму. У разі виникнення дефектів, при випробуванні вакуумного кутера на холостому ході і під навантаженням, їх негайно усувають [15].

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	Стор.
						38
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Таким чином, обкатка та випробування змонтованого обладнання є важливою складовою його підготовки до експлуатації та випуску продуктів належної якості.

Після доведення обладнання до проектних технологічних режимів, отримання стандартної за сортністю та якістю продукції, ліквідації несправностей та отримання обслуговуючим персоналом необхідних виробничих навичок окремі агрегати та лінії зазнають максимальної продуктивності. Результати оформлюють відповідними актами, а обладнання передають замовнику у промислову експлуатацію.

Завершенням пусконаладжувальних робіт є передача замовнику звітної документації, оформленої у вигляді технічного звіту, та розроблених рекомендацій щодо забезпечення безперебійної роботи обладнання та досягнення оптимальних режимів його експлуатації [15].

Висновки за розділом 3

В результаті виконаної роботи було розглянуто та вивчено монтаж трьох одиниць обладнання на підприємстві ТОВ «Лани Нікопольщини», необхідних для виробництва варених ковбасних виробів.

У цій роботі були детально розглянуті такі питання: готовність виробничих приміщень, цехів та ділянок до проведення монтажних робіт; особливості доставки та підготовки обладнання до монтажу; безпосередньо сам монтаж трьох одиниць обладнання; підготовка обладнання до випробування та обкатування, а також обкатка на холостому ходу та під навантаженням вибраних одиниць обладнання.

При установці вовчка марки, фаршемішалки та кутеру були використані різні монтажні пристрої та пристрої, які значно спростили поставлені завдання. Внаслідок цього обладнання буде встановлено з мінімальними похибками.

При проведенні будь-яких монтажних робіт із встановлення обладнання ретельному обліку та контролю підлягають усі фактори, пов'язані із спорудженням та обладнанням, починаючи з розгляду настановного ґрунту та фундаменту будівлі до навчання персоналу роботи зі встановленими машинами.

Всі роботи, що проводяться, повинні виконуватися відповідно до заздальгідь

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						39
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ретельно складеного графіка і виконання повинно здійснюватися тільки кваліфікованими фахівцями.

Будь-яке обладнання, що надійшло на виробництво, повинно супроводжуватися технічним паспортом та додатковою документацією, в якій відображаються технічні вимоги до монтажу, а також експлуатаційні характеристики.

Якісне виконання монтажних робіт неможливе без забезпечення безпечних умов проведення монтажних операцій та без дотримання необхідних санітарно-побутових умов та пожежної безпеки.

Важливо зробити механізацію робіт, виходячи з максимального використання насамперед наявних на майданчику вантажопідйомних засобів, застосування засобів малої механізації та механізованих інструментів.

В графічній частині було розроблено технологічну карту монтажу шприца (лист 4).

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						40
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 4

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Нормативно – правова база з охорони праці для підприємства

Відповідно до вимог Закону України «Про охорону праці» [21], роботодавець зобов'язаний забезпечити безпечні та нешкідливі умови праці, а також безперебійну й безаварійну експлуатацію технологічного обладнання, машин і механізмів. Крім цього, на власника підприємства покладається обов'язок здійснювати контроль за станом і правильним застосуванням засобів індивідуального та колективного захисту працівників, а також за відповідністю санітарно-побутових умов чинним нормативно-правовим актам у сфері охорони праці [18].

Система управління охороною праці (СУОП) визначає розподіл відповідальності між керівниками всіх рівнів управління підприємства. Зокрема, начальник ковбасного цеху зобов'язаний забезпечувати виконання вимог охорони праці відповідно до чинного законодавства, нормативних документів та інструкцій. До його основних функцій належать організація та проведення вступних, первинних і повторних інструктажів, стажування працівників, а також навчання з питань охорони праці з погодженням тематичних планів з інженером з охорони праці.

Крім того, начальник цеху повинен формувати перелік робіт підвищеної небезпеки, які потребують спеціальної підготовки та перевірки знань, брати участь в атестації та паспортизації робочих місць за умовами праці, організовувати своєчасну перевірку, технічне обслуговування та випробування виробничого обладнання. Важливим обов'язком є контроль за наявністю, станом і правильним використанням засобів індивідуального захисту, а також забезпечення належного санітарного стану виробничих приміщень.

У межах СУОП начальник ковбасного цеху аналізує небезпечні та шкідливі виробничі фактори, розробляє заходи щодо їх усунення або мінімізації, готує та подає на затвердження інструкції з охорони праці, веде їх облік і забезпечує доступність для працівників. Також він відповідає за оснащення цеху знаками

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	Стор.
						41
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

безпеки, інформаційними плакатами, розробку та затвердження цехової інструкції з пожежної безпеки, контроль проходження працівниками обов'язкових медичних оглядів і підготовку наказів щодо безоплатного забезпечення працівників, зайнятих у шкідливих умовах, молоком, милом та іншими компенсаційними засобами.

На підприємстві, відповідно до наказу Міністерства аграрної політики України від 27.10.1995 р. №291, повинна функціонувати Система управління охороною праці, яка регламентує порядок розроблення, затвердження та скасування нормативних актів з охорони праці. Організаційна структура СУОП узгоджується зі структурою управління підприємством, а участь у забезпеченні безпечних умов праці беруть керівники всіх рівнів, уповноважені представники трудового колективу, комісія з питань охорони праці та профком [19].

4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи

Згідно з ДСТУ 12.0.003-74 «Небезпечні та шкідливі виробничі фактори. Класифікація», у процесі виконання виробничих операцій працівники можуть піддаватися дії небезпечних і шкідливих чинників, які залежно від природи впливу поділяються на фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні.

Фізичні фактори:

- наявність машин і механізмів, що перебувають у русі;
- відкриті рухомі елементи обладнання, зокрема зубчасті, пасові та ланцюгові передачі, карданні вали, муфти, транспортери, насоси та інші механізми;
- підвищений рівень запиленості та загазованості повітря робочої зони;
- надмірно високі або низькі температури поверхонь обладнання й оброблюваних матеріалів;
- відхилення температури повітря робочого середовища від нормативних значень;
- підвищений рівень шуму;
- вплив виробничої вібрації;
- зміни вологості та швидкості руху повітря;

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						42
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

- наявність електричної напруги, що створює ризик ураження електричним струмом;
- недостатній рівень природного освітлення;
- незадовільна освітленість робочих місць штучним світлом;
- гострі кромки, задирки та шорсткі поверхні на інструментах і конструктивних елементах;
- розміщення робочих зон на значній висоті від рівня підлоги або землі.

Хімічні фактори:

- контакт працівників із хімічними речовинами, зокрема мийними та дезінфекційними засобами.

Біологічні фактори:

- вплив патогенних мікроорганізмів (бактерій, вірусів, грибів, найпростіших), а також продуктів їх життєдіяльності.

Психофізіологічні фактори:

- фізичні перевантаження, пов'язані з виконанням ручних технологічних операцій;
- нервово-психічне напруження, зумовлене високою відповідальністю, інтенсивністю або монотонністю праці.

Забезпечення системного контролю за дією зазначених факторів дає змогу знизити рівень виробничого травматизму та професійних захворювань і створити безпечні та нешкідливі умови праці.

4.3 Заходи безпеки

Вимоги до персоналу, залученого до виробничого процесу

Під час організації виробничої діяльності необхідно комплексно враховувати чинники, що впливають на безпеку працівників. Особлива увага приділяється порядку допуску персоналу до виконання робіт, справному технічному стану обладнання, дотриманню встановлених технологічних режимів та виконанню вимог нормативних документів з охорони праці [20].

Працівник може бути допущений до самостійної роботи за умови виконання таких вимог:

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						43
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

- досягнення віку, визначеного чинним законодавством для відповідного виду діяльності;
- наявність необхідної професійної підготовки відповідно до займаної посади або спеціальності;
- проходження навчання та перевірки знань з охорони праці згідно із затвердженою програмою.

Відповідно до «Типового положення про навчання з питань охорони праці» (ДНАОП 0.00-4.12-04), періодичне навчання проводиться:

- для керівників структурних підрозділів - не рідше одного разу на три роки;
- для інших працівників - у разі виробничої необхідності;
- проходження вступного інструктажу з обов'язковою реєстрацією в журналі встановленого зразка;
- проходження первинного інструктажу безпосередньо на робочому місці та подальших повторних інструктажів не рідше одного разу на шість місяців;
- проходження, за потреби, позапланового або цільового інструктажу;
- завершення стажування та набуття практичних навичок безпечного виконання робіт;
- проходження медичних оглядів відповідно до вимог Закону України «Про охорону праці», а саме:
 - 1) попереднього медичного огляду при прийнятті на роботу;
 - 2) періодичних медичних оглядів для працівників, зайнятих у шкідливих або небезпечних умовах праці, а також для професій із підвищеними вимогами до стану здоров'я;
 - 3) щорічного медичного огляду для осіб віком до 21 року.

Вимоги безпеки до виробничих приміщень і споруд

Згідно з вимогами СНиП 2.09.02-85, будівлі та споруди підприємства повинні забезпечувати безперешкодний і безпечний доступ персоналу до всіх виробничих зон.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						44
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Протипожежні відстані між будівлями, спорудами, а також відкритими майданчиками для зберігання матеріалів, тари й устаткування мають відповідати чинним будівельним нормам і правилам [18, 19].

До основних вимог щодо виробничих приміщень належать:

- під'їзні шляхи до вагових платформ повинні бути прямолінійними та розташованими в одній горизонтальній площині на відстані 12–15 м;
- у воротах складських і виробничих приміщень необхідно передбачати двері з порогом висотою не більше 0,04 м для зручного та безпечного пересування працівників;
- освітлення робочих місць має відповідати вимогам СНиП II-4-79, при цьому нормативні значення наведені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Освітлення виробничих і допоміжних приміщень

Найменування приміщення	Площа підлоги, м ²	Розряд зорової роботи	Освітлення		
			Природне		Штучне
			Вид освітлення (верхнє/бічне)	КПО, %	Нормативна освітленість, Е, лк
Виробничий цех	156,2	5	бічне	1,5	200
Компресорна	5,42	6	бічне	1,5	150
Бойлерна	4,56	6	бічне	1,0	100
Інструментальна	3,42	8	-	-	50

Живлення освітлювальних приладів

Живлення світильників повинно здійснюватися з дотриманням установлених вимог електробезпеки:

- у приміщеннях із нормальними умовами експлуатації напруга живлення не повинна перевищувати 220 В;
- у приміщеннях з підвищеною небезпекою ураження електричним струмом напруга живлення має бути не більше 42В відповідно до вимог ДНАОП 0.00-1.21-98.

Виконання зазначених вимог є обов'язковою умовою забезпечення безпечних умов праці та ефективної роботи персоналу на виробництві.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						45
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Вимоги до електробезпеки та облаштування охолоджувальних камер

Під час виконання робіт в особливо несприятливих умовах, за яких існує підвищений ризик ураження електричним струмом, необхідно застосовувати додаткові заходи безпеки. До таких умов належать роботи у замкнених або важкодоступних просторах, а також у середовищі з великими металевими поверхнями, що добре проводять струм і заземлені (зокрема в котлах, резервуарах, металевих ємностях). [18, 19]

Електробезпека:

- у зазначених умовах напруга живлення переносних світильників не повинна перевищувати 12В з метою зменшення ризику електротравматизму;
- дотримання вимог чинних нормативних документів є обов'язковою складовою забезпечення електробезпеки.

Вимоги до облаштування охолоджувальних камер та станцій газового середовища (СГС).

Обладнання охолоджувальних камер, а також камер із регульованим газовим середовищем, повинно відповідати вимогам СНіП 2.11.02-87 та НАОП 8.1.00-1.04-90.

Приміщення станцій газового середовища (СГС) мають відповідати нормам СНіП 2.09.02, ДНАОП 0.00-1.20-98 і СНіП 3.05.02-88.

Розміщення СГС

Станція газового середовища може розміщуватися як в окремій будівлі, так і в одному блоці з машинним відділенням холодильного обладнання.

СГС повинна бути обладнана самостійним входом, який не пов'язаний з входами до холодильних камер або машинного відділення.

Приміщення станції має бути опалюваним для забезпечення стабільних температурних умов експлуатації.

У разі суміщення СГС з машинним відділенням допускається влаштування суміжних приміщень, призначених для:

- електрощитової;
- насосної;
- побутових потреб персоналу.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						46
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Вимоги до дверних прорізів

Для забезпечення безперешкодного переміщення засобів механізації та вантажних пакетів ширина і висота дверних прорізів охолоджувальних камер повинні становити не менше ніж $1,6 \times 3,0$ м.

Контроль концентрації CO₂

Для постійного контролю вмісту вуглекислого газу (CO₂) у камерах необхідно використовувати автоматичні газоаналізатори, які забезпечують своєчасне виявлення перевищення допустимих концентрацій.

Дотримання зазначених вимог сприяє підвищенню рівня безпеки виробництва, забезпечує надійну роботу охолоджувальних камер і знижує ризики для здоров'я та життя персоналу.

4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Основні джерела екологічного забруднення у м'ясопереробному цеху та заходи з їх зменшення [18, 19]

У процесі виготовлення ковбасної продукції на м'ясопереробному підприємстві виникають такі основні види негативного впливу на навколишнє природне середовище:

- забруднення виробничих стічних вод;
- забруднення атмосферного повітря;
- забруднення території підприємства відходами виробництва.

Забруднення стічних вод

Виробничі стічні води м'ясопереробного цеху утворюються в результаті:

- миття м'ясної сировини, обладнання та технологічних ліній;
- проведення санітарної обробки виробничих приміщень;
- очищення тари, інвентарю та допоміжних засобів.

Такі стоки містять значну кількість органічних домішок, жирів, білкових речовин, залишків мийних і дезінфікуючих засобів, а також частки субпродуктів, що за відсутності очищення можуть завдати істотної шкоди навколишньому середовищу.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						47
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Заходи щодо зменшення рівня забруднення та раціонального використання водних ресурсів поділяються на:

Технічні заходи, які передбачають:

- облаштування локальних очисних споруд для попереднього очищення стічних вод перед їх скиданням;
- впровадження систем оборотного та повторного водопостачання у виробничому процесі.

Технологічні заходи, спрямовані на:

- зниження споживання свіжої води під час технологічних операцій;
- використання маловідходних та безстічних технологій.

Методи очищення стічних вод

Механічне очищення полягає у вилученні нерозчинних домішок за допомогою: решіток, піскоуловлювачів, жироловок і гноєуловлювачів; – бензомаслоуловлювачів та дезінфекційних установок.

Хіміко-механічне очищення здійснюється шляхом введення коагулянтів, які забезпечують укрупнення та осадження дрібнодисперсних часток у відстійниках.

Біологічне очищення базується на мікробіологічному окисленні органічних речовин до простих мінеральних сполук, що зменшує екологічну небезпеку стічних вод.

Сучасні методи очищення передбачають застосування флотаційних установок і гідроциклонів, які забезпечують високий ступінь очищення виробничих стоків.

Забруднення території підприємства відходами виробництва [20]

У процесі діяльності м'ясопереробного цеху утворюються різні види виробничих відходів, зокрема:

- залишки м'ясної сировини та кісткові рештки;
- жирові відходи;
- невикористані або непридатні субпродукти.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						48
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Заходи щодо мінімізації негативного впливу:

- організація переробки відходів із використанням їх для виготовлення кісткового борошна, кормових добавок та інших побічних продуктів;
- суворий контроль умов зберігання і своєчасної утилізації органічних відходів;
- застосування герметичних контейнерів для збору та тимчасового зберігання відходів до моменту їх вивезення на утилізацію.

Забруднення атмосферного повітря

Забруднення повітряного середовища на підприємстві можливе внаслідок:

- спалювання палива в котельних та енергетичних установках;
- проведення термічної обробки ковбасних виробів (обсмажування, варіння, копчення);
- випаровування летких речовин від мийних і дезінфікуючих засобів.

Заходи зі зменшення викидів в атмосферу:

- використання екологічно безпечних видів палива;
- встановлення фільтраційних систем та уловлювачів на димових трубах;
- постійний контроль за концентрацією шкідливих речовин у повітрі.

Відповідно до чинних нормативних вимог, реконструйоване підприємство повинно забезпечувати рівень викидів, що не перевищує гранично допустимі концентрації, з урахуванням умов природного розсіювання забруднювальних речовин в атмосфері.

Висновки за розділом 4

Проведено оцінювання стану охорони праці на підприємстві ТОВ «Лани Нікопольщини». У ході дослідження визначено вимоги щодо застосування засобів індивідуального та колективного захисту, а також проаналізовано рівні шуму й вібрації виробничого обладнання. Особливу увагу приділено вимогам безпеки під час виконання монтажних і ремонтних робіт, конструктивним особливостям приміщень та матеріалам, що використовуються у продовольчій, виробничій і сервісній зонах. Розроблено комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на покращення умов праці, підвищення безпеки персоналу та забезпечення екологічної безпеки виробничих процесів.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						49
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 5

ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ

5.1. Визначення обсягу та структури витрат на виробництво продукції

Оцінювання діяльності цехів з переробки сільськогосподарської сировини здійснюється з урахуванням рівня конкурентоспроможності виробленої продукції. Під час розрахунку економічних показників реконструйованого підприємства їх необхідно зіставляти з відповідними показниками функціонуючого виробництва. До основних економічних критеріїв належать виробнича та повна (комерційна) собівартість продукції. Пріоритетним завданням є зменшення зазначених показників у проєкті порівняно з собівартістю аналогічної продукції підприємств-конкурентів. Отриманий від реалізації продукції прибуток має забезпечувати повернення капітальних інвестицій у встановлений нормативами строк.

Витрати на виробництво продукції. [23]

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + C_4 + C_5 + C_6 + C_7 + C_8 + C_9 + C_{10}, \quad (5.1)$$

де C_1 – витрати на придбання сировини, грн.;

C_2 – витрати на придбання тари, грн.;

C_3 – транспортні витрати, грн.;

C_4 – витрати на енергоенергію, грн.;

C_5 – витрати на заробітну плату працівників, грн.;

C_6 – витрати на додаткову заробітну плату працівників, грн.;

C_7 – соціальні відрахування, грн.;

C_8 – витрати на ремонт будівлі, грн.;

C_9 – відрахування амортизацію машини та обладнання, грн.;

C_{10} – відрахування на ремонт машин, грн.

Розрахунок витрат приведено в таблиці Г.1 додатку Г. [23]

$$C = 1301126 + 15800 + 10846 + 4848 + 35400 + 3540 + 3340 + 11007 + 18196 + 14557 = 1418660 \text{ грн}$$

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	Стор.
						50
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

Розрахунок загальновиробничих та загальногосподарських витрат (накладні витрати)

Загальновиробничі та загальногосподарські витрати включають витрати на придбання спеціального одягу, матеріалів для обслуговування офісної та виробничої техніки, оплату послуг телефонного зв'язку, утримання санітарно-побутових приміщень, а також інші супутні витрати, зокрема рекламного характеру та пов'язані із забезпеченням загальногосподарської діяльності підприємства.

Розмір загальновиробничих витрат приймають у межах 2,5–5 % від суми прямих експлуатаційних витрат, тоді як загальногосподарські витрати становлять 0,5–3,5 % від загальної суми витрат на виготовлення продукції [23].

$$C_{11} = K_{з.в.} \cdot C_{П.Е.} / 100, \quad (5.2)$$

$$C_{12} = K_{з.г.} \cdot \sum_{i=1}^{10} C_i / 100 \quad (5.3)$$

Приймаємо $K_{з.в.} = 3\%$ та $K_{з.г.} = 1\%$.

Тоді,

$$C_{11} = \frac{3 \cdot (4848 + 35400 + 3540 + 3340 + 11007 + 18196 + 14557)}{100} = 2727 \text{ грн}$$
$$C_{12} = \frac{0,5 \cdot 1418660}{100} = 7093 \text{ грн}$$

Розрахунок виробничої собівартості

Виробнича собівартість визначається як сума витрат на виробництві за рік

$$C_{13} = 1418660 + 2727 + 7093 = 1428480 \text{ грн}$$

Приведена виробнича собівартість продукції визначається за формулою:

$$C_{13.п} = \sum_{i=1}^{i=12} C_i / Q, \quad (5.5)$$

$$Q = 250 \cdot 280 = 70000 \text{ кг / рік}$$

$$C_{13.п} = \frac{1418660}{70000} = 49,4 \text{ грн / кг}$$

Приведені поточні витрати визначаються за формулою:

$$A = \sum_{i=1}^{i=7} C_i / Q, \quad (5.6)$$

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	Стор.
						51
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

$$A = \frac{(1301126 + 15800 + 10846 + 4848 + 35400 + 3540 + 3340)}{70000} = 47,6 \text{ грн / кг}$$

Разові витрати на повний обсяг продукції визначається за формулою:

$$B = C_8 + C_9 + C_{10}, \quad (5.7)$$

$$B = 11007 + 18196 + 14557 = 43760 \text{ грн}$$

або $C_{13П} = A + B/Q, \quad (5.8)$

$$Q = Q_1 \cdot T \quad (5.9)$$

де Q – річний обсяг готової продукції, кг/рік;

Q_1 – обсяг виробництва ковбасних виробів за добу, $Q_1 = 250 \text{ кг / добу}$;

T – річна тривалість роботи підприємства, $T = 280 \text{ дн.}$

$$C_{13П} = 47,6 + \frac{43760}{70000} = 49,4 \text{ грн / кг}$$

Калькуляція собівартості продукції.

З врахуванням витрат і цін реалізації визначається калькуляція собівартості готової продукції.

Визначення повної собівартості

Повна собівартість готової продукції визначається як сума виробничої собівартості та позавиробничих витрат:

$$C_{15} = C_{13} + C_{14}, \quad (5.10)$$

де C_{13} – виробнича собівартість;

C_{14} – позавиробничі витрати.

Позавиробничі витрати визначаються за такою формулою:

$$C_{14} = K_{\text{поз.в.}} \cdot C_{13} / 100, \quad (5.11)$$

де $K_{\text{поз.в.}}$ – відсоток від виробничої собівартості, $K_{\text{поз.в.}} = 3 \dots 6 \%$.

Приймаємо $K_{\text{поз.в.}} = 3 \%$.

$$C_{14} = \frac{3 \cdot 1428480}{100} = 42854 \text{ грн.}$$

$$C_{15} = 1428480 + 42854 = 1471334 \text{ грн.}$$

Повна собівартість готової продукції:

$$C = C_{15} / Q, \quad (5.12)$$

де Q – річний обсяг виробництва продукції, кг.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	Стор.
						52
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

$$C = \frac{1471334}{70000} = 51 \text{ грн / кг}$$

Визначення відпускної ціни продукції

Середньозважена відпускна ціна ковбасних виробів визначається формулою:

$$C_B = \sum_{i=1}^M C_{Bi} \cdot Q_i / Q, \quad (5.13)$$

де C_B – середньозважена відпускна ціна, грн./т, грн./кг;

C_{Bi} - планова ціна реалізації ковбасних виробів, грн/кг;

Q_i – обсяги виробництва ковбас за асортиментом, кг/добу.

З урахуванням наявної сировини та незначних транспортних расходів ціни реалізації на першому етапі виробництва плануються значно меншими за ціни конкурентів; варена Лікарська – 190 грн/кг; Сервелат – 280 грн/кг, Краковська – 250 грн/кг.

Отже, відповідно середньозважена відпускна ціна ковбасних виробів на підприємстві планується:

$$C_B = \frac{(110 \cdot 190) + (90 \cdot 281) + (50 \cdot 250)}{250} = 247 \text{ грн / кг}.$$

Прогнозований прибуток

Сума виручки від реалізації ковбасних виробів складає прогнозований прибуток підприємства:

$$D = B = C_B \cdot Q, \quad (5.14)$$

де B – виручка від реалізації ковбасних виробів, грн.

Тоді,

$$B = 247 \cdot 70000 = 1680000 \text{ грн / рік}$$

Прибуток підприємства:

$$П = B - C_{15} - ПДВ, \quad (5.15)$$

де C_{15} – повна собівартість, грн.;

$ПДВ$ – податок на додану вартість, грн.

$$ПДВ = K_{ПДВ} \cdot (B - C_{15}) / 100\%, \quad (5.16)$$

де $K_{ПДВ}$ – відсоток $ПДВ$

($K_{ПДВ} = 20\%$).

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						53
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

$$ПДВ = \frac{(1680000 - 1471334) \cdot 20}{100} = 41733 \text{ грн / рік}$$

$$П = 1680000 - 1471334 - 41733 = 166933 \text{ грн / рік}$$

Прогнозований чистий прибуток підприємства $П_q$:

$$П_q = П - ПП, \quad (5.17)$$

де $ПП$ – податок з прибутку.

$$ПП = K_{nn} \cdot П / 100\%, \quad (5.18)$$

де K_{nn} . – відсоток податку з прибутку, $K_{nn}=30\%$.

$$ПП = \frac{30 \cdot 166933}{100} = 50080 \text{ грн / рік}$$

$$П_q = 166933 - 50080 = 116853 \text{ грн / рік}$$

5.2. Визначення рентабельності підприємства, цеху та строк окупності капіталовкладень.

Рентабельність виробництва [23]

Рівень рентабельності підприємства P :

$$P = П_q \cdot 100 / C_{15}, \quad (5.19)$$

де C – повна собівартість ковбасних виробів, грн.

$$P = \frac{116853 \cdot 100}{1471334} = 8\%$$

Термін окупності капіталовкладень

Термін окупності капіталовкладень T : [28]

$$T = K_k / П_q, \quad (5.20)$$

де K_k – капіталовкладення, грн.

Обсяг капіталовкладень визначаються:

$$K_k = C_{\sigma}^{цех} + C_{мо} + C_{ін.в.}, \quad (5.21)$$

де $C_{ін.в.}$ – інші виробничі фонди (5...20% від $C_{мо}$);

$C_{мо}$ – балансова вартість машин лінії, грн.;

$$C_{мо} = 121308 \text{ грн};$$

$C_{\sigma}^{цех}$ – балансова вартість будівлі під цех, що потребує реконструкції.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						54
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

$$C_6^{цex} = F_u \cdot H \cdot Ц_n,$$

Враховуючи, що будівля цеху вже існує, але потребує ремонтних робіт приймаємо $Ц_n = 50$ грн/м³.

Тоді,

$$C_6^{цex} = 288 \cdot 3 \cdot 50 = 43200 \text{ грн}$$

$$C_{ин.в} = \frac{5 \cdot 121308}{100} = 6065 \text{ грн}$$

$$K_k = 43200 + 121308 + 6065 = 170573 \text{ грн.}$$

Отже, термін окупності капіталовкладень складає:

$$T = \frac{170573}{116853} = 1,6 \text{ рік}$$

Визначення терміну повернення кредиту

У випадку необхідності взяття кредиту для запуску у виробництво ковбасного цеху розрахуємо термін повернення кредиту $T_{кр}$:

$$T_{кр} = K_{кр} / \alpha \cdot П_u, \quad (5.22)$$

де $K_{кр}$ – сума кредиту з урахуванням відсотку за користування в розмірі 20%, грн;

$T_{кр}$ – термін повернення кредиту, років;

α – коефіцієнт, який враховує долю прибутку, що витрачається на погашення кредит. Приймаємо $\alpha = 1$.

$$K_{кр} = \frac{20 \cdot 170573}{100} + 170573 = 204688 \text{ грн}$$

Тоді,

$$T_{кр} = \frac{204688}{1 \cdot 116853} = 1,75 \text{ року}$$

При збільшенні обсягів виробництва та розширенні асортименту ковбасних виробів, цей термін буде значно зменшений.

Визначення продуктивності праці

Визначимо продуктивність праці на підприємстві: [28]

$$K_{пп} = \frac{Q_l}{p \cdot n \cdot t}, \quad (5.23)$$

де $K_{пп}$ – продуктивність праці, кг/ люд.год;

p – число операторів машин, осіб;

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						55
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

n – число змін;

t – час роботи в зміну, год.

$$K_{\text{ПР}} = \frac{250}{3 \cdot 1 \cdot 6} = 13,8 \text{ кг / люд.год.}$$

Висновки за розділом 5

В даному розділі було проведено розрахунок планових техніко-економічних показників підприємства ТОВ «Лани Нікопольщини» при запуску у виробництво ковбасного цеху.

Витрати на виробництво заданого обсягу ковбасних виробів складатимуть **1 млн. 419 тис. грн.**

З урахуванням розрахунку прибутку термін окупності капіталовкладень складатиме приблизно **1 рік 7 місяців**, що підтверджує економічну доцільність введення в дію ковбасного цеху.

Техніко-економічні показники ковбасного цеху ТОВ «Лани Нікопольщини» приведені в графічній частині дипломної роботи.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						56
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ВИСНОВКИ

У дипломній роботі проведено модернізацію потоково-технологічної лінії існуючого цеху з виробництва ковбас ТОВ «НАМІ ЛАЙТІНГ» з метою розширення асортименту продукції, яка користується найбільшим попитом серед населення регіону. Запланована цінова політика забезпечує доступність ковбасних виробів для всіх категорій місцевого населення.

Рациональний обсяг виробництва ковбасних виробів визначено відповідно до попиту та норм споживання місцевого населення у Нікопольському регіоні і становить **250 кг/добу**, з них:

- варена ковбаса «Лікарська» – 110 кг;
- напівкопчена ковбаса «Сервелат» – 90 кг;
- напівкопчена ковбаса «Краківська» – 50 кг.

Для виробництва заданого обсягу ковбасних виробів щодобово є потреба 154 кг яловичини та 440 кг свинини в напівтушах на кістках.

На основі проведених розрахунків продуктивності потоково-технологічної лінії з виробництва ковбасних виробів було здійснено підбір основного й допоміжного технологічного обладнання.

Для забезпечення функціонування підприємства необхідно **5 працівників**, з них 3 оператора для обслуговування машин в лінії, а також технолог та майстер виробничого цеху.

Загальна площа реконструйованого виробничого корпусу складає **288 м²**. З урахуванням вимог до компанування машин та обладнання було розроблено схему виробничого цеху.

В результаті виконаної роботи було визначено порядок монтажу машин в лінії на підприємстві ТОВ «Лани Нікопольщини», необхідних для виробництва варених ковбасних виробів. Крім того, в роботі були детально розглянуті такі питання: готовність виробничих приміщень, цехів та ділянок до проведення монтажних робіт; особливості доставки та підготовки обладнання до монтажу; безпосередньо монтаж обладнання; підготовка обладнання до випробування та обкатування, а також обкатка на холостому ході та під навантаженням машин.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						57
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

В роботі проведено оцінювання стану охорони праці на підприємстві ТОВ «Лани Нікопольщини». У ході дослідження визначено вимоги щодо застосування засобів індивідуального та колективного захисту, а також проаналізовано рівні шуму й вібрації виробничого обладнання. Особливу увагу приділено вимогам безпеки під час виконання монтажних і ремонтних робіт, конструктивним особливостям приміщень та матеріалам, що використовуються у продовольчій, виробничій і сервісній зонах. Крім того, було розроблено комплекс організаційних і технічних заходів, спрямованих на покращення умов праці, підвищення безпеки персоналу та забезпечення екологічної безпеки виробничих процесів.

Витрати на виробництво заданого обсягу ковбасних виробів складатимуть **1 млн. 419 тис. грн.**

З урахуванням розрахунку прибутку термін окупності капіталовкладень складатиме приблизно **1 рік 7 місяців**, що підтверджує економічну доцільність введення в дію ковбасного цеху.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						58
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Річний звіт підприємства ТОВ «Лани Нікопольщини» за 2025 р.
2. Стан та перспективи розвитку переробного підприємства. Методичні вказівки для студентів, що навчаються за спеціальністю "Галузеве машинобудування". ТДАТУ, 2023 - 22 с.
3. Загальна технологія харчових виробництв у прикладах і задачах / Л. Л. ТОВАЖНЯНСЬКИЙ та ін.– К.: Центр навчальної літератури, 2005. – 496 с.
4. Технологія виробництва м'ясних напівфабрикатів / В.С. Доцяк. – Львів : Оріяна-Нова, 2010. – 476 с.
5. Технологія м'яса та м'ясних продуктів : підручник / [М. М. Клименко, та ін.]. – К. : Вища освіта, 2006. – 682 с
6. Інноваційні шляхи вдосконалення технології зберігання варених ковбас / Л. В. Баль-Прилипко та ін. // Мясное дело. – 2011. – № 10. - С. 28–29. 35.
7. Вибір та обґрунтування технологічних процесів і режимів виробництва заданої продукції. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Проектування переробних підприємств з основами промислового будівництва». Спеціальність «Галузеве машинобудування». ТДАТУ 2021 25с.
8. Технологічні розрахунки при переробці продукції рослинництва. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни: «Проектування переробних підприємств з основами промислового будівництва». Спеціальність «Галузеве машинобудування». ТДАТУ, 2021 – 12 с.
9. Віннікова Л. Г. Практика переробки м'яса / Л. Г. Віннікова. – Ізмаїл : СМІЛ, 2012. – 172 с.
10. Механізація переробної галузі агропромислового комплексу: Навч. посібник/ Ф.Ю. Ялпачик, та ін. – К.: Вища освіта. 2006.
11. Розрахунок і вибір технологічного обладнання при виробництві заданої продукції. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни: «Проектування переробних підприємств з основами промислового будівництва». Спеціальність «Галузеве машинобудування». ТДАТУ 2021 - 13с.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						59
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

12. Розрахунок виробничої площі переробного підприємства. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни: «Проектування переробних підприємств з основами промислового будівництва». Спеціальність «Галузеве машинобудування». ТДАТУ 2021 – 26 с.

13. Методики розрахунку чисельності виробничого та обслуговуючого персоналу цеху переробки сільськогосподарської продукції. Методичні вказівки до виконання лабораторної роботи з дисципліни «Проектування переробних підприємств з основами промислового будівництва». Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування». ТДАТУ 2021 – 25 с.

14. Каталог основного та додаткового обладнання для переробки сільськогосподарської продукції /ПКБ "Промсільпроект", Миколаїв, 1997. - 129с.

15. Монтаж, експлуатація і ремонт машин та обладнання переробних підприємств: Навчальний посібник: Практикум. /В.Ф. Ялпачик, О.П. Ломейко, В.Г. Циб, Ф.Ю. Ялпачик, К.О. Самойчук / Мелітополь: Видавничий будинок Мелітопольської міської друкарні, 2014. – 235с.

16. Монтаж та пусконаладження обладнання переробних підприємств. Навчальний посібник/Ф.Ю. Ялпачик, О.П. Ломейко, В.Г. Циб. - Мелітополь, ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2009. – 156с.

17. Оформлення монтажного креслення технологічного обладнання. Методичні вказівки для студентів, що навчаються за спеціальністю Галузеве машинобудування. ТДАТУ, 2023 - 42с.

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

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

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

21. Закон України «Про охорону праці».

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	Стор.
						60
Изм.	Лист	№ докум.	Підп.	Дата		

22. Методичні рекомендації до виконання розділу кваліфікаційної роботи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуацій за спеціальності «Галузеве машинобудування». Запоріжжя : ТДАТУ. 13 с.

23. Економічне обґрунтування проєкту. Методичні вказівки до виконання розділу дипломного проєкту для здобувачів рівня вищої освіти «Бакалавр» зі спеціальності «Галузеве машинобудування» ТДАТУ, 2021. – 19с.

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	<i>Стор.</i>
						61
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

ДОДАТКИ

					19ХВД.11960429.02.26 ПЗ	Стор.
						62
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

(довідковий)

**Анкета купівельного попиту населення Дніпровського регіону
на пропонований асортимент продукції ковбасних виробів**

Асортимент ковбас	Вибірка																				%
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
<i>Варені :</i>																					
Чайна										+						+					10
Любительська			+					+					+		+		+				25
Лікарська	+		+		+	+		+	+	+		+		+	+	+		+	+		65
Молочна	+																+		+	+	20
Докторська		+						+					+				+		+	+	30
<i>Напівкопчені:</i>																					
Сервелат	+	+		+				+	+			+	+		+		+		+		50
Полтавська				+	+				+	+				+		+					30
Краківська		+	+			+			+		+		+				+	+			40
Талінська					+					+			+						+		20
Одеська				+		+	+				+				+					+	25

Умовна позначка: «+», - віддана перевага

Примітка: Необхідно вибрати не більше трьох виробів

ДОДАТОК Б

Таблиця Б.1 – Машини та обладнання ковбасного цеху ТОВ «Лани Нікопольщини»

Технологічна операція	Назва машини та обладнання	Продуктивність машини, кг/год	Кількість машин, шт.	Потужність, кВт	Час фактичний $\tau_{ф}$ год.	Час технологічний $\tau_{т}$ год.	Габаритні розміри, мм	Площа м ²
Приймання сировини	Ваги ВП-200	-	1	0,2	0,2	-	1240x835x650	1,04
Обвалка та жилювання м`яса	Технологічний стіл	-	2	-	-	0,8 0,7	1300x2000x1000	2,6
Подрібнення м`яса	Вовчок ЕН-0,1	300	1	1,5	0,32	-	850x1250x464	1,06
Подрібнення	Кутер К-80	80	1	16	0,4	-	1300x1200x200	1,56
Приготування фаршу	Фаршезмішувач ФМ-0,1	400	1	5,2	0,3	-	1250x850x1510	1,06
Формування ковбасних виробів	Шприц вакуумний ФШ-2ЛМ	400	1	3,5	0,3	-	1200x825x1500	0,99
	Формовочний стіл	-	3	-	-	-	1000x500x1000	0,5
Пакування	Закупорювальний автомат АУ6-3	125 уп/хв.	1	3	0,5	1,2	3000x1100x1500	3,3
Термічна обробка ковбасних виробів	Універсальна термо-димова камера ТДК-50	150 кг	1	7,5	2,3	2,5	1840x1040x800	1,5
Зберігання	Холодильна камера ХС-6	6м ³	1	10	0,16	5	2000x1400x2500	2,8

ДОДАТОК В

Таблиця В.1 – Графік узгодження роботи обладнання та енергонавантаження цеху по виробництву ковбасної продукції

Технологічна операція	Найменування і марка машини	Кількість машин	Фактичний час роботи машини, год.		Встановлена потужність, кВт		Період роботи підприємства на протязі доби						
			за зміну	всього	машини	сумарна	1 зміна						
							1	2	3	4	5	6	
Приймання сировини	Ваги ВП-200	1	0,2	0,2	0,2	0,2	-						
Обвалка та жилування м`яса	Технологічний стіл	2	0,8	0,8	-	-	—						
Подрібнення м`яса	Вовчок ЕН-0,1	1	0,32	0,32	1,5	1,5		-					
Подрібнення	Кутер К-80	1	0,4	0,4	16	16		-					
Приготування фаршу	Фаршезмішувач ФМ-0,1	1	0,3	0,3	5,2	5,2			-				
Формування ковбасних виробів	Шприц вакуумний ФШ-2ЛМ	1	0,3	0,3	3,5	3,5			-				
Пакування	Автомат закупорювальний АУ6-3	1	0,5	0,5	3	3				-			
Термічна обробка ковбасних виробів	Універсальна термо-димова камера ТДК-50	1	2,3	2,3	7,5	7,5					—	—	
Зберігання	Холодильна камера ХС-6	1	0,16	0,16	10	10							—

Таблиця Г.1 - Розрахунок виробничих витрат

Найменування статті витрат	Розрахункова формула	Значення	Розрахунок
C ₁ , грн./рік	<p><i>Розрахунок витрат на придбання сировини (C₁):</i></p> $C_1 = \sum_{i=1}^n (G_i T_i \cdot \Pi_i)$ <p>де G_i – маса <i>i-того</i> виду сировини, кг; Π_i – оптова ціна сировини <i>i-ої</i> групи, грн./кг; i – кількість видів сировини (згідно рецептури <i>i=4</i>); T_i – тривалість роботи цеху по переробці сировини <i>i-ої</i> групи, днів (згідно завдання)</p>	G _{ял} =153,7кг G _{св} =439,9кг G _{доо} =6,76кг G _{нр} =9кг	$C_1 = \left[(153,7 \cdot 30) + (439,9 \cdot 40) + (6,76 \cdot 13) + (9 \cdot 13,5) \right] \cdot 280 = 1301126 \text{ грн.}$
		Π _{ял} =30 грн/кг Π _{св} =40 грн/кг Π _{доо} =13грн/кг Π _{нр} =13,5 грн/кг	
		T _i = 280дн/рік	
C ₂ , грн./рік	<p><i>Розрахунок витрат на придбання тари (C₂):</i></p> $C_2 = \sum_{i=1}^n T_i (A_i \cdot \Pi_{тпи})$ <p>де A_i – кількість одиниць тари <i>i-ої</i> групи, (розділ 3.3.2); Π_{тпи} – оптова вартість одиниці тари <i>i-ої</i> групи, грн./шт.</p>	M _{б.об} =0,05пуч. M _{н.об} =0,08пуч. A _{тари} =40шт.	$C_2 = 40 \cdot 10 + \left(0,05 \cdot 300 + 0,08 \cdot 500 \right) \times 280 = 15800 \text{ грн.}$
		Π _{б.об} =300грн/пуч. Π _{н.об} =500грн/пуч. Π _{тари} =10грн/шт.	

C_3 , грн./рік	<p>Розрахунок витрат на транспортування сировини та тари (C_3):</p> $C_3 = C_3^c + C_3^T$ <p>де C_3^c – транспортні витрати на доставку сировини</p> $C_3^c = \sum_{i=1}^n C_{TP}^C \cdot N_{ni}^C$ <p>де C_{TP}^C – витрати на доставку сировини, грн., $C_{TP}^C = 18$ грн. на 10 км; для 20 км - $C_{TP}^C = 36$ грн.</p> <p>N_{ni}^C – кількість поїздок за сировиною i-го виду за рік</p> $C_3^T = C_{TP}^T \cdot N_{ni}^T$ <p>де C_{TP}^T – витрати на доставку тари, грн.. $C_{TP}^T = 23$ грн на 10 км; для 20 км - $C_{TP}^T = 46$ грн.</p> <p>N_{ni}^T – кількість поїздок за тарою i-того виду за рік.</p>	$N_{n1}^{c'}$ = 280 (м'ясо) $N_{n2}^{c'}$ = 10 (добавки та прянощі) $N_{n3}^{T'}$ = 10 (оболонка) $N_{n2}^{T'}$ = 1 (ящики)	$C_3 = 280 \cdot 36 + 10 \cdot 36 + 10 \cdot 36 + 1 \cdot 46 = 10846 \text{ грн.}$
------------------	--	--	--

<p>C_4, грн./рік</p>	<p><i>Розрахунок прямих експлуатаційних витрат на енергоресурси C_4:</i></p> $C_4 = (C_4^e + C_4^{x.в.}) \cdot T + C_4^{on'} \cdot T'$ <p>де C_4^e – витрати на електроенергію, грн./ добу;</p> <p>$C_4^{x.в.}$ – витрати на холодну воду, грн./ добу;</p> $C_4^e = M_e \cdot C_e,$ <p>де M_{ei} – сумарний об'єм витраченої i-ої енергії на виробництво продукції, кВт, м³, за добу;</p> <p>C_{ei} – вартість однієї одиниці i-ої енергії, грн.,</p> <p>$C_e = 0,22 \text{ грн./кВт};$</p> $C_4^{x.в.} = M_{xв} \cdot C_{xв},$ <p>де $M_{xв}$ – сумарний об'єм витраченої води на виробництво продукції, м³/ добу;</p> <p>$C_{xв}$ – вартість одного 1м³ води, $C_{xв} = 1,18 \text{ грн./м}^3$.</p> $C_4^{on'} = F_u \cdot C_{on}'$ <p>або F_u – загальна площа цеху, яку необхідно обігріти, м²;</p> <p>C_{on}' – вартість обігріву 1 м² площі за місяць, грн., $C_{on}' = 0,76 \text{ грн./м}^2$;</p> <p>$T'$ – термін тривалості опалення, міс.</p>	<p>$M_e = 25 \text{ кВт}$</p> <p>$M_{xв} = 4,05 \text{ м}^3$</p> <p>$F_u = 288 \text{ м}^2$</p> <p>$T' = 6$</p>	$C_4 = (25 \cdot 0,22 + 4,05 \cdot 1,18) \times 280 + (432 \cdot 0,76) \cdot 6 = 4848 \text{ грн./грн}$
-----------------------------------	--	---	---

Продовження таблиці Г.1

<p>C_5, грн./рік</p>	<p><i>Розрахунок прямих експлуатаційних витрат на заробітну плату C_5:</i></p> $C_5 = \sum_{i=1}^n C_{zi} \cdot Z_i \cdot M_i,$ <p>де C_{zi} – середньомісячна зарплата <i>i-ої</i> категорії працівників, грн./ чол. міс.;</p> <p>Z_i – чисельність працівників <i>i-ої</i> категорії , чол.;</p> <p>M_i – тривалість роботи <i>i-ої</i> категорії працівників, міс.;</p> <p>n – кількість груп працівників різної кваліфікації.</p>	<p>$C_{3I} = 1500$ $Z_I = 3$ $C_{3I} = 1650$ $Z_I = 1$ $C_{3I} = 1800$ $Z_I = 1$ $M_I = 12$ $n = 3$</p>	$C_5 = \left(\begin{matrix} 1500 \cdot 3 + 1650 \cdot 1 + \\ + 1800 \cdot 1 \end{matrix} \right) \times$ <p>$\times 12 = 35400 \text{ грн}$</p>
<p>C_6, грн./рік</p>	<p><i>Розрахунок прямих експлуатаційних витрат на преміальні C_6:</i></p> $C_6 = C_5 \cdot K_{ДЗП} / 100,$ <p>де $K_{ДЗП}$ – плановий коефіцієнт нарахування додаткової заробітної плати, відсот., $K_{ДЗП} = 10...35\%$.</p>	<p>$K_{ДЗП} = 10\%$</p>	$C_6 = \frac{35400 \cdot 10}{100} = 3540 \text{ грн.}$
<p>C_7, грн./рік</p>	<p><i>Розрахунок відрахувань у фонди C_7:</i></p> $C_7 = ПФ + ФСС + ФЗ,$ <p>де $ПФ$, $ФСС$, $ФЗ$ – відрахування в пенсійний фонд, в фонд соціального страхування і фонд зайнятості відповідно.</p>		

Продовження таблиці Г.1

<p>C_7, грн./рік</p>	$ПФ = K_{пф} \cdot \Phi ОП / 100;$ $\Phi СС = K_{фсс} \cdot \Phi ОП / 100;$ $\Phi З = K_{фз} \cdot \Phi ОП / 100,$ <p>де $K_{пф}$, $K_{фсс}$, $K_{фз}$ – коефіцієнти відрахування в пенсійний фонд, в фонд соціального страхування і фонд зайнятості відповідно, відсот.</p> <p>Фонд заробітної плати:</p> $\Phi ОП = C_5 + C_6.$	$K_{пф} = 3,27$ $K_{фсс} = 2,81$ $K_{фз} = 2,5$	$\Phi ОП = 35400 + 3540 =$ $= 38940 \text{ грн.}$ $ПФ = \frac{3,27 \cdot 38940}{100} = 1274 \text{ грн.};$ $\Phi СС = \frac{2,81 \cdot 38940}{100} = 1094 \text{ грн.};$ $\Phi З = \frac{2,5 \cdot 38940}{100} = 974 \text{ грн.},$ $C_7 = 1274 + 1094 + 974 =$ $= 3340 \text{ грн}$
<p>C_8, грн./рік</p>	<p>Розрахунок базової вартості основних виробничих фондів і амортизаційних відрахувань на будівлі C_8:</p> $C_8 = C_6 \cdot K_{аб} / 100,$ <p>де $K_{аб}$ – нормативний коефіцієнт амортизаційної вартості будівлі (цеху), відсот., $K_{аб} = 2,5 \dots 3,5 \%$;</p> <p>$C_6$ – балансова вартість будівель, грн.</p> $C_6 = \sum V_{зб} \cdot Ц_n + Ц_d \cdot (F_d + F_{оз}),$ <p>де $V_{зб}$ – об'єм забудови, м³ (об'єм всіх наземних споруд);</p> $V_{зб} = F_6 \cdot H_6,$		$V_{зб} = 358 \cdot 3 = 1074 \text{ м}^3$

Продовження таблиці Г.1

<p>C_8, грн./рік</p>	<p>F_{δ} – площа всіх будівель на генеральному плані, м² (п.3.6); H_{δ} – середня висота всіх будівель на генеральному плані, м; C_n – питома вартість будівництва конструкцій, грн./м³, $C_n = 280...600$ грн./м³; приймаємо $C_n = 300$ грн./м³ C_{δ} – витрати на благоустрій території підприємства, грн./м², $C_{\delta} = 100...200$ грн./м²; приймаємо $C_{\delta} = 100$ грн./м² F_{δ}, F_{oz} – площа території яку піддають благоустрою (площа доріг або озеленіння – згідно розділу 3.6).</p>	<p>$F_{\delta} = 358 \text{ м}^2$ $H_{\delta} = 3 \text{ м}$ $F_{\delta} = 255 \text{ м}^2$ $F_{oz} = 407 \text{ м}^2$</p>	<p>$C_{\delta} = 1074 \cdot 280 + 100 \times (255 + 407) = 366920$ грн $C_8 = \frac{366920 \cdot 3}{100} = 11007$ грн</p>
<p>C_9, грн./рік</p>	<p><i>Розрахунок базової вартості основних виробничих фондів і амортизаційних відрахувань на машини та обладнання C_9:</i></p> $C_9 = C_{mo} \cdot K_{a.mo} / 100,$ <p>де $K_{a.mo}$ – нормативний коефіцієнт амортизаційної вартості машин та обладнання, відсот., $K_{a.mo} = 10...25\%$; приймаємо ., $K_{a.mo} = 15\%$; C_{mo} – балансова вартість машин та обладнання, грн.</p> $C_{mo} = \sum M_{mo} \cdot K_{mo} \cdot K_m,$ <p>де M_{mo} – маса виробничих машин та обладнання, кг; згідно таблиці В.1 (Додаток В)</p>	<p>$M_{mo} = 3676$ кг</p>	<p>$C_{mo} = 3676 \cdot 30 \cdot 1,1 = 121308$ грн</p>

Продовження таблиці Г.1

C_9 , грн./рік	<p>K_{mo} – питома вартість машин та обладнання, грн./кг, $K_{mo} = 20...60$ (для учбових розрахунків); приймаємо $K_{mo}=30$</p> <p>K_m – коефіцієнт, що враховує витрати на доставку і монтаж обладнання, $K_m = 1,1...1,3$. Приймаємо $K_m = 1,1$.</p>		$C_9 = \frac{121308 \cdot 15}{100} = 18196 \text{ грн}$
C_{10} , грн./рік	<p><i>Розрахунок базової вартості основних виробничих фондів і амортизаційних відрахувань на ремонт обладнання C_{10}:</i></p> $C_{10} = C_{mo} \cdot K_{a.p} / 100,$ <p>де $K_{a.p}$ – коефіцієнт амортизаційних відрахувань на ремонт машин та обладнання, відсот., $K_{a.p} = 10...18\%$.</p> <p>приймаємо $K_{a.p} = 12\%$</p>		$C_{10} = \frac{121308 \cdot 12}{100} = 14557 \text{ грн}$