

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

«Допущено до захисту»
протокол № 52-С
від «31» січня 2025 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 ступінь, ОПП, спеціальність)

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

19ХВД.12835020.02.25

Виконав: студент 2 курсу, 21МБ ГМ групи


(підпис)

Роман РУНІШКОВ
(прізвище та ініціали)

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

(підпис)

Сергій КЮРЧЕВ
(прізвище та ініціали)

Консультант з ОП: К.С.-Г.Н., доцент
(науковий ступінь, вчене звання)

(підпис)

Михайло ЗОРЯ
(прізвище та ініціали)

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

(підпис)

Володимир ЯЛПАЧИК
(прізвище та ініціали)

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

(підпис)

Дмитро ЖУРАВЕЛЬ
(прізвище та ініціали)

Запоріжжя – 2025 р.

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						5
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

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. Ялпачика
(назва кафедри)

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

Спеціальність 133 «Галузеве машинобудування»
(шифр і назва)

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

 «01» грудня 2024р.

ЗАВДАННЯ
ДО ВИКОНАННЯ КВАЛІФІКАЦІЙНОЇ РОБОТИ

СТУДЕНТУ Рунишков Роман Олександрович
(прізвище, ім'я, по батькові)

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

керівник роботи д.т.н., професор Кюрчев Сергій Володимирович
(науковий ступінь, вчене звання, прізвище, ім'я, по батькові)

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

2. Строк подання студентом роботи « 12 » лютого 2025 р.
3. Вихідні дані до роботи асортимент випускаємої продукції, об'єми випуску продукції, кількість змін роботи підприємства, тривалість роботи підприємства
4. Перелік питань, які потрібно розробити
1. Привести стан та перспективи розвитку переробного підприємства
2. Вдосконалити технологічної лінію переробного підприємства
3. Розробити заходи з монтажу і експлуатації обладнання
4. Розробити заходи з охорони праці та безпеки в надзвичайних ситуаціях
5. Провести економічну оцінку вдосконаленої лінії
6. Виконати графічну частину кваліфікаційної роботи

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		6

5. Консультанти розділів роботи

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

6. Дата видачі завдання 01.12.2024р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

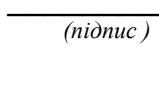
Назва етапів кваліфікаційної роботи (проекту)	Термін вико- нання етапів роботи чи про- екту (місяць)	Відмітка керівника про виконання (за- свідчується підпи- сом)
Розділ 1. Стан та перспективи розвитку переробного підприємства	грудень	
Розділ 2. Вдосконалення технологічної лінії переробного підприємства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

Студент


(підпис)

Рунішков Р.О.
(ініціали та прізвище)

Керівник роботи


(підпис)

Кюрчев С.В.
(ініціали та прізвище)

№ рядка	Формат	Позначення	Найменування	Кіл. аркушів	№ при м.	Примі-
1.	A4	19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Пояснювальна			
						Аркуш
						7
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата	19ХВД.12835020.02.25ПЗ	

2.						записка		60				
3.		A1	19ХВД.12835020.02.25/21000			Технологія виробництва						
4.						ковбас за етапами						
5.						переробки						
6.						сировини		1 1				
7.		A1	19ХВД.12835020.02.25/22000			Схема компоновки цеху						
8.						по виробництву						
9.						ковбасних виробів		1 2				
10.		A1	19ХВД.12835020.02.25/31000			Кутер вакуумний ВК-125						
11.						(монтажне						
12.						креслення)		1 3				
13.		A1	19ХВД.12835020.02.25/32000			Карта монтажу кутера						
14.						ВК-125		1 4				
Підп. і дата	15.		A1	19ХВД.12835020.02.25/41000			Карта критичних точок та					
	16.						контролю ковбасного					
	17.						виробництва		1 5			
Інв. № дубл.	18.											
	19.											
	20.											
Зам. інв.№	21.											
	22.											
	23.											
Підп. і дата	24.											
Інв.№ ори-	Розоб.		Рунішков				Вдосконалення технологічної лінії виробництва копчених ковбас в умовах м. Мелітополь Запорізької області		Літера		Аркуш	Аркушів
	Перев.		Кюрчев									
	Н.конт		Ялпачик									
	Затв.		Самойчук									
					19ХВД.12835020.02.25ПЗ					Аркуш		
										8		

РЕФЕРАТ

Дипломна робота на тему “ Вдосконалення технологічної лінії виробництва копчених ковбас в умовах м. Мелітополь Запорізької області” складається з пояснювальної записки і 5 листів графічної частини формату А1.

Пояснювальна записка містить 60 сторінок друкованого тексту, що складається з 5 розділів, 8 таблиць у записці та додатків. При написанні роботи використано 34 джерела літератури.

Предметом модернізації в дипломній роботі є ПТЛ виробництва ковбасних виробів.

Дипломна робота містить вдосконалення потоково-технологічної лінії виробництва ковбасних виробів, що включає розширення асортименту виробництва ковбасних виробів лінії, підвищення ефективності роботи і зниження собівартості виробничої продукції з необхідними розрахунками виробничої ділянки і роботи лінії.

Робота містить необхідні заходи та організацію робіт з охорони праці при роботі цеху і лінії переробки м'яса.

Економічна частина містить обґрунтування вартості та рівня рентабельності підприємства.

ЦЕХ, КОВБАСИ, М'ЯСО, ПТЛ, ОБЛАДНАННЯ, ЕФЕКТИВНІСТЬ.

					<i>19ХВД.12835020.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						9
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ЗМІСТ

	стор.
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	10
1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства	11
Вихідні дані на проектування	14
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	21
2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії	22
2.4 Визначення кількості виробничого персоналу	24
2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)	26
Висновки за розділом	31
3 Монтаж і експлуатація обладнання	32
3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху	32
3.2 Розробка технології монтажу обладнання	32
3.3 Експлуатація обладнання	34
Висновки за розділом	40
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	43
4.3 Заходи безпеки	46
4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях	48
Висновки за розділом	50
5 Економічна оцінка вдосконаленої лінії	51
Висновки за розділом	56
Висновки за роботою	57
Список літератури	59

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						10
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ВСТУП

Аналіз змін у м'ясопереробній промисловості за останні два-три роки свідчить про наявність певних позитивних тенденцій, зокрема уповільнення спаду виробництва, збільшення кількості приватизованих підприємств, часткове відновлення зруйнованих господарських зв'язків тощо. Проте ці процеси поки що не забезпечили повної стабілізації галузі, не сприяють істотному зростанню виробництва та не стимулюють його технічне переоснащення. Водночас у харчовій, зокрема м'ясопереробній промисловості, спостерігається подальше загострення кризи науково-технічного розвитку.

На сьогодні близько 40 % м'ясокомбінатів перебувають у критичному технічному стані, що загрожує безперервності виробничих процесів. Лише 16 % підприємств зведено за типовими проєктами, і вони відповідають сучасним вимогам до харчового виробництва. Надзвичайно низьким залишається рівень автоматизації технологічних процесів: у галузі практично не використовуються сучасні машини, апарати та автоматизовані технологічні лінії. Крім того, через обмежене фінансування та залишковий принцип довгострокового кредитування було заморожено будівництво понад 300 нових переробних заводів і комбінатів.

Для розв'язання цих проблем Комітет з харчової та переробної промисловості України розробив програму розвитку машинобудування для агропромислового комплексу. Вона передбачає впровадження новітніх технічних рішень, спрямованих на створення автоматизованих систем і модернізацію обладнання для переробних підприємств, зокрема у м'ясопереробній галузі.

Ключовим фактором розвитку м'ясної промисловості є підвищення конкурентоспроможності продукції, що неможливо без активного впровадження інноваційних технологій та механізації виробничих процесів. Особливо це стосується технологічних ліній для виготовлення ковбасних виробів. Саме тому питання вдосконалення виробництва та автоматизації процесів переробки м'яса набуває актуальності і є важливою темою для наукових досліджень та дипломних робіт студентів вищих навчальних закладів.

					<i>19ХВД.12835020.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						11
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

1 СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

1.1 Характеристика місцезнаходження і аналіз сировинної бази підприємства

Публічне акціонерне товариство "Мелітопольський м'ясокомбінат" (далі – ПАТ "ММК") розташоване в місті Мелітополь, яке є другим за чисельністю населення в області. Підприємство працює вже понад 70 років. "Мелітопольський м'ясокомбінат" є одним із найбільших виробників м'ясної продукції в Україні. Відстань до обласного центру – міста Запоріжжя – становить 120 км. Логістичне сполучення з постачальниками сировини та центрами збуту здійснюється як автомобільним, так і залізничним транспортом.

ПАТ "ММК" розташоване в степовій зоні України.

Ґрунти місцевих полів мають різноманітні фізико-хімічні та водно-фізичні характеристики. Ґумусний шар добре розвинений, має темно-сірий відтінок і пило-грудкувату структуру. Вміст Ґумусу у верхньому шарі Ґрунту в середньому становить 3,5 %. За типом Ґрунти поділяються на чорноземи південні з глинистим механічним складом, а в садових угіддях переважають лугово-чорноземні Ґрунти.

Клімат у степовій зоні, де розташоване підприємство, характеризується як помірно-континентальний. Вітровий режим змінюється залежно від сезону: взимку переважають північно-східні вітри, влітку – східні та південно-східні.

Землекористування підприємства належить до третього агрокліматичного району, який визначається як дуже теплий і посушливий з нерівномірним розподілом опадів, високими літніми та низькими зимовими температурами. Середня температура найтеплішого місяця (липня) становить +24,2 °С, а найхолоднішого (січня) – -4,6 °С.

Максимальна температура в літній період може досягати +40 °С, тоді як у зимовий період мінімальна температура може опускатися до -33 °С. Зима за-

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						12
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

звичай нестійка, здебільшого м'яка, з частими відлигами. Середньомісячні температури та розподіл опадів протягом року наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Середньомісячні температури повітря

місяці	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Середньо річне значення
Температура, °С	-4,6	2,2	8,7	16,5	20,1	23,2	24,2	18,6	10,0	2,4	-2,5	-2,4	9,4
Опади, мм	22	20	28	36	59	53	25	25	28	25	25	23	368

Найбільша кількість опадів випадає протягом літніх місяців, зокрема в червні та липні. Проте основне накопичення продуктивної вологи в ґрунті відбувається за рахунок опадів осінньо-зимового періоду. У середньому за рік кількість опадів становить 350–420 мм.

Регіон, у якому розташоване підприємство, відзначається високою вітровою активністю. Переважаючими є східні та північно-східні вітри. Найчастіше швидкість вітру сягає 10–15 м/с, а подекуди перевищує цей показник. Це спричиняє підвищену сухість повітря влітку та посилює випаровування вологи. Вітрова ерозія найінтенсивніше проявляється в березні та квітні. Періодично в господарстві спостерігаються пилові бурі, що найчастіше виникають у період з лютого по травень.

Середньорічна чисельність працівників ПАТ "ММК" становить приблизно 800 осіб.

ТОВ "Агропромислова компанія", до складу якого входить ПАТ "ММК", є промисловим комплексом, що спеціалізується на вирощуванні товарної свинини та племінного молодняку. Його потужності розраховані на 40 тис. голів товарних свиней на відгодівлі та 2,5 тис. голів племінного молодняку.

Підприємство має два комбікормові заводи, сучасну лабораторію, цех із виробництва преміксів, а також два племінні заводи, що спеціалізуються на вирощуванні племінних свиней порід "Датський ландрас" і "Велика біла". Відбір племінних тварин здійснюється відповідно до міжнародних стандартів

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		13

м'ясного свинарства, що дозволяє їх подальше використання у системі гібридизації.

Щороку свині порід "Ландрас" і "Велика біла" беруть участь у Міжнародній виставці "АГРО", де отримують високі оцінки експертів, а підприємство нагороджується дипломами.

Щорічний обсяг реалізації племінного молодняка становить 2 тис. голів, які постачаються у різні регіони України.

1.2 Характеристика виробничої діяльності підприємства

Виробничі можливості ПАТ "Мелітопольський м'ясокомбінат" охоплюють такі підрозділи:

- м'ясожировий цех із продуктивністю 120 т за зміну;
- м'ясопереробний цех, що забезпечує переробку 30 т за зміну;
- цех із виготовлення сирокочених і сиров'ялених виробів потужністю 7 т за зміну;
- птахозабійний цех, розрахований на 30 т за зміну;
- консервний цех, який виробляє 20 туб за зміну;
- рибне відділення з продуктивністю 25 т на місяць;
- млин, що переробляє 300 т на місяць;
- цех з виробництва яєчного порошку потужністю 60 т на місяць;
- комплекс із вирощування свиней, що забезпечує відгодівлю 40 000 голів товарних свиней на рік.

Усі виробничі підрозділи оснащені обладнанням провідних західних компаній, що дозволяє підприємству впроваджувати сучасні технології та випускати продукцію високої якості.

Асортимент продукції, що виготовляється, включає:

- варені ковбасні вироби – 40 найменувань;
- сосиски та сардельки – 28 найменувань;
- напівкопчені ковбаси – 24 найменування;
- варено-копчені вироби – 5 найменувань;

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		14

- копченості – 120 найменувань;
- сирокопчені продукти – 30 найменувань;
- ліверні ковбаси та паштети – 10 найменувань;
- м'ясні напівфабрикати – 30 найменувань;
- вироби з риби – 15 найменувань.

Окрему роль у виробництві відіграє виготовлення сирокопчених і сиров'ялених ковбасних виробів. Традиційні сорти, такі як Брауншвейгська, Московська, Столична, Майкопська та Невська, користуються стабільним попитом не лише в Україні, а й за її межами. Також виробляються сиров'ялені вироби за прискореною технологією, зокрема Президентська, Губернаторська, Оригінальна, Салямї до пива та Салямї-Прима.

Контроль якості сировини та готової продукції здійснюється на підприємстві у спеціалізованій виробничій лабораторії, яка оснащена сучасним обладнанням і акредитована в системі УКРСЕПРО.

1.3 Аналіз купівельного попиту на продукцію підприємства

У 2022 році громадяни України спожили близько 289,9 тис. тонн ковбасних виробів і копченостей. Однак думки експертів щодо цього показника розходяться, а офіційна статистика не дає змоги отримати чітку картину. За попередніми даними Держкомстату, випуск ковбасних виробів у країні за 2022 рік зріс на 25%. Водночас, за даними того ж відомства, за дев'ять місяців минулого року роздрібна торгівля реалізувала 64,5 тис. тонн цієї продукції.

Великі м'ясопереробні підприємства поступово витісняють з ринку менші компанії, які нерідко не подають звітність у Держкомстат.

Сьогодні здивувати покупців різноманітністю ковбасної продукції стає дедалі складніше. Протягом останніх років виробники намагалися максимально розширити асортимент, сподіваючись, що це сприятиме збільшенню продажів. До переліку продукції додавалися вироби, створені за унікальними рецептами (переважно копченості). Унаслідок цього номенклатура ковбас значно розши-

					<i>19ХВД.12835020.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						15
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

рилася, але обсяги реалізації у більшості підприємств залишилися на тому ж рівні.

У ході аналізу було проведено опитування 80 осіб різних соціальних груп. Їм запропонували анкету щодо якості м'ясної продукції.

Результати опитування показали, що споживачі прагнуть бачити на полицях магазинів більше якісних та доступних за ціною м'ясних виробів, оскільки їхнє самостійне виготовлення є трудомістким і складним процесом. Основу споживчого попиту формують варені ковбаси, сосиски та сардельки.

Виявлено, що варені ковбаси, сосиски та сардельки є найбільш затребуваними серед місцевого населення. Найпопулярнішими виявилися копчені сардельки та сосиски зі смаком копчення.

Водночас попит на копчені ковбаси залишається невисоким. Тому для оптимізації виробництва ковбасної продукції та забезпечення повного збуту на ПАТ "ММК" доцільно частину потужностей, які використовуються для виготовлення копчених ковбас, спрямувати на виробництво сарделок та сосисок. Для цього потрібно здійснити мінімальні зміни в існуючій виробничій лінії, зокрема збільшити кількість кутерів.

Розрахунок обсягів виробництва ґрунтується на добовому споживанні м'ясної продукції населенням. Нормативне споживання становить 150–200 г на особу на добу. Виходячи з цього, для приблизно 160 000 жителів Мелітополя, які є основними споживачами продукції підприємства, можна визначити раціональний обсяг виробництва ковбасних виробів, беручи до уваги купівельну спроможність населення за спеціальною формулою:

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

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

N_h^n - чисельність споживачів продукції, чол.;

H - норма споживання продукції, кг/доб;

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

Приймаємо $R_m = 0,85$;

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		16

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

Чисельність споживачів N_h^n визначаємо за формулою:

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

де N_h - кількість населення регіону, чол.

R_h - коефіцієнт, який враховує приріст населення,

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

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

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

Приймаємо $t=5$ років.

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

$$N_h^n = \frac{160000 \cdot 1,05 \cdot 60}{100} = 100800 \text{чол.}$$

$$G = 100800 \cdot 0,2 \cdot 0,85 \cdot 0,7 = 11995 \text{кг.}$$

З огляду на структуру виробничого асортименту ковбасних виробів, знаходимо обсяги продукції, що випускається.

Раціональний об'єм ковбас для переобладнання лінії наведений у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Раціональний об'єм виробництва продукції

Найменування м'ясопродуктів	Гатунок	Виготовлення за зміну, кг
Сардельки копчені	Вищий	250
Сосиски зі смаком копчення	Вищий	250

Вихідні дані на проектування

Аналіз дослідної зони розташування ПАТ "ММК" засвідчив, що природно-кліматичні умови є сприятливими для виробництва продукції тваринництва, що є сировинною базою виробництва ковбасних виробів.

Аналіз складу сировинної бази в зоні, яка досліджується, дозволяє нам зробити висновок, що ПАТ "ММК" володіє достатніми ресурсами в галузі тваринництва, й дає нам привід з перспективою дивитися на використання його як сировину для переробної промисловості. Зокрема виробництва ковбасних виробів.

В аналізованій зоні була зроблена вибірка з 80 чоловік різних категорій і шарів населення. Їм була запропонована анкета по м'ясній продукції.

Як найбільш популярні були виявлені Сардельки копчені і Сосиски зі смаком копчення.

Разом з тим копчені ковбаси зараз користуються невеликим попитом серед населення. Тому для покращення структури виробництва ковбас для повного збуту виробляємих товарів в ПАТ ММК доцільно потужності виробництва копчених ковбас часткового перевести на виробництва сардельок та сосисок. Для цього потрібно внести невеликі зміни в існуючу лінію, зокрема збільшити кількість існуючих в ММК кутерів.

На підставі добового споживання ковбасних виробів населенням береться в розрахунок обсяг переробки продукції і випуск готових виробів . На людину в добу покладено 150–200 гр. м'ясних виробів по раціоні.

Отже раціональний об'єм виробництва продукції становлять 250 кг сардельок копчених та 250 кг сосисок зі смаком копчення.

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						18
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

2 ВДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОЇ ЛІНІЇ ПЕРЕРОБНОГО ПІДПРИЄМСТВА

2.1 Аналіз і вибір технології виробництва заданої продукції

Ковбасні вироби представляють собою продукти, виготовлені на основі м'ясного фаршу з додаванням солі, спецій і різноманітних інгредієнтів, які можуть бути поміщені в оболонку або залишатися без неї, після чого піддаються термічній обробці до стану готовності до споживання [2].

Технологічний процес виготовлення ковбасних виробів різних типів має багато спільних етапів. Він включає такі основні стадії: підготовку сировини, засолювання м'яса, приготування фаршу, формування виробів, термічну обробку, упаковку та подальше зберігання продукції.

Продукти, отримані в результаті забою сільськогосподарських тварин, є складними багатокомпонентними системами, структура і властивості яких змінюються під впливом ферментів тканин, мікроорганізмів та інших факторів. У зв'язку з цим одним з головних аспектів забезпечення високої якості кінцевої продукції є ретельний відбір сировини та точне дотримання технологічних параметрів на кожному етапі виробництва.

Обвалка туш передбачає відділення м'яких тканин, таких як м'язова, сполучна та жирова, від кісток. У промислових умовах ця процедура виконується на спеціальних столах для обвалки. Важливо, щоб вона була виконана максимально ретельно, оскільки залишки м'яса на кістках повинні бути мінімальними, за винятком складних за формою кісток, де допустимі незначні залишки.

Після проведення обвалки м'ясо передається на етап жилювання. Жилювання полягає у видаленні грубої сполучної тканини, дрібних кісточок, хрящів, а також кровоносних і лімфатичних судин. Ця процедура також здійснюється на столі для обвалки. Оскільки сполучна тканина має низьку харчову цінність і не розварюється під час термічної обробки ковбасних виробів, її видалення необхідне для забезпечення якісних характеристик готової продукції.

У процесі жилювання м'ясо сортується за категоріями: яловичина класифікується відповідно до частки сполучної та жирової тканини, тоді як свинина поділяється залежно від вмісту жиру.

Проект передбачає жилювання м'яса на три сорти. Відповідно до цієї класифікації, яловичина будь-якого ступеня вгодованості поділяється наступним чином. До вищого сорту належить виключно м'язова тканина без жирових відкладень, жил, плівок та інших видимих включень. Перший сорт містить м'язову тканину з допустимим вмістом сполучної тканини у вигляді плівок, що не перевищує 6 % від загальної маси м'яса. Другий сорт включає м'язову тканину із вмістом сполучної тканини та жиру до 20 %, допускається також наявність дрібних жил, сухожиль і плівок, за винятком грубих плівок та зв'язок.

У процесі жилювання свинину також поділяють на три категорії: нежирну, яка містить до 10 % жирової тканини, напівжирну, що має від 30 до 50 % жирової тканини, і жирну, де цей показник перевищує 50 %. Жирова тканина складається з міжм'язового та м'якого жиру.

Яловичина та свинина підлягають подрібненню за допомогою блокорізки.

Під час посолу, залежно від типу продукції, у сирокопчені ковбаси додають до 2,5 % солі від загальної маси м'яса, а також 0,05 % нітриту натрію у вигляді розчину, приготованого в лабораторних умовах.

Оскільки сіль чинить бактеріостатичний ефект на мікроорганізми, вона сприяє поліпшенню гігієнічного стану продукту, а також продовженню терміну його зберігання.

Під час процесу посолу під впливом нітриту натрію стабілізується колір м'яса. Крім того, за наявності нітриту посилюється специфічний аромат і смак продукту.

Приготування фаршу передбачає ретельне перемішування заздалегідь подрібненого м'яса з додатковими компонентами відповідно до рецептури. У процесі виготовлення фаршу подрібнене на куттері м'ясо змішують зі шпиком і спеціями. На завершальному етапі додають подрібнений на шпигорізці шпик.

					<i>19ХВД.12835020.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						20
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Послідовність завантаження складових фаршу в куттер наступна: спочатку завантажують яловичину або нежирну свинину, потім додають лід і воду, а після ретельного подрібнення – жирну свинину.

Під час куттерування відбувається гідратація білків, рівномірне диспергування всіх компонентів фаршу, емульгування жиру, зв'язування вологи, а також утворення коагуляційної структури, завдяки чому отримують однорідний фарш. Глибоке подрібнення сировини призводить до руйнування клітинної структури, що сприяє виходу м'язових ферментів, які відіграють важливу роль у формуванні смакових і ароматичних властивостей продукту.

Процес приготування фаршу для сирокочених ковбас на куттері рекомендується починати з обробки нежирної сировини, додаючи воду невеликими порціями. Додавання надмірної кількості води одразу може знизити концентрацію солі в системі, що вплине на якість подрібнення через розрідження фаршу. Оптимальним підходом є поступове введення води в таких кількостях, які швидко вбираються м'ясом, запобігаючи утворенню вільної рідини. Під впливом механічного руйнування м'язових волокон, дії соляного розчину і температури, відбувається розчинення міофібрилярних і саркоплазматичних білків, що сприяє формуванню безперервної фази фаршу. У міру подрібнення і додавання води у вигляді льоду (виробленого льодогенератором), білкові сполуки активно набрякають і зв'язують воду через свої гідрофільні угруповання.

Коли утворюється пов'язана маса нежирної сировини з водою (матриця), на другій стадії куттерування додається жиромістка сировина, що має м'якшу структуру і потребує меншої тривалості обробки. На цьому етапі жирова тканина піддається інтенсивному подрібненню, диспергуючись у вигляді часток розміром 20...75 мкм, які складаються здебільшого з неушкоджених жирових клітин. При цьому частково руйнується структура жирової тканини, що спричиняє витікання рідкої частини жиру з пошкоджених клітин. У міру підвищення температури фаршу звільняється і диспергується все більше жиру, який необхідно стабілізувати, щоб запобігти його виділенню з продукту. Під час подрібнення розмороженої сировини руйнування жирових клітин починається

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						21
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

значно раніше, ніж у випадку охолодженої, тому тривалість обробки слід зменшити або посилити додавання льоду.

Розчинені білкові молекули адсорбуються на поверхні подрібнених жирових часток, орієнтуючи свої гідрофобні угруповання до жиру, а гідрофільні – до водної фази. Таким чином, навколо жирових часток формується адсорбційна плівка, що утримує жир у диспергованому стані. Однак, якщо подрібнення занадто інтенсивне, вміст розчиненого білка може виявитися недостатнім, і частина жирових часток залишиться вільною, не покритою емульгуючою плівкою. Це погіршує стабільність системи, що може спричинити утворення бульйонно-жирових набряків у процесі термічної обробки ковбас. Тривалість подрібнення має бути достатньою для формування білкової матриці, що оточує жирові частки. Оптимальна температура готового фаршу після куттерування складає 16...18 °С, а тривалість обробки – 8...10 хв.

Застосування вакуумних куттерів дає змогу скоротити об'єм фаршу на 5...7 %, що сприяє економії оболонки. Видалення повітря з фаршу дозволяє уникнути утворення порожнин у батоні. Також відбувається глибше руйнування м'язових волокон, що позитивно впливає на функціонально-технологічні властивості фаршу.

Процес вакуумного куттерування сповільнює ріст аеробних мікроорганізмів і пригнічує окислювальні процеси білків та жирів.

Під час приготування фаршу в куттері до вже сформованої однорідної маси додають попередньо посолений або підморожений шпик, виконують кілька обертів куттера, а потім вводять структурне заздалегідь посолене м'ясо (яловичину або свинину).

Приготування фаршу з підмороженої сировини здійснюється на спеціалізованих куттерах, призначених для подрібнення замороженого м'яса, у такій послідовності: у фарш додають шматки яловичини, контрить, приблизно через 0,5...1,0 хв вводять нітрит натрію, воду (лід), після чого додають напівжирну або жирну свинину, грудинку чи шпик (згідно з рецептурою), сіль і продовжують куттерування до досягнення необхідної консистенції фаршу. В

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						22
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

залежності від типу обладнання та сировини порядок завантаження замороженого м'яса може змінюватися.

Про завершення процесу куттерування свідчить однорідна структура фаршу з рівномірним розподілом шматочків використаної сировини. Температура фаршу після куттерування має становити від 0 до -3 °С. У процесі приготування допускається використання суміші, що містить як підморожене м'ясо, так і заздалегідь посолену сировину. В такому випадку спочатку в куттер завантажують підморожене м'ясо, подрібнене на спеціальних машинах, а потім додають попередньо посолене м'ясо.

Готовий м'ясний фарш спрямовується до шприців, що використовуються для наповнення батонів. Оболонка надає фаршу певної форми та захищає його від зовнішніх чинників. Для виробництва сиркопчених ковбас застосовують білкові оболонки. На підприємстві також широко використовуються кишкові оболонки. Підготовка оболонкових матеріалів здійснюється у спеціальному приміщенні ковбасного цеху. У разі надходження штучної оболонки в бобінах її попередньо розрізають на необхідні відрізки, промивають у проточній воді з температурою 15-25 °С, після чого її струшують для видалення надлишкової вологи та негайно застосовують у виробництві. Процес шприцювання сиркопчених ковбас здійснюється за допомогою вакуумних шприців під тиском 105 Па. Оболонку необхідно наповнювати щільно, оскільки під час сушіння ковбас відбувається суттєве зменшення об'єму фаршу.

Одним з ключових етапів, що забезпечують цілісність ковбасних батонів, є процес осідання, під час якого відновлюється коагуляційна структура фаршу, порушена в процесі шприцювання. Осаджування ковбас здійснюється у спеціально відведених камерах із підтриманням необхідних температурно-вологісних параметрів: температура 2-4 °С, вологість повітря 85-90 %. Ковбаси, що пройшли етап осідання, краще піддаються обжарюванню, оскільки в ході цього процесу виділяється менше вологи, що уповільнює обжарювання та нерідко спричиняє утворення смоляних і сажистих відкладень.

Після завершення осаджування сиркопчені ковбаси, сосиски та сар-

					<i>19ХВД.12835020.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						23
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

дельки направляються на обжарювання. Це процес, під час якого вироби обробляються гарячими димовими газами, що надає їм привабливого товарного вигляду та сприяє ущільненню білкової оболонки. На першому етапі обжарювання відбувається підсушування поверхні батонів, що сприяє рівномірному та насиченому забарвленню продукту. Доведено, що завдяки підсушуванню підвищується площа поглинання диму, що робить обробку ефективнішою.

Основними цілями обжарювання є коагуляція білкових сполук у поверхневому шарі фаршу, стерилізація оболонки, закріплення кольору фаршу та насичення його оболонки компонентами неповного згоряння деревини, що формують характерний аромат і смак.

Після етапу обжарювання батони піддають процесу копчення в універсальних термокамерах, що триває від 36 до 48 годин. Завершивши копчення, ковбасні вироби висушують у спеціальних сушарних камерах при температурному режимі 10...12 °C та рівні відносної вологості 75...78 %. Процес сушіння на вішалах триває від 3 до 5 днів.

Після термічної обробки ковбасні вироби піддаються етапу охолодження, спочатку за допомогою води, а потім повітряним способом. Метою цього процесу є зменшення втрат маси, запобігання псуванню продукції та збереження її привабливого товарного вигляду. Використовується двоступенева система охолодження: спочатку вироби охолоджують холодною водою в універсальних термокамерах, після чого вони проходять повітряне охолодження в спеціальних камерах. Використання води сприяє скороченню часу охолодження завдяки підвищеному коефіцієнту тепловіддачі. Водночас водне охолодження здійснюють лише до досягнення температури 27...30 °C. Для подальшого випаровування залишкової вологи з поверхні батонів і висушування оболонки ковбаси їх доохолоджують у повітряному середовищі охолоджуваних приміщень. Тривале водне охолодження може спричинити надмірне зволоження поверхні батонів, що підвищує ризик мікробіального псування, зокрема активного розвитку плісняви.

Під час водного охолодження з поверхні ковбасних виробів видаляються

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						24
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

жирові залишки, бульйонні нашарування та інші забруднення, що сприяє збереженню цілісності та естетичної привабливості оболонки.

2.2 Розрахунок об'єму сировини за етапами її переробки

Визначення об'єму сировини за етапами його переробки [9,10,11,12]

Загальна структура процесу виготовлення ковбасних виробів представлена у графічному листі дипломної роботи.

Для кожного різновиду та категорії ковбас передбачені певні рецептурні норми та технологічний процес. Щоб здійснити підбір необхідного обладнання та механізмів, потрібно визначити обсяг сировини на різних етапах її обробки. Загальний перелік продукції наведено в таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 - Асортимент ковбасних виробів

Назва продукту	Гатунок	Виробництво в зміну, кг	Норма виходу го- тової продукції, %
Сардельки копчені	Вищий	250	109
Сосиски зі смаком копчення	Вищий	250	105

Згідно схеми технологічного процесу зміна об'єму сировини відбувається декілька разів, а саме: [8]

- при обвалюванні, жилюванні, (G_1);
- при приготуванні сировини на подрібнення, (G_2);
- при підготуванні шпику, (G_3);
- при термічній обробці ковбас, (G_4, G_5).

Загальна маса сировини на кістках складає:

Яловичина 353,7 кг

Свинини – 439,9 кг

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		25

Всього $G_1 = 793,6$ кг

Маса м'яса після обвалення та жилювання:

Яловичина – 277,9 кг

Свинина – 323,6 кг

Баранина – 32,46 кг

Всього $G_2 = 533,9$ кг

Маса шпику – 58,1 кг

11,7 кг

Всього $G_3 = 69,8$ кг

Маса фаршу після його приготування

М'яса і шпику всього – 576,4 кг

Додатків всього – 6,46 кг

Прянощів всього – 9,0 кг

Всього $G_4 = 586$ кг

Маса сировини для копчення $G_5 = 500$ кг.

2.3 Розрахунок виробничої потужності технологічної лінії

При виробництві ковбасних виробів пропускна здатність потоково–технологічної лінії (Q_l) змінюється. Пропускна здатність лінії (Q_{li}) за етапами переробки сировини визначається за формулою: [12]

$$Q_{li} = \frac{G_i}{\tau'_{fi}}, \quad (2.1)$$

де G_i – об'єм сировини, або продукту, який необхідно переробити на i -тому етапі, кг;

τ'_{fi} – орієнтований сумарний фактичний час роботи машин в лінії на i -тому етапі, год;

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						26
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

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

де τ_3 - час роботи лінії за зміну, год.;

n_i - кількість машин одного виду на i -тому етапі, шт.

n_L - загальна кількість машин одного виду у лінії, шт.

Наприклад для етапу приготування фаршу $G_4=586$ кг.

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

Тоді, розрахункова продуктивність машин на цьому етапі переробки сировини

$$Q_{Л1} = \frac{292}{2,4} = 121,6 \text{ кг / год}$$

За каталогами вибираємо необхідні за продуктивністю та призначенням машини, з урахуванням вимоги: [4,5,13,14]

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

де Q_M - продуктивність вибраної машини, кг/год.

Характеристику вибраних машин зводимо у загальну відомість (Табл. А.1 додатку А).

Кількість машин в лінії одного найменування визначається: [12]

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

де n_i – кількість машин для виконання окремої i -ої операції, шт.

Наприклад, необхідна кількість вовчків вибраної марки визначиться:

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

Приймаємо $n_{\text{вовчків}} = 1 \text{ шт.}$ Результати інших розрахунків кількості одиниць обладнання зводимо у таблицю.

Кількість допоміжних ємностей n_d , шт., розраховується за формулою: [11]

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						27
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

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

де G_{ϵ} – вміст однієї ємності, кг;

Для прикладу приводимо розрахунок кількості ємностей для приймання і короткочасного зберігання сировини:

На етапі G_1 :

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

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

На етапі G_2 : $n_{\partial}=1 \text{ шт.}$

На етапі G_3 : $n_{\partial}=1 \text{ шт.}$

Всього $n_{\partial}=4 \text{ шт.}$

Згідно санітарних норм кількість подвоюється $n_{\partial}=8 \text{ шт.}$ Виходячи з технологічної схеми підбирається необхідне обладнання [13,14] і зноситься до таблиці Б.1.

Дійсний фактичний час роботи машин ($\tau_{\phi i}$), згідно вибраної продуктивності:

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

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

Креслення графіку погодження роботи машин та обладнання згідно розрахунків представлені на графіку Б.1 додатку Б.

2.4 Визначення кількості виробничого персоналу

Загальна кількість працівників на переробному підприємстві P_z , люд., визначається з виразу [15]:

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

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

$P_{об}$ – кількість робітників, що обслуговують виробництво, люд.;

P_y – кількість управлінського персоналу, люд.

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						28
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

За нормативами технологічної працездатності кількість основних робітників, P_{oc} , чол., можна визначити з виразу [15]:

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

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

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

де G_1, G_2, G_n – об'єм виробітку продукції відповідно за асортиментом, що випускається на підприємстві за добу, т;

T_1', T_2', T_n' – норматив працездатності виробництва і обслуговування відповідно за асортиментом випущеної продукції, люд.год/т;

N – 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, год., для основних робітників
 $\Phi_p=1860$ год./рік.

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

Приймаємо загальну кількість основних робітників **3 чол.**, враховуючи необхідність вихідних днів та можливості заміни.

Загальну кількість обслуговуючих виробництво робочих і управлінського персоналу, $P_{об}$, люд., можна визначити як відсоткове відношення кожного виду персоналу від кількості основних робочих [15]:

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

де $R_{об}$ – відсоток обслуговуючих виробництво робітників від кількості основних робітників, $R_{об}=15\%$.

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

Приймаємо $P_{об}=1$ люд.

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

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						29
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

де R_y – відсоток управлінського персоналу від суми основних і обслуговуючих виробництво робочих, $R_y = 6\%$.

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

Приймаємо $P_y = 1 \text{ люд.}$

$$P_z = 3 + 1 + 1 = 5 \text{ люд.}$$

Отже, для цеху по виробництву ковбасних виробів необхідно додатково 5 чоловік.

2.5 Проектування виробничого цеху (відділення)

Виробнича площа цеху, F_1 , м², складається з площі, зайнятої машинами та обладнанням, площі робочого місця, площі, що займається проходами і проїздами між машинами, а також площі технологічних відділень та ділянок. Вона визначається з рівняння: [18]

$$F_1 = F_m + F_p + F_n + F_o, \quad (2.12)$$

де F_m – площа, що займається машинами та обладнанням, м²;

F_p – площа робочого місця, м²;

F_n – площа, що займається проходами і проїздами між машинами та обладнанням, м²;

F_o – виробнича площа відділень та ділянок, м².

Визначення площі, зайнятої під основним обладнанням, здійснюється за формулою:

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

де f_i – площа i -ої машини, м²;

n – кількість машин в цехові, шт.

Відповідно таблиці Б.1 (Додаток Б), проводимо розрахунок за формулою (2.13) і зводимо до таблиці 2.2.

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						30
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 2.2 - Площа, займана обладнанням у цеху

Найменування обладнання	Кількість машин,	Площа, займана ма-
Кутер ВК-125	1	1,56
Фаршозмішувач ФМ-0,150	1	1,06
Вовчок ЕН-0,1	1	1,06
Шприц вакуумний КГ-4	1	0,99
Автомат закупорочний АУ-6-	1	3,3
Всього F_M	5	9,5

Площа виробничої ділянки F_{M1} , м²: [18]

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

де k - коефіцієнт, що враховує не займану площу (проходи, проїзди, робочі місця та площу займану пересувним обладнанням), $k=8,3...12,5$.

Приймаємо $k=11$.

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

Площі інших виробничих відділень та ділянок зведено в таблицю 2.3.

Таблиця 2.3 - Площа виробничих відділень та ділянок

Найменування	Площа	
	Будівельні квад- рати	м ²
Виробнича ділянка	2,90	104,51
Камера дефлакції туш	0,14	5,27
Відділення обвалення та жилювання	0,36	13,0
Відділення посолу та зігрівання	0,31	11,4
Камера осадки	0,18	6,69
Камера термічної обробки	0,38	13,9
Відділення охолодження	0,04	1,44
Всього F_1	4,1	156,2

Розрахунок площі складів

Площа холодильної камери готової продукції, F_c , м², визначається за формулою: [19]

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

де G – кількість готового продукту, що потрібно зберігати, кг, $G=325$ кг;
 $t_{зб}$ – строк зберігання. Планований термін збереження готової продукції на підприємстві не більш 2 діб;

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

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

g_2 – норма навантаження на 1 м³ вантажного об'єму, для м'ясних виробів $g_2=100$ кг/м³;

T – число годин у добі, $T=24$ год.

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

Площа складу для збереження спецій, припасів та тари: $F_{c2} = 11,12 \text{ м}^2$.

Площа експедиції: $F_{c3} = 9,2 \text{ м}^2$.

Склад для накопичування 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 сировини F_{x1} , м² [19]

$$F_x = (G_c \cdot t_{зб} \cdot n_{зм} \cdot \kappa_1) / (g_c \cdot T), \quad (2.16)$$

де G_c – кількість сировини на кістках, $G_c=593$ кг;

$t_{зб}$ – строк зберігання. Планований термін збереження сировини на підприємстві не більш 24 год.;

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

κ_1 – коефіцієнт перерахування від навантаження на 1 м підвісного навантаження на 1 м² площі камери $\kappa_1=1,25$;

g_2 – норма навантаження сировини 1 м, підвісного шляху $g_c=70$ кг/м;

T – число годин у добі, $T=24$ год.

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

Загальна площа холодильників та складів: [19]

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						32
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

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

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

Загальна площа холодильників та складів складає **1,19 буд. кв.**

Розрахунок площ підсобних та допоміжних відділень

Площа підсобних та допоміжних приміщень приймається умовно з прототипів згідно СНиП 2.09.04-87 і зведена до таблиці 2.4 та 2.5. [20]

Враховуючи, що цех вже існує, є необхідність у перевірці площ підсобних та допоміжних приміщень на відповідність вимогам СНиП і реконструювати згідно прототипів.

Таблиця 2.4 - Площа підсобних приміщень ділянок цеху

Найменування приміщень	Площа	
	Буд. квадрати	м ²
Бойлерна	0,12	4,56
Венткамера	0,14	5,27
Компресорна	0,15	5,42
Інструментальна кладова	0,09	3,42
Електрощитова	0,04	1,48
Коридори, вестибюлі, тамбури, сходові клітки	1,1	40
Всього F_3	1,65	60,15

Таблиця 2.5 - Площа допоміжних відділень і ділянок цеху

Найменування приміщень	Площа	
	Будівельні квадрати	м ²
Лабораторія	0,16	5,98
Бухгалтерія, кабінет начальника	0,15	5,55
Роздягальня, душова	0,24	8,7
Санвузли	0,06	2,21
Всього F_4	0,68	24,7

Визначення загальної площі цеху і обґрунтування його компонентів

Площа цеху, $F_{\text{ц}}$, м², визначається за формулою: [21]

$$F_{\text{ц}} = F_1 + F_2 + F_3 + F_4, \quad (2.18)$$

де F_1 – виробнича площа цеху, м²;

F_2 – площа складських приміщень, м²;

F_3 – площа підсобних приміщень, м²;

F_4 – площа допоміжних відділень та ділянок, м².

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

Приймаємо $F_{\text{ц}} = 288 \text{ м}^2$ (8 будівельних квадратів 6х6 м). [21]

Корпус будівлі з виробництва ковбасних виробів є окремою спорудою у одноповерховому виконанні. На теперішній час площа існуючого цеху по переробці м'яса дозволяє використовувати її для додаткових видів продукції. Тому приймається рішення, щодо реконструкції існуючого цеху по виробництву ковбасних виробів, за рахунок використання незайнятих площ. Оптимальне відношення довжини споруди до її ширини складає **1,5...2,5:1,0** [21]. Габаритні розміри існуючого цеху зі сторонами 24х12м, що відповідає вимогам.

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						34
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

В другому розділі дипломної роботи для заданого асортименту ковбасних виробів визначено технологію їх виробництва та наведені розрахунки зміни об'єму сировини за етапами переробки.

В результаті проведених розрахунків, виявлено, що для виробництва 500кг/добу ковбасних виробів необхідно 793 кг м'яса на кістках на добу.

Підібрано основне та допоміжне обладнання в лінію виробництва сосисок та сардельок. Кількість додаткового робочого персоналу, необхідного для функціонування підприємства, склала 5 чоловік. Площа реконструйованого виробничого корпусу дорівнює 288 м².

					<i>19ХВД.12835020.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						35
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

3 МОНТАЖ І ЕКСПЛУАТАЦІЯ ОБЛАДНАННЯ

3.1 Вимоги до монтажу обладнання цеху

Обладнання постачається виробником в дерев'яній упаковці. Щоб уникнути пошкоджень під час розкриття, спочатку слід зняти верхню кришку ящика. Після розпакування необхідно провести зовнішній огляд кожного пристрою та перевірити його комплектацію.

Переміщення обладнання до місця монтажу рекомендується здійснювати, не знімаючи його з основи упаковки.

Доставка може виконуватися наступними способами: а) за допомогою крану – цей метод є найбільш переважним у більшості випадків; б) використання автотранспорту – застосовується лише за відсутності кранового обладнання.

Центр тяжіння визначається індивідуально для кожного пристрою.

Устаткування повинно бути встановлене у виробничих приміщеннях м'ясопереробних підприємств. Приміщення для монтажу ковбасного виробництва має бути оснащено силовою електромережею, розподільчим щитом відповідної потужності, контурним заземленням, а також магістралями для подачі питної води та зливу стічних вод у каналізацію.

Розташування обладнання повинно забезпечувати зручність в експлуатації та ремонті. Для полегшення технічного обслуговування та санітарного догляду рекомендується встановлювати агрегати на відстані не менше 1,2 м від стін приміщення та один від одного.

3.2 Розробка технології монтажу обладнання

Монтаж кутера здійснюють, орієнтуючись на рівень верхнього краю чаші, використовуючи віброопори.

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						36
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Збірка демонтованих складових виконується відповідно до загальної конструкції пристрою та під контролем обслуговуючого персоналу заводу-виробника.

Вакуумний насос і електрошафа розміщуються неподалік від кутера та шприца. Установку проводять згідно з принциповою електричною схемою та схемою електричних з'єднань.

Усе електрообладнання, яке входить до складу лінії, необхідно заземлити відповідно до чинних нормативів і вимог безпеки.

Після монтажу обладнання його підключають до електромережі згідно з чинними правилами та стандартами для електросилових установок відповідної потужності.

Водопровід кутера та вакуумний насос підключають до цехової водопровідної системи: водопровід - трубами діаметром 20 мм, вакуумний насос - трубами діаметром 15 мм.

Перед фільтром, попередньо знявши пробку, на відстані не більше 100 мм встановлюють вентиль діаметром 20 мм.

Силовий кабель, що з'єднує обладнання з цеховим розподільним пристроєм, прокладається без додаткових з'єднань. Переріз жил кабелю становить 50 мм², а максимальна довжина траси - 100 м.

Під час встановлення електрошафи необхідно переконатися, що вона захищена від таких впливів: екстремальні температури (застосування допускається в межах -10...+40 °С), атмосферні опади, підвищена вологість, олійний туман або бризки, соляний туман, прямі сонячні промені, агресивні гази та рідини, пил і металеві частки в повітрі, механічні удари та вібрація, магнітне поле (наприклад, від зварювальних апаратів або потужного електрообладнання поблизу), надмірна вологість, радіоактивні матеріали, а також легкозаймисті речовини, зокрема розчинники.

					<i>19ХВД.12835020.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						37
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

3.3 Експлуатація обладнання

Вакуумний кутер періодичної дії призначений для завантаження, вивантаження, змішування та подрібнення компонентів під вакуумом під час виготовлення якісного фаршу для різних видів ковбас, сосисок і сардельок на м'ясопереробних підприємствах.

Кутер забезпечує можливість подрібнення м'яса шматками масою до 0,5 кг. Його експлуатація здійснюється в приміщеннях із кліматичними параметрами, що відповідають категорії УХЛ4.

Станина кутера є зварною конструкцією, яка складається зі скелета, виготовленого з листової вуглецевої сталі, та верхньої опорної плити з нержавіючої сталі. Зовнішні поверхні покриті нержавіючою полірованою сталлю, а внутрішня частина станини має лакофарбне покриття. Вона виконує функцію основи для розміщення та кріплення головних і допоміжних механізмів. У середині станини знаходяться привід ножового валу, привід чаші та гідростанція. Для зручності обслуговування та доступу до механізмів передбачені широкі вікна, закриті знімними кришками з нержавіючої сталі. У нижній частині станини розташовані чотири різьбові отвори для встановлення віброопор.

Вакуумна камера повністю виготовлена з нержавіючої сталі та складається з нижнього вакуумного корпусу та кришки, яка має фланцеве з'єднання з ущільнювачем у пазу. Основне призначення камери – ізоляція зони різання м'яса від зовнішнього середовища при створенні вакууму. З'єднання з вакуумним насосом здійснюється за допомогою гнучкого рукава, а контроль розрядки забезпечується відповідним датчиком.

Ножова голівка є ключовим технологічним механізмом. Вона складається з ножових пакетів, що кріпляться на шестигранній консольній частині ножового валу. Кількість ножових пакетів визначається технологом залежно від типу вироблюваної продукції. Ножовий вал виготовлений із легованої нержавіючої сталі та закріплений до станини. Він обертається на двох опорах із радіальними підшипниками кочення. Привід ножової голівки здійснюється електродвигуном через клинопасову передачу.

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						38
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Чаша є половиною тора і монтується на опорний фланець тихохідного валу черв'ячного редуктора. Передача моменту на черв'ячний вал здійснюється від двошвидкісного електродвигуна через клинопасову передачу. На дні чаші передбачений зливний отвір для видалення води після санітарної обробки, який закривається пластиковою пробкою.

Ножова кришка складається з рухомої та нерухомої частин. Рухома частина кришки центрується та обертається навколо опори, яка спирається на центральну частину чаші й угвинчена в тихохідний вал черв'ячного редуктора. Відкривання кришки виконується вручну за допомогою ручки після повороту руків'я нижнього та верхнього замка. Кришка обертається вздовж фланця чаші. Нерухома частина кришки закріплена на хоботі ножового валу та центрується на центральній опорі.

Ножова кришка запобігає розкиданню фаршу ножами під час подрібнення, створює підпір для більш ретельного подрібнення м'яса під час кутерування, а також захищає вакуумну кришку від ударів уламками ножів у разі їхньої поломки.

У рухомій кришці встановлений термодатчик для вимірювання температури фаршу. Блокувальний вимикач, розташований на кришці, унеможливорює запуск електродвигунів ножового валу при відкритому нижньому замку ножової кришки. На боковій стінці нерухомої частини кришки приєднано водопровід для дозованої подачі води у фарш.

Віброопора складається з фланця, до якого з одного боку навулканізована гумова підшва, а з іншого - центральний розташований гвинт з контргайкою для закріплення в станині та фіксації. Віброопора використовується для вирівнювання кутера та ізоляції підлоги від вібрації машини. Її також встановлюють у корпус перевантажувача.

Черв'ячний редуктор спеціального виконання має горизонтально розташоване черв'ячне колесо та тихохідний вертикальний вал. Останній з'єднується з черв'ячним колесом через кулачкову напівмуфту, яка вільно переміщується вздовж осі тихохідного валу, ковзаючи по виступах черв'ячного колеса при

					<i>19ХВД.12835020.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						39
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ручному обертанні чаші проти годинникової стрілки. Вал черв'ячного колеса обертається на двох конічних роликів підшипниках. Черв'як спирається на дві опори з конічними роликів підшипниками.

Черв'ячний редуктор виконує функцію передачі крутного моменту та зниження швидкості обертання чаші. На верхню частину тихохідного валу закріплений опорний фланець, який служить основою для встановлення чаші.

Мотор-редуктор вивантажника виготовлений у литому чавунному корпусі, має два ступені передачі та загальне передавальне число 12,5. Він забезпечує передачу обертання від двигуна до диска вивантажника, одночасно зменшуючи частоту обертів і підвищуючи крутний момент.

Вивантажник призначений для видалення готового фаршу з чаші. Його робочий орган представлений диском із полімерного матеріалу. Опускання та підйом вивантажника здійснюється за допомогою гідроциліндра, шток якого через вісь з'єднаний з важелем вивантажника. При опусканні диска в зону контакту з фаршем він починає обертатися, а при підйомі виходить із цієї зони, що призводить до зупинки його обертання. З робочого боку диска встановлений скребок, що жорстко закріплений на мотор-редукторі за допомогою кронштейна. Він сприяє видаленню фаршу з поверхні диска та його спрямуванню на лоток або у підготовлену тару (візок).

На другому кінці валу головного електродвигуна приводу ножового валу закріплений гальмівний диск, який утримується гальмівними колодками. Гальмівний механізм забезпечує швидку зупинку ножового валу при натисканні кнопки "Загальний стоп".

Гідроциліндри двосторонньої дії оснащені передньою та задньою кришками. Вбудовані в кожну кришку дроселі забезпечують плавне гальмування штока в крайніх положеннях. Гідроциліндри використовуються для підйому та опускання вакуумної кришки й вивантажника.

Привід ножового валу складається з електродвигуна, змонтованого на підмоторній плиті з натяжним механізмом для підтримки належного натягнення клинових ременів.

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						40
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Привід черв'ячного редуктора має окремий двигун та клиноремінну передачу до валу черв'яка. Натягнення ременів здійснюється поворотом підмоторної плити навколо осі за допомогою стяжних гвинтів і контргайок.

Ножова голівка складається з набору ножів, які встановлені на ножовому валу та закріплені гайкою з лівим різьбленням, що враховує напрямок обертання ножового валу під час роботи. Ножі виготовлені з високоякісної легованої сталі, що забезпечує їхню високу твердість.

Перевантажувач є зварною конструкцією корпусу, всередині якого розташований двоступеневий редуктор. Зовні, з обох боків, на кінцях валу, що спирається на корпус через підшипники ковзання, встановлені перекидачі. Візок із м'ясом фіксується у цих перекидачах, подібно до замка. При подачі команди з пульта управління перевантажувач піднімає або опускає візок. Обмеження кута повороту перекидачів забезпечується за допомогою кінцевих вимикачів, розташованих у середині корпусу перевантажувача. Кріплення перевантажувача здійснюється болтами до станини, а його опора на підлогу відбувається через віброопору.

Система дозованого водопостачання призначена для подачі води в зону різання під час приготування фаршу. Вона складається з трубопроводів, фільтра, датчика витрати та електромагнітного клапана. При натисканні відповідної клавіші на пульті управління активується електромагнітний клапан, що пропускає воду через датчик витрати, а її кількість відображається на індикаторі пульта управління. Введення води з магістралі відбувається через різьбовий штуцер G 3/4-B, розташований на задній стінці кутера.

Гідропривід забезпечує подачу робочої рідини до гідроциліндрів і складається з гідростанції, гідропанелі з розподільниками та системи трубопроводів.

Ущільнення, що складається з трьох частин, запобігає потраплянню фаршу між чашею та вакуумним корпусом. Для спрощення процесу демонтажу та встановлення під час санітарної обробки передбачені зручні ручки.

Електрообладнання відповідає за подачу енергії до електроприводів та їхнє керування. Всі керуючі елементи розташовані в електрошафі та на пульті управління.

					<i>19ХВД.12835020.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						41
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Порядок роботи кутера

Кутер повинен обслуговуватися одним оператором-фаршескладальником, який пройшов спеціальний інструктаж з техніки безпеки, діючий на даному підприємстві, і ознайомлений з відповідною інструкцією з експлуатації.

Завантаження продукту в чашу слід здійснювати рівномірно при обертових ножах у режимі перемішування та обертанні чаші.

Щоб уникнути пошкодження ножів, продукт повинен бути розмороженим і не містити кісток або сторонніх предметів.

Тривалість подрібнення, необхідна кількість води та рівень вакууму залежать від типу м'яса, обсягу завантаження та ступеня попереднього подрібнення, а також від вибраного режиму роботи кутера. Ці параметри визначаються технологічним процесом, затвердженим для м'ясопереробного виробництва.

1. Увімкніть електроживлення перемикачем «Мережа».
2. Натисніть кнопку «Пуск» на кутері.
3. Встановіть візок із сировиною в механізм захоплення перевантажувача та зафіксуйте педаллю.
4. Натиснувши відповідні клавіші на пульті управління, увімкніть двигун ножового валу, потім запустіть привід чаші на першій швидкості.
5. Для підняття візка натисніть клавішу «Перевантажувач вгору». Перевантажувач почне піднімати та перевертати візок у зоні завантаження. Для рівномірного завантаження періодично вмикайте та вимикайте клавішу.
6. Під час завантаження натисніть клавішу подачі води. Обсяг поданої води відобразиться на індикаторі пульта управління.
7. Опустіть порожній візок, натиснувши клавішу «Перевантажувач вниз».
8. Закрийте вакуумну кришку, натиснувши клавішу «Кришка закрыта».
9. Запустіть вакуумну установку, увімкнувши її клавішею на пульті. Після досягнення необхідного рівня вакууму натисніть кнопку для відключення вакуумного насоса.
10. Установіть обертання головного двигуна спочатку на першу швидкість, а потім на другу, використовуючи відповідні клавіші.

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						42
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

11. Виберіть необхідну швидкість обертання чаші.
12. Запустіть обертання головного двигуна на першій швидкості.
13. Запустіть привід обертання чаші на першій швидкості.
14. Скиньте вакуум, натиснувши відповідну клавішу на пульті управління.
15. Відкрийте вакуумну кришку, натиснувши клавішу на пульті управління.
16. Якщо потрібно кутерувати другу порцію сировини (наприклад, свинину), додайте воду, м'ясо та спеції до фаршу.
17. Підведіть порожній візок до місця вивантаження фаршу.
18. Натисніть клавішу «Вивантажник вниз» і вивантажте фарш.
19. Натисніть клавішу «Вивантажник вгору».
20. Установіть необхідну швидкість обертання ножового валу за допомогою відповідної клавіші.
21. Після завершення перемішування компонентів виконайте вивантаження.
22. Кутер готовий до наступного циклу приготування фаршу.

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						43
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

У розділі 3 магістерської дипломної роботи представлено заходи та перелік операцій, що стосуються встановлення обладнання, монтажних і експлуатаційних аспектів обраної машини в межах заданої технологічної лінії.

Описано процедуру транспортування та встановлення кутера.

Розроблено монтажну карту для кутера ВК-125.

Для модернізованого кутера, призначеного для тонкого подрібнення м'яса, створено інструкцію з експлуатації, а також наведено монтажне креслення.

					<i>19ХВД.12835020.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						44
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

4 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА БЕЗПЕКА У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

4.1 Нормативно – правова база з охорони праці для підприємства

Важливу роль у забезпеченні безпеки праці відіграють державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти з охорони праці.

На основі загальних вимог охорони праці, що містяться в єдиних нормативних документах, міністерства та інші галузеві управлінські органи розробляють конкретні нормативні акти, спрямовані на створення безпечних і нешкідливих умов праці з урахуванням особливостей галузі. До таких актів належать правила, інструкції, санітарні норми та інші документи з техніки безпеки. Вони можуть бути як галузевими (для конкретної сфери), так і міжгалузевими (що охоплюють кілька галузей).

Галузеві нормативні акти щодо охорони праці підприємств і установ певного міністерства (або іншої управлінської структури) розробляються та затверджуються у встановленому порядку відповідними органами разом із профспілковими комітетами або за їх погодженням.

Міжгалузеві законодавчі акти регулюють умови праці для різних виробництв, типів обладнання чи робіт, що використовуються у кількох галузях. Наприклад, це «Правила монтажу і безпечної експлуатації ліфтів» або «Правила безпеки під час виконання розвантажувальних робіт». Для забезпечення безпечних умов праці на конкретних робочих місцях застосовуються спеціальні інструкції, які можуть бути типовими (галузевими) або індивідуальними для конкретного підприємства. Вони розробляються для представників окремих професій (наприклад, слюсарів, електриків) або для певних видів робіт (монтажні, ремонтні, налагоджувальні, експлуатаційні тощо).[26]

Стандарти, технічні умови, а також інші нормативно-технічні документи, що стосуються засобів праці та технологічних процесів, повинні містити вимоги щодо охорони праці та узгоджуватися з органами державного нагляду за охоро-

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						45
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ною праці.

Інструкції, затверджені у встановленому порядку, реєструються службою охорони праці підприємства у відповідному журналі та передаються керівникам підрозділів під підпис. Кожен керівник підрозділу підприємства повинен мати повний комплект чинних інструкцій для працівників усіх професій і видів робіт на своїй ділянці.

Якщо виникає необхідність підвищення рівня безпеки та покращення умов праці, міністерство або інший центральний керівний орган видає спеціальні накази або циркулярні листи, що містять відповідні заходи. У разі, коли у правилах та інструкціях з техніки безпеки та виробничої санітарії відсутні необхідні вимоги для забезпечення безпечних і нешкідливих умов, власник (адміністрація) підприємства за погодженням із профспілковим комітетом зобов'язаний вжити заходів для запобігання травматизму.

Якщо повне усунення небезпечних або шкідливих для здоров'я умов праці неможливе, власник має обов'язково повідомити про це орган державного нагляду за охороною праці. За згодою працівників, яких це стосується, власник може звернутися до відповідного органу з проханням про надання необхідного терміну для реалізації програм з приведення умов праці на конкретному робочому місці до нормативних вимог.

Орган державного нагляду розглядає подане обґрунтування, оцінює повноту запланованих заходів і, за наявності достатніх підстав, може ухвалити рішення про тимчасове призупинення чинності певного нормативного акту з охорони праці з визначенням строків і умов його відновлення. Власник підприємства має проінформувати відповідних працівників про рішення органу державного нагляду.

Державні міжгалузеві та галузеві нормативні акти з охорони праці є обов'язковими для виконання у виробничих майстернях, лабораторіях, цехах, на ділянках та в інших місцях трудового і професійного навчання.

Розробка нових, перегляд і скасування чинних державних міжгалузевих нормативних актів з охорони праці здійснюється органами державного нагляду

					<i>19ХВД.12835020.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						46
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

за участю органів державного управління охороною праці та професійних спілок відповідно до порядку, визначеного Комітетом Міністрів України.

У разі набрання чинності державними міжгалузевими та галузевими нормативними актами з охорони праці, а також неможливості усунення небезпечних або шкідливих для здоров'я умов праці, власник підприємства зобов'язаний повідомити про це орган державного нагляду за охороною праці.

Орган державного нагляду розглядає подане обґрунтування, оцінює повноту запланованих заходів і, за наявності достатніх підстав, може ухвалити рішення щодо виключного порядку застосування відповідного нормативного акту з визначенням термінів та умов його тимчасового застосування.

Документи, що належать до державних міжгалузевих та галузевих нормативних актів з охорони праці, базуються на сучасних досягненнях науки, техніки та практичного досвіду, що сприяють покращенню безпеки, гігієни праці та виробничого середовища.

Відповідно до статті 43 Закону, фундаментальні та прикладні наукові дослідження у сфері охорони праці, а також ідентифікація професійних небезпек організовуються в межах національної програми з охорони праці. Ці дослідження виконуються Національним науково-дослідним інститутом охорони праці, а також на договірних засадах інститутами Академії наук України та іншими науковими установами [27].

4.2 Аналіз небезпечних факторів та ситуацій під час роботи

Підприємство має право здійснювати будь-які види господарської діяльності, якщо вони не суперечать законодавству України та відповідають цілям, визначеним у його статуті. У разі збиткової діяльності держава, за умови визнання продукції підприємства суспільно необхідною, може надавати йому дотації та інші пільги.

Згідно з ГОСТ 12.0.002 – 80 ССБТ, умови праці визначаються сукупністю факторів виробничого середовища, що впливають на здоров'я та працездатність

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						47
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

людини під час виконання роботи.

Усі ці фактори поділяються на дві категорії: небезпечні та шкідливі. Відповідно до ГОСТ 12.0.003 – 74 ССБТ «Опасные и вредные производственные факторы. классификация», вони класифікуються за чотирма групами:

1. фізичні;
2. хімічні;
3. біологічні;
4. психофізіологічні.

Основою цієї класифікації є природа впливу факторів на організм людини. Розглянемо їх послідовно. До фізичних факторів належать: підвищена швидкість руху повітря, коливання рівня вологості та атмосферного тиску, недостатнє освітлення, ризик руйнування конструкцій, вплив електричного струму, підвищений рівень статичної електрики, робота на висоті, підвищений рівень шуму та вібрацій, гострі краї обладнання тощо. Всі ці фактори здійснюють безпосередній фізичний вплив на організм людини.

До хімічних факторів належать: хімічні елементи, речовини та їхні сполуки в різних агрегатних станах; речовини, що можуть проникати в організм людини через органи дихання, шлунково-кишковий тракт, шкірний покрив або слизові оболонки носа, рота й очей; речовини, які змінюють реактивність організму, маючи сенсibilізуючу або алергічну дію; а також речовини з мутагенною дією або ті, що впливають на репродуктивну функцію людини.

Біологічні фактори поділяються на патогенні мікроорганізми та макроорганізми. Мікроорганізми можуть проникати в організм людини у вигляді бактерій, вірусів, рикетсій, грибків і найпростіших. Макроорганізми, у свою чергу, поділяються на організми рослинного та тваринного походження. Вони можуть міститися в харчовій сировині, на підприємствах харчової промисловості та бути причиною захворювань працівників.

Психофізіологічні фактори поділяються на фізичні та нервово-психічні перевантаження. До фізичних навантажень належать статичні, динамічні та гіподинамічні. Рівень статичного навантаження визначається величиною необхідно-

					<i>19ХВД.12835020.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						48
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

го зусилля, часом його підтримки та положенням тіла працівника під час виконання роботи. Динамічні навантаження пов'язані з підняттям і переміщенням вантажів, які можуть бути легкими (до 5 кг з підлоги або переміщення до 4 т за зміну) та важкими (до 40 кг і 6 т відповідно).

Нервово-психічні перевантаження включають розумове напруження, навантаження на аналізатори, монотонність праці та емоційні навантаження. Для харчової промисловості розумові перевантаження не є типовими, оскільки більшість завдань виконується за інструкціями або стандартними алгоритмами. Основну проблему становлять монотонні роботи, які передбачають повторювані операції або контроль за процесами без активного втручання. Емоційні навантаження у харчовій промисловості можуть бути слабкими, помірними, значними та високими. Вони виникають під час роботи за поточним графіком, у ситуаціях обмеженого часу, підвищеної відповідальності, ризику та необхідності забезпечення безпеки інших працівників.

Причини виникнення нещасних випадків

Аналіз причин нещасних випадків свідчить про наступний розподіл факторів:

- 70% мають організаційний характер;
- 20% зумовлені технічними причинами;
- 10% пов'язані з психофізіологічними факторами.

Організаційні причини:

- Порушення трудової та виробничої дисципліни;
- Незадовільна організація робочих місць і безпечного виконання робіт;
- Недотримання технологічної дисципліни та вимог охорони праці тощо.

Технічні причини:

- Незадовільний технічний стан виробничих об'єктів і засобів виробництва;
- Недосконалість або невідповідність вимогам безпеки технологічного процесу;
- Конструктивні недоліки обладнання;

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						49
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

- Інші технічні фактори, що створюють небезпеку.

Психофізіологічні причини:

- Алкогольне або наркотичне сп'яніння працівників;
- Токсикологічне отруєння;
- Безвідповідальне ставлення керівництва та виконавців до вимог охорони праці;
- Протиправні дії інших осіб, що створюють загрозу безпеці працівників.

4.3 Заходи безпеки

Працівники можуть отримувати різні види заохочень за активну участь та ініціативу у впровадженні заходів з підвищення рівня безпеки та покращення умов праці. Види таких заохочень визначаються колективним договором або угодою.

При визначенні розміру страхового внеску для кожного підприємства Фонд соціального страхування від нещасних випадків може встановлювати знижки у разі досягнення належного рівня охорони праці, зниження або відсутності травматизму та професійної захворюваності внаслідок впроваджених роботодавцем профілактичних заходів. Водночас, за високий рівень травматизму, професійної захворюваності та неналежний стан охорони праці може нараховуватися надбавка до страхового внеску.

Розрахунок розміру страхового внеску з урахуванням можливих знижок та надбавок здійснюється для кожного підприємства окремо відповідно до законодавства про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасних випадків на виробництві та професійних захворювань, які спричинили втрату працездатності.

Навчання та проведення інструктажів з питань охорони праці є невід'ємною частиною системи управління охороною праці. Навчання, перевірка знань і інструктажі з питань охорони праці організовуються для всіх працівників під час прийняття на роботу та в процесі трудової діяльності, включаючи випадки переведення працівників на іншу роботу в межах одного підприємства.

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						50
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Порядок та види навчання, інструктажів, а також перевірки знань з питань охорони праці всіх працівників регламентуються чинними нормативними документами органів державного нагляду за охороною праці, зокрема Держнаглядом праці, санітарно-епідеміологічного нагляду, державного пожежного нагляду тощо.

На підприємствах, з урахуванням вимог чинних нормативів органів державного нагляду за охороною праці, розробляються та затверджуються власниками відповідні положення про навчання, а також щорічні плани-графіки навчання та перевірки знань працівників з питань охорони праці.

Вивчення основ охорони праці є обов'язковим у всіх закладах освіти та проводиться за програмами, погодженими з органами державного нагляду за охороною праці. Освітні заклади формують у студентів знання і навички з безпеки праці, відповідальне ставлення до охорони життя і здоров'я людей на виробництві. Особлива увага приділяється професіям, пов'язаним із роботою в небезпечних та шкідливих умовах.

Усі працівники при прийомі на роботу та періодично впродовж своєї діяльності проходять навчання у формі інструктажів, що охоплюють питання охорони праці, надання першої допомоги потерпілим від нещасних випадків, а також ознайомлення з правилами поведінки на випадок аварії.

Власник підприємства зобов'язаний надати працівникові примірник інструкції з охорони праці за його професією або розмістити її на робочому місці.

Особи, які виконують роботи з підвищеною небезпекою або роботи, що потребують професійного добору (зокрема у гірничій галузі), перед початком діяльності повинні пройти спеціальне попереднє навчання з охорони праці. Це стосується також працівників, які раніше працювали на гірничих підприємствах, та студентів гірничотехнічних навчальних закладів перед виробничою практикою.

Спеціальне попереднє навчання проводиться за програмами, розробленими з урахуванням конкретних умов виробництва та вимог відповідних нормативів. Його організацією займається служба охорони праці підприємства за участю

					<i>19ХВД.12835020.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						51
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

фахівців, відповідальних за експлуатацію небезпечного устаткування або виконання небезпечних робіт. Завершується навчання перевіркою знань відповідно до чинних нормативних вимог.

Перед перевіркою знань на підприємстві організовуються заняття, лекції, семінари та консультації. У складі комісії з перевірки знань з охорони праці повинно бути щонайменше три особи, які пройшли навчання та перевірку знань з питань охорони праці у встановленому порядку.

Посадові особи, відповідно до ДНАОП 0.00-8.01-93 «Перелік посад посадових осіб, які зобов'язані проходити попередню і періодичну перевірку знань з охорони праці», повинні проходити навчання та перевірку знань перед початком виконання своїх обов'язків, а також періодично — один раз на три роки. Це навчання охоплює питання охорони праці, техногенної безпеки та надзвичайних ситуацій на виробництві.

Відповідно до чинного Типового положення Держнаглядохоронпраці про навчання з питань охорони праці, навчання та перевірка знань посадових осіб можуть проводитися як у навчальних закладах, так і безпосередньо на підприємстві. Місце проведення навчання визначається відповідно до вимог положення та залежить від категорії посадових осіб.

4.4 Безпека в надзвичайних ситуаціях

Цехи та відділення термічної обробки ковбасних виробів повинні бути обладнані засобами пожежогасіння.

Протипожежні заходи

Для забезпечення пожежної безпеки на підприємстві необхідно суворо дотримуватись протипожежних вимог.

Проходи та виходи з приміщень, проїзди і під'їзди до джерел води, сходові клітини, а також доступ до зовнішніх сходів, що ведуть на горище та дах будівлі, повинні залишатися вільними.

У кожному приміщенні мають бути розташовані первинні засоби гасіння

					<i>19ХВД.12835020.02.25ПЗ</i>	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		52

пожеж, включаючи внутрішні пожежні крани, вогнегасники, ящики з піском і пожежні інструменти. Доступ до засобів пожежогасіння має залишатися вільним, а всі пристрої повинні бути в повній готовності до використання.

Для запобігання пожежам слід підтримувати чистоту на робочих місцях. Паління у виробничих приміщеннях заборонене, для цього передбачені спеціальні місця. Важливо дотримуватися правил експлуатації електромереж та електрообладнання. Забороняється використовувати електропроводку з пошкодженою ізоляцією, залишати її у провислому стані, заклеювати шпалерами або кріпити до картону. Використання саморобних запобіжників не допускається. Ремонт електрообладнання та електромереж можуть виконувати лише кваліфіковані спеціалісти.

Необхідно суворо дотримуватися правил пожежної безпеки під час проведення електро- та газозварювальних робіт. Виконання таких робіт дозволяється лише за погодженням із заводською пожежною охороною. Забороняється проводити зварювання на свіжопофарбованому обладнанні та конструкціях. Зварювальні роботи можуть здійснюватися лише на відстані не менше 5 метрів від легкозаймистих матеріалів.

Особливу увагу слід приділяти самозаймистим матеріалам, таким як промаслений одяг, ганчірки та інші волокнисті матеріали. Промаслений одяг необхідно зберігати відповідно до встановлених вимог, а промаслені ганчірки складати у спеціальні металеві ящики з кришками.

Основними засобами гасіння пожеж є вода, вогнегасна піна та газові засоби. Найбільш ефективним методом ліквідації пожеж є використання води з протипожежних водопроводів.

На підприємстві розробляються інструкції по протипожежному режиму, виконання яких обов'язкове для усіх працівників. Їх погоджують з пожежним наглядом, і стверджує керівник підприємства.

					<i>19ХВД.12835020.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						53
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

В даному розділі розглянута і охарактеризована нормативна документація для м'ясопереробних підприємств і виробництва ковбас.

Виділені основні небезпечні фактори процесу виробництва ковбас і заходи для перешкодження їх впливу на людину.

Охарактеризована пожежна безпека на виробництві і заходи для її підвищення.

					<i>19ХВД.12835020.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						54
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

5 ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ВДОСКОНАЛЕНОЇ ЛІНІЇ

При визначенні економічних показників модернізованого підприємства необхідно здійснювати їх порівняння з економічними показниками конкурентних підприємств. До основних економічних показників належать виробнича та повна (комерційна) собівартість продукції. При цьому слід прагнути до зниження виробничої та повної собівартості продукції у порівнянні з аналогічними показниками конкурентів.

Прибуток від реалізації продукції має забезпечувати окупність капітальних вкладень у встановлений термін.

Розрахунок проводиться за місячний період, що становить 22 робочих дні при однозмінному режимі роботи. Продуктивність виробничої лінії складає 500 кг за зміну.

Вартість готової продукції A грн. за зміну розраховується за формулою:

$$A = Q \cdot n \cdot C, \quad (5.1)$$

де Q – продуктивність лінії, кг/зміну;

n – кількість робочих днів у місяць;

C – вартість готової продукції за 1 кг., грн.

$$A = 500 \cdot 20 \cdot 250 = 2500000 \text{ грн.}$$

Собівартість продукції розраховується за формулою:

$$B = B_1 + B_2 + B_3 + B_4 + B_5 + B_6, \quad (5.2)$$

де B_1 – витрати на сировину, грн;

B_2 – витрати на воду, грн;

B_3 – витрати на енергоносії, грн;

B_4 – витрати на оплату праці, грн;

B_5 – витрати на додаткову заробітну плату, грн;

B_6 – відрахування амортизаційні на машини та обладнання, грн;

Витрати на сировину розраховується за формулою:

$$B_1 = G \cdot n \cdot C, \quad (5.3)$$

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						55
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

де G - витрата сировини на 1 т готової продукції, кг;

Свинина:

$$B_1 = 480 \cdot 21 \cdot 46 = 4636800 \text{ грн};$$

Яловичина:

$$B_1 = 710 \cdot 21 \cdot 40 = 5964000 \text{ грн};$$

Сіль:

$$B_1 = 17,82 \cdot 21 \cdot 1,5 = 5613,0 \text{ грн.};$$

Шпиг:

$$B_1 = 210 \cdot 21 \cdot 20 = 882000 \text{ грн.}$$

Всього **796530** грн. на одну тону. На 500 кг **398265** кг.

Витрати на воду розраховується за формулою:

$$B_2 = G_6 \cdot n_{зм} \cdot n \cdot C_B, \quad (5.4)$$

де G_6 - витрата води за зміну, $м^3 / \text{зміну}$

$n_{зм}$ - кількість змін;

C_B - вартість 1 $м^3$ води, $грн / м^3$.

$$B_2 = 399,4 \cdot 1 \cdot 21 \cdot 100,0 = 838740 \text{ грн.}$$

Витрати на енергоносії розраховується за формулою:

$$B_3 = N \cdot t_{зм} \cdot n \cdot C_{ел}, \quad (5.5)$$

де N – потужність лінії, кВт;

$t_{зм}$ - тривалість зміни, год.;

$C_{ел}$ - вартість електроенергії за 1 кВт.год, грн./кВт.год.

$$B_3 = 35 \cdot 8 \cdot 21 \cdot 6,86 = 34100 \text{ грн.}$$

Місячна заробітна плата розраховується за формулою:

$$B_4 = G_{пр} \cdot n_{люд} \cdot n_{зм}, \quad (5.6)$$

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						56
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

де G_{np} – місячна заробітна плата одного працівника, грн;

$n_{люд}$ - кількість працюючих, чоловік.

$$B_4 = 22200 \cdot 6 \cdot 1 = 132000 \text{ грн.}$$

Витрати на додаткову заробітну плату розраховується за формулою:

$$B_5 = \frac{B_4 \cdot 47,5}{100\%}, \quad (5.7)$$

де 47,5% - нарахування на заробітну плату.

$$B_5 = \frac{132000,0 \cdot 47,5}{100\%} = 62700 \text{ грн.}$$

Амортизація обладнання при 15% річному амортизовідрахуванні розраховується за формулою:

$$B_6 = \frac{C_{обл} \cdot 15\%}{100\%}, \quad (5.8)$$

де $C_{обл}$ - вартість обладнання, грн..

Орієнтовно вартість обладнання можна визначити за ваговим показником:

$$C_{обл} = \sum m_{обл} \cdot K_m, \quad (5.9)$$

де $\sum m_{обл}$ - сумарна вага обладнання, кг;

K_m - коефіцієнт ваги обладнання $K_m = 40...60 \text{ грн} / \text{кг}$.

Приймаємо $K_m = 50 \text{ грн} / \text{кг}$

Тоді вартість обладнання дорівнює

$$C_{обл} = 5518 \cdot 50 = 275900 \text{ грн.}$$

$$B_6 = \frac{275900 \cdot 15\%}{100\%} = 41385 \text{ грн.}$$

Собівартість продукції складає:

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						57
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

$$B = 3446520 + 838740 + 34100 + 132000 + 62700 + 413850 = 2026500 \text{ грн.}$$

Валовий прибуток розраховується за формулою:

$$П_B = A - B, \quad (5.10)$$

$$П_B = 2500000 - 2026500 = 473500 \text{ грн.}$$

ПДВ у прибутку:

$$ПДВ = \frac{П_B \cdot K_{ПДВ}}{100}, \quad (5.11)$$

де $K_{ПДВ}$ – нормативна величина податку на додану вартість ПДВ (згідно існуючого законодавства $K_{ПДВ}=27\%$).

$$ПДВ = \frac{473500 \cdot 27\%}{100} = 127845 \text{ грн.}$$

Прибуток без ПДВ:

$$П = П_B - ПДВ, \quad (5.12)$$

$$П = 473500 - 127845 = 345655 \text{ грн.}$$

Рівень рентабельності виробництва, відсотків:

$$P = \frac{П_B \cdot 100\%}{B}, \quad (5.13)$$

де B – повна собівартість одиниці продукції, грн.

$$P = \frac{473500 \cdot 100\%}{2026500} = 23,3\%.$$

Термін окупності обладнання розраховується за формулою:

$$T = \frac{C_{обл}}{П}, \quad (5.14)$$

$$T = \frac{275900}{345655} = 0,8 \text{ років.}$$

Отримані значення зводимо у таблицю 5.1.

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						58
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Таблиця 5.1 – Результати економічних розрахунків роботи

Показники	Значення
Об'єм виробляємої продукції, кг/зм	500
Вартість готової продукції А, грн	2500000
Собівартість продукції Б, грн	2026500
Орієнтовна вартість обладнання С, грн	2759000
Валовий прибуток П _в , грн	473500
Рівень рентабельності виробництва Р, %	23,3
Термін окупності обладнання Т, рік.	0,8

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						59
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Висновки за розділом

Економічний розрахунок підтверджує, що удосконалення технологічної лінії з виробництва рослинної олії є економічно доцільним. Запровадження цієї технології забезпечує прибуток у розмірі 473,5 тис. грн, а рентабельність підприємства досягає 23,3 %, що є доволі високим показником в умовах воєнного часу.

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						60
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

ВИСНОВКИ ЗА РОБОТОЮ

Аналіз дослідної зони розташування ПАТ "ММК" засвідчив, що природно-кліматичні умови є сприятливими для виробництва продукції тваринництва, що є сировинною базою виробництва ковбасних виробів.

Аналіз складу сировинної бази в зоні, яка досліджується, дозволяє нам зробити висновок, що ПАТ "ММК" володіє достатніми ресурсами в галузі тваринництва, й дає нам привід з перспективою дивитися на використання його як сировину для переробної промисловості. Зокрема виробництва ковбасних виробів.

В аналізованій зоні була зроблена вибірка з 80 чоловік різних категорій і шарів населення. Їм була запропонована анкета по м'ясній продукції.

Як найбільш популярні були виявлені Сардельки копчені і Сосиски зі смаком копчення.

Разом з тим копчені ковбаси зараз користуються невеликим попитом серед населення. Тому для покращення структури виробництва ковбас для повного збуту виробляємих товарів в ПАТ ММК доцільно потужності виробництва копчених ковбас часткового перевести на виробництва сардельок та сосисок. Для цього потрібно внести невеликі зміни в існуючу лінію, зокрема збільшити кількість існуючих в ММК кутерів.

На підставі добового споживання ковбасних виробів населенням береться в розрахунок обсяг переробки продукції і випуск готових виробів . На людину в добу покладено 150–200 гр. м'ясних виробів по раціоні.

Отже раціональний об'єм виробництва продукції становлять 250 кг сардельок та 250 кг сосисок зі смаком копчення.

Для заданого асортименту ковбасних виробів визначено технологію їх виробництва та наведені розрахунки зміни об'єму сировини за етапами переробки.

В результаті проведених розрахунків, виявлено, що для виробництва 500кг/добу ковбасних виробів необхідно 793кг м'яса на кістках на добу.

					19ХВД.12835020.02.25ПЗ	Аркуш
						61
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

Підібрано основне та допоміжне обладнання в лінію виробництва сосисок та сарделенок. Кількість додаткового робочого персоналу, необхідного для функціонування підприємства, склала 5 чоловік. Площа реконструйованого виробничого корпусу дорівнює 288м².

Описаний порядок доставки і встановлення кутера.

Розроблена карта монтажу кутера ВК-125.

Для модернізованої машини для тонкого подрібнення м'яса - кутера розроблена інструкція з експлуатації. Приведене монтажне креслення кутера.

В четвертому розділі розглянута і охарактеризована нормативна документація для м'ясопереробних підприємств і виробництва ковбас.

Виділені основні небезпечні фактори процесу виробництва ковбас і заходи для перешкодження їх впливу на людину.

Охарактеризована пожежна безпека на виробництві і заходи для її підвищення.

Економічний розрахунок підтверджує, що удосконалення технологічної лінії з виробництва рослинної олії є економічно доцільним. Запровадження цієї технології забезпечує прибуток у розмірі 473,5 тис. грн, а рентабельність підприємства досягає 23,3 %, що є доволі високим показником в умовах воєнного часу.

					<i>19ХВД.12835020.02.25ПЗ</i>	Аркуш
						62
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Конников А.Г. Технология колбасного производства. - М.: Пищепромиздат, 1961.
2. Корнюшко Л.М. Оборудование для производства колбасных изделий. - М.- Колос, 1998.
3. Технология и оборудование колбасного производства. И.А. Рогов, В.А. Алексахина, Е.И. Титов. - М.: Агропромиздат, 1989.
4. Пархоменко В.Д. и др. Методична вказівка "Маркетингове дослідження сучасного стану зони, де планується проектування переробного підприємства", Мелітополь, ТДАТА, 2002.
5. Пархоменко В.Д. и др. Методична вказівка "Техніко-економічне обґрунтування та складання завдання на проектування переробного підприємства", Мелітополь, ТДАТА, 2002.
6. Справочник технолога колбасного производства. /И.А. Росов, Б.Е. Гутник и др. - М: Колос, 1993.
7. Справочник по проектированию технологических процессов мясной промышленности. /Под редакцией Процюка П.Б., Руденко В.И., Филиппенкова В.С. - М: Колос, 1982.
8. Архангельская Н.М. Курсовое и дипломное проектирование предприятий мясной промышленности. - М.: Пищепромиздат, 1961.
9. Дипломное проектирование предприятий мясной промышленности. /Буянов А.С., Рейн Л.М. и др. - М.: Пищевая промышленность, 1979.
10. Пархоменко В.Д. и др. Методична вказівка "Розрахунок та проектування потоково-технологічної лінії переробки м'яса", Мелітополь, ТДАТА, 2002.
11. Каталог основного и вспомогательного оборудования по производству и переработке сельскохозяйственной продукции /ПКБ "Промсельпроект", Николаев, 1997. - 129с.
12. Каталог. Машины и оборудования, приборы и средства автоматизации для перерабатывающих отраслей АПК, т.1.2, часть 1. Мясная

					<i>19ХВД.12835020.02.25ПЗ</i>	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		63

промышленность. - М.: Машиностроение 1990.

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

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

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

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

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

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

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

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

21.Закон України "Про охорону праці". - Введ. 14.10.92 р.

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

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

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

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

					<i>19ХВД.12835020.02.25ПЗ</i>	Аркуш
Зм..	Аркуш	№ докум.	Підп.	Дата		64