

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

**Інститут (факультет) Біотехнології та екологічного контролю
Кафедра Екології та екоменеджменту**

«До захисту в ЕК»
Директор інституту (декан факультету)

(підпис) **Наталія ГРЕГІРЧАК**
(прізвище та ініціали)

«10» _____ червня _____ 2025 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

(підпис) **Ігор ЯКИМЕНКО**
(прізвище та ініціали)

«10» _____ червня _____ 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності _____ **101 «Екологія»** _____
(код та назва спеціальності)

освітньо-професійної програми **«Екологія та екоменеджмент»** _____

на тему: **Очищення газопилових викидів ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»** _____

Виконав: здобувач IV курсу, групи 4

Роговський Володимир Олександрович _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник **Харченко Вячеслав Валерійович** _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

(ім'я та прізвище) (підпис)

(ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент **Роман КИРИЛЕНКО** _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

Я, як здобувач Національного університету харчових технологій, розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав і не одержував недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2025 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Біотехнології та екологічного контролю

Кафедра Екології та екоменеджменту

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 101 «Екологія»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Екологія та екоменеджмент»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Ігор ЯКИМЕНКО

« 27 » березня 2025 року

З А В Д А Н Н Я НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Роговського Володимира Олександровича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Очищення газопилових викидів ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

керівник роботи Харченко Вячеслав Валерійович, кандидат географічних наук, доцент

(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від «27» березня 2025 року № 188-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 10 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи: Вміст пилу сухого яєчного меланжу у викиді: 8,45 мг/м³, концентрація пилу сухого молока у викиді: 25,25 мг/м³, об'ємні витрати викиду з пилом сухого яєчного меланжу: 0,645 м³/с, об'ємні витрати викиду з пилом сухого молока становлять: 0,690 м³/с.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, Техніко – еколога – економічне обґрунтування обраних технологій пиловловлювання, Загальні відомості про ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», Екологічна характеристика ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» та оцінка впливу підприємства на довкілля, Розроблення й обґрунтування технологій пиловловлювання, Економічне обґрунтування пропонованих способів пиловловлювання на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», Охорона праці на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» Висновки до кваліфікаційної роботи, Список використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу: Генеральний план ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», Апаратурно-технологічна схема сосисок для дітей «Трое поросят», Пінний апарат, Рукавний фільтр, Основні показники економічної ефективності обраних технологій пиловловлювання

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» виконано на тему: «Очищення газопилових викидів ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат». У представленій роботі наведено аналіз технології виробництва сосисок для дітей «Трое поросят». Також проведено дослідження впливу виробничої діяльності Житомирського м'ясокомбінату на навколишнє середовище. Визначено невирішені екологічні проблеми комбінату – забруднення атмосферного повітря газопиловими викидами. Розроблено ефективну схему для вилучення пилу сухого молока і пилу сухого яєчного меланжу із викидів.

Метою кваліфікаційної роботи є аналіз екологічної ситуації на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» та підбір ефективного пиловловлювального обладнання для очищення викидів означеного підприємства.

Об'єкт дослідження кваліфікаційної роботи – газопилові викиди на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат».

Предмет дослідження кваліфікаційної роботи – очищення газопилових викидів на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» від пилу різного походження.

Кваліфікаційна робота викладена на 99 сторінках друкованого тексту, ілюстрований 3 рисунками, 33 таблицями. Графічна частина кваліфікаційної роботи включає п'ять креслень У роботі використано 28 літературних джерел.

Ключові слова: ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ», ВИРОБНИЦТВО М'ЯСНИХ ПРОДУКТІВ, ПОКАЗНИКИ ЯКОСТІ, ПОКАЗНИКИ БЕЗПЕЧНОСТІ, ГАЗОПИЛОВІ ВИКИДИ, ОЧИСНІ АПАРАТИ, ПИЛ, БАРБОТАЖНО-ПІННА ОЧИСНА СИСТЕМА, МЕХАНІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ, ФІЛЬТР РУКАВНИЙ.

					222122.25.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АНОТАЦІЯ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Роговський В.О.				Д	3	99
Перевірив		Харченко В.В.						
Реценз.								
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.				ЕК-4-4		

ABSTRACT

The qualification work was carried out on the topic: "Cleaning of dust-laden gas emissions of Zhytomyr Meat Plant LLC. This project provides a detailed analysis of the technology for producing sausages for children "Three Little Pigs". A study of the impact of the production activities of the Zhytomyr Meat Plant on the environment was also conducted. Unresolved environmental problems of the plant were identified – pollution of atmospheric air with dust-laden gas emissions. An effective scheme has been developed for the removal of milk powder dust and egg melange powder dust from emissions.

The purpose of the qualification work is to analyze the environmental situation at Zhytomyr Meat Plant LLC and select the optimal dust collection equipment for cleaning the emissions of this enterprise.

The object of the qualification work study: gas and dust emissions at Zhytomyr Meat Plant LLC.

The subject of the qualification work study: cleaning of gas and dust emissions at Zhytomyr Meat Plant LLC from dust of various origins.

The qualification work is presented on 99 pages of printed text, illustrated with 3 figures, 33 tables. The graphic part of the qualification work includes 5 drawings. There were 28 literary sources used in the qualification work.

Keywords: ZHYTOMYR MEAT PLANT LLC, PRODUCTION OF MEAT PRODUCTS, QUALITY INDICATORS, SAFETY INDICATORS, DUST-LADEN GAS EMISSIONS, CLEANING DEVICES, DUST, BUBBLING-FOAM CLEANING SYSTEM, MECHANICAL CLEANING, BAG FILTER.

					222122.25.EEM.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Роговський В.О.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Харченко В.В.			Д	4	99
Реценз.					ЕК-4-4		
Н. контр.							
Затверд.		Якименко І.Л.					
ABSTRACT							

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	8
ВСТУП.....	9
ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ОБРАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПИЛОВЛОВЛЮВАННЯ.....	12
РОЗДІЛ 1	
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ».....	13
1.1 Загальна характеристика Житомирського м'ясокомбінату.....	13
1.2 Опис основної продукції ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат».....	16
1.3 Сировинна база, водні та енергетичні ресурси ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат».....	23
1.4 Вимоги до якості та безпечності сировини для виробництва сосисок для дітей «Троє поросят».....	24
1.4.1 Вимоги до якості сировини для виробництва сосисок для дітей «Троє поросят».....	24
1.4.2 Вимоги до безпечності сировини для виробництва сосисок для дітей «Троє поросят».....	35
1.5 Показники якості та безпечності сосисок «Троє поросят».....	43
1.6 Опис технологічного процесу виробництва сосисок для дітей «Троє поросят».....	46
1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва сосисок для дітей «Троє поросят».....	46
1.6.2 Апаратурно-технологічна схема виробництва сосисок для дітей «Троє поросят».....	51

					222122.25.ЕЕМ.ПЗ								
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМІСТ								
Розробив		<i>Роговський В.О.</i>								Літ.	Арк.	Аркушів	
Перевірив		<i>Харченко В.В.</i>								Д	5	99	
Реценз.										ЕК-4-4			
Н. контр.													
Затверд.		<i>Якименко І.Л.</i>											

РОЗДІЛ 2.

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ» І ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ПІДПРИЄМСТВА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ..... 55

2.1 Джерела утворення та характеристика основних ГПП на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»..... 55

2.2 Аналіз існуючих способів очищення ГПП на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»..... 60

2.3 Характеристика інших екологічних проблем ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»..... 60

2.3.1 Джерела утворення та характеристика стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»..... 60

2.3.2 Аналіз існуючих способів очищення стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»..... 62

2.3.3 Рекомендовані способи очищення стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»..... 62

2.3.4 Джерела утворення відходів на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» та їх характеристика. Поводження з відходами..... 64

2.3.5 Рекомендовані способи утилізації відходів на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»..... 66

РОЗДІЛ 3.

РОЗРОБЛЕННЯ Й ОБГРУНТУВАННЯ СХЕМИ ПИЛОВЛОВЛЮВАННЯ... 68

3.1 Обґрунтування обраних технологій пиловловлювання на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»..... 68

3.2 Матеріальний баланс пропонованих апаратів пиловловлювання..... 70

3.3 Розрахунки обладнання для пиловловлювання на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»..... 71

3.3.1 Розрахунок ГДВ пилу сухого яєчного меланжу..... 71

3.3.2 Розрахунок ГДВ пилу сухого молока..... 73

3.3.3 Розрахунки основних параметрів щодо ефективності 74

					222122.25.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

**ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ,
СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ**

БГКП	Бактерії групи кишкової палички
БСК	Біологічне споживання кисню
ГДВ	Гранично допустимий викид
ГДК	Гранично допустимі концентрації
ГПП	Газопилові потоки
ГОУ	Газоочисна установка
ГСТУ	Галузевий стандарт України
ДСТУ	Державний стандарт України
КП	Комунальне підприємство
КУО	Колонієутворюючі одиниці
МАФАнМ	Мезофільно-аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми
ТМ	Торгова марка
ТОВ	Товариство з обмеженою відповідальністю
ICUMSA	International Commission for Uniform Methods of Sugar Analysis
ХСК	Хімічне споживання кисню

					222122.25.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		<i>Роговський В.О.</i>			ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		<i>Харченко В.В.</i>				Д	8	99
Реценз.						ЕК-4-4		
Н. контр.								
Затверд.		<i>Якименко І.Л.</i>						

ВСТУП

Ринок м'ясної продукції в Україні традиційно займає одну з провідних позицій серед продовольчих товарів та має суттєву вагу в структурі національного роздрібного товарообороту. На початку 2022 року в галузі м'ясопереробної промисловості функціонувало понад 930 підприємств. Однак через воєнні дії відбулося різке скорочення кількості діючих виробництв: уже в червні 2022 року лише 75,8 % м'ясопереробних підприємств змогли продовжити свою діяльність. Інші зазнали руйнувань, припинили роботу або опинилися на тимчасово окупованих територіях.

Незважаючи на складну ситуацію, центри виробництва залишаються активними переважно в Дніпропетровській, Івано-Франківській, Харківській, Київській, Рівненській, Хмельницькій та Львівській областях. Продукція великих компаній охоплює практично весь обсяг споживчого ринку, тоді як частка імпорту залишається незначною.¹

Високий рівень конкуренції у галузі сприяє безперервному розвитку виробництва: модернізується обладнання, впроваджуються нові технології, оптимізуються витрати й логістика. Це дозволяє зменшити терміни виготовлення продукції, підвищити її якість і відповідність вимогам безпеки. За результатами ринкових досліджень, близько 50 % національного ринку контролюють провідні виробники, зокрема «Глобинський м'ясокомбінат», «Бащинський», «Салтівський м'ясокомбінат», «Ятрань», «Алан», «Фаворит плюс», «Ювілейний», «М'ясна гільдія» та «Кременчукм'ясо».

В умовах економічної нестабільності та воєнного стану змінюються споживчі пріоритети. Зокрема, важливими чинниками вибору м'ясної та ковбасної продукції стали тривалий термін придатності, можливість зберігання без холодильного обладнання, а також доступність у межах нижнього цінового сегменту. Саме ці характеристики визначають конкурентоспроможність виробника

					222122.25.ЕЕМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Роговський В.О.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Харченко В.В.			Д	9	99
Реценз.					ВСТУП ЕК-4-4		
Н. контр.							
Затверд.		Якименко І.Л.					

за умов обмеженого доступу до електроенергії, мобільності населення або порушення логістичних ланцюгів.

ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», адаптуючись до сучасних викликів, продовжує спеціалізуватися на виробництві широкого асортименту м'ясної продукції, включаючи сосиски, сардельки, варені, сирокочені та сиров'ялені ковбаси й делікатеси.

Разом з тим, розвиток м'ясопереробної промисловості неминує супроводжується впливом на навколишнє середовище, що зумовлює потребу в екологічно орієнтованому управлінні. Основними джерелами екологічного навантаження у діяльності м'ясокомбінатів є утворення стічних вод із високим вмістом органічних речовин, шкідливих сполук і мікроорганізмів; викиди в атмосферу, які включають запахові забруднення, аміак, сірководень та інші леткі сполуки; значні обсяги твердих відходів, включаючи рештки сировини, жирів і кісткових тканин. Крім того, внаслідок інтенсивного споживання води та енергії виникає підвищене антропогенне навантаження на природні ресурси.

Питання ефективної утилізації відходів, очистки стічних вод, зменшення викидів і впровадження систем екологічного моніторингу є ключовими аспектами для сучасного м'ясопереробного підприємства. У зв'язку з цим актуальними стають інвестиції в природоохоронні технології, зокрема встановлення біологічних або комбінованих очисних споруд, замкнутих водооборотних систем, фільтраційного обладнання, а також дотримання вимог міжнародних стандартів з управління навколишнім середовищем (наприклад, ISO 14001).

У разі недотримання вимог природоохоронного законодавства підприємства можуть стати джерелом серйозної екологічної загрози, що в довгостроковій перспективі не лише шкодить довкіллю, але й створює репутаційні та фінансові ризики. Таким чином, збалансоване поєднання економічної ефективності та екологічної відповідальності є запорукою сталого функціонування м'ясопереробної галузі України в умовах сучасних викликів.

					222122.25.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ОБРАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПИЛОВЛОВЛЮВАННЯ

Однією із важливих і невирішених екологічних проблем Житомирського м'ясокомбінату є забруднення атмосферного повітря газопиловими компонентами. До таких у першу чергу належать пил сухого яєчного меланжу. Пил сухого молока, що утворюються на підготовчій стадії технологічних процесів виробництва м'ясних продуктів, зокрема сосисок для дітей «Трое поросят».

Зазначений пил на підприємстві не вилучають. Відповідно нормативні показники у повітрі не дотримані.

Нами проведено підбір оптимального пиловловлювального обладнання для очищення вказаних викидів підприємства, який враховує характеристики пилу (водорозчинність, абразивність, пожежо- і вибухонебезпечність, розмір часточок тощо), а саме запропоновано барботажно-пінну очисну систему для вловлювання пилу сухого молока, який добре розчиняється у воді. Ефективність очищення ГПВ у барботажно-пінній очисній системі – 98 %. Розчин пилу, утворюваний у цій очисній системі, одразу повертають у технологічний процес виробництва м'ясних виробів.

Також запропоновано рукавний фільтр для очищення ГПВ від дрібнодисперсного пилу сухого яєчного меланжу. Ефективність уловлювання складає 94,1 % Уловлений пил повертається у виробництво як рецептурна складова.

Розрахунки економічної ефективності пропонованого пиловловлювального обладнання на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»: капітальні витрати – 102548 грн., поточні витрати – 236212,2 грн., економія у виплаті екологічного податку – 120,7 грн., виручка від повернення уловленого пилу у виробництво – 197824 грн., термін окупності – 0,52 роки, коефіцієнт економічної ефективності – 1,93.

					222122.25.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		<i>Роговський В.О.</i>			ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО- ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ОБРАНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ПИЛОВЛОВЛЮВАННЯ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		<i>Харченко В.В.</i>				Д	12	99
Реценз.						ЕК-4-4		
Н. контр.								
Затверд.		<i>Якименко І.Л.</i>						

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ»

1.1 Загальна характеристика Житомирського м'ясокомбінату

Товариство з обмеженою відповідальністю «Житомирський м'ясокомбінат» є одним із провідних підприємств України у сфері виробництва продукції з якісної м'ясної сировини, що підтверджується високими позиціями у всеукраїнських рейтингах. Підприємство спеціалізується на виготовленні широкого асортименту ковбасної продукції.²

Завдяки багаторічній практиці роботи на ринку та високому рівню довіри з боку споживачів, підприємство динамічно розвивається. На сьогодні у виробничому портфелі м'ясокомбінату представлено три основні торгові марки: ТМ «М'ясна Гільдія», ТМ «Ранчо»³ та ТМ «Gremio de la Carne». Професійні кадри м'ясопереробного виробництва постійно вдосконалюють свої навички з метою підвищення якості продукції та збереження традицій виготовлення м'ясних виробів.²

«Житомирський м'ясокомбінат» належить до числа найстаріших підприємств харчової промисловості України. Його історія бере початок у 1920 році, коли на місці приватної бійні була організована кишкова майстерня під назвою «Кишпромторг».²

У 1936 році до приміщення бійні було прибудовано ковбасний цех, волонник на 50 голів, свинарник, а також будівлю для засолювання шкіряної сировини. У тому ж році відбулася реорганізація підприємства, в результаті якої воно отримало статус м'ясокомбінату. Після Другої світової війни, у 1946 році, завершено реконструкцію підприємства: було введено в експлуатацію новий ковбасний цех потужністю 1,5 тонни за зміну, а також холодильник із можливістю одночасного зберігання 100 тонн продукції. У 1949-1950 роках було

Збудовано та введено в дію					222122.25.ЕЕМ.01.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Роговський В.О.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Харченко В.В.			Д	13	99
Реценз.					ЕК-4-4		
Н. контр.							
Затверд.		Якименко І.Л.					
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ»							

м'ясо-жировий цех потужністю 13 тонн м'яса за зміну, а також санітарну бійню.

У 1968 році до складу м'ясокомбінату була приєднана Житомирська птахофабрика. У 1970 році, після чергової реконструкції, загальна площа підприємства досягла 5,2 га. Передзабійне приміщення для утримання тварин на той момент дозволяло одночасно приймати до 600 голів великої рогатої худоби та 400 голів свиней і овець. Підприємство ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ» зареєстроване 06.08.2002 за юридичною адресою Україна, **5, Житомирська обл., місто Житомир, ВУЛИЦЯ СЕРГІЯ ПАРАДЖАНОВА, будинок **.

Керівником організації є БАБИЧ ОЛЕГ АНАТОЛІЙОВИЧ. Розмір статутного капіталу складає 6 437 000,00 грн.. На момент останнього оновлення даних 01.04.2025 стан організації – Не перебуває в процесі припинення.

Загальні відомості про ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» наведені у таблиці 1.1.⁴

Таблиця 1.1 – Відомості про ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»⁴

1	2
Повне найменування юридичної особи (станом на 02.02.2025)	ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ
Скорочена назва	ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ»
Назва англійською	LIMITED LIABILITY COMPANY «ZHUTOMIR MEAT PRODUCING COMPANY» (LLC «ZHUTOMIR MEAT PRODUCING COMPANY»)
Статус юридичної особи (станом на 02.04.2025)	Не перебуває в процесі припинення
Код ЄДРПОУ	32122069
Дата реєстрації	06.08.2002 (22 роки 8 місяців)
Уповноважені особи	БАБИЧ ОЛЕГ АНАТОЛІЙОВИЧ СЕМЕНЮК ВІКТОРІЯ ВОЛОДИМИРІВНА

					222122.25.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Закінчення табл. 1.1

1	2
	<p>МЕЛІКЯН ДАВИД АРМЕНОВИЧ</p> <p>Адреса засновника: Україна, 13400, Житомирська обл., Андрушівський р-н, місто Андрушівка, ВУЛИЦЯ БУДЬОННОГО, будинок , квартира</p> <p>Розмір внеску до статутного фонду: 25 748,00 грн</p> <p>Частка (%): 0,4000 %</p>
<p>Інформація про кінцевого бенефіціарного власника (контролера) юридичної особи, у тому числі кінцевого бенефіціарного власника (контролера) її засновника. власника (контролера) її засновника</p>	<p>МЕЛІКЯН АРМЕН КАРЛОСОВИЧ</p> <p>Україна, 08711, Київська обл., Обухівський р-н, селище міського типу Козин, вул. Лугова, будинок</p> <p>Тип бенефіціарного володіння: Не прямий вирішальний вплив</p>
<p>Дані про юридичних осіб, правонаступником яких є зареєстрована юридична особа</p>	<p>ЗАКРИТЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ»</p> <p>Код ЄДРПОУ: 32122069</p> <p>Місцезнаходження: Україна, **5, Житомирська обл., місто Житомир, ВУЛИЦЯ БАРАНОВА, будинок **</p>

1.2 Опис основної продукції ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

Торгова марка «М'ясна Гільдія» спеціалізується на виробництві широкого спектра ковбасних виробів та м'ясних делікатесів, що вирізняються стабільною високою якістю. Продуктовий асортимент бренду охоплює понад два десятки різновидів продукції, серед яких варто відзначити як класичні сосиски й сардельки, так і варені, напівкопчені, варено-копчені, сирокочені та сиров'ялені ковбаси.

- Сосиски Три Корівки варені
- Сосиски з вершками і філе індички варені
- Сосиски Троє Поросят варені
- Сосиски з вершками і телятиною варені
- Сосиски П'ятачки з сиром варені
- Ковбаса Сялямі Королевська напівкопчена вищий ґатунок
- Ковбаса З філе індички сирокочена вищий ґатунок
- Ковбаса Сялямі сирокочена вищий ґатунок
- Ковбаса Президентська сирокочена вищий ґатунок
- Ковбаса Махан по-татарськи сирокочена вищий ґатунок
- Ковбаса З телятиною сирокочена вищий ґатунок
- Ковбаса Баварська сирокочена вищий
- Ковбаса Лікарська варена
- Ковбаса М'ясняшки Теляча з вершками варена
- Сало М'ясна Гільдія По-українські солоне
- Сало М'ясна Гільдія Хребтове солоне

Торгова марка «Ранчо» представлена лінійкою варених, напівкопчених та сирокочених ковбасних виробів, серед яких важливе місце займають сосиски та сардельки. Продукція бренду зорієнтована на повсякденне споживання, а її формула базується на поєднанні доступної ціни, перевірених рецептур і стабільної якості.³



Компанія, яка випускає продукцію під маркою «Ранчо», активно розвивається, вдосконалюючи технологічні процеси та покращуючи характеристики кожного виробу відповідно до запитів споживачів. Завдяки впізнаваній рекламній кампанії, зокрема на телебаченні, бренд поступово зміцнює свою позицію на ринку, здобуваючи довіру не лише

						222122.25.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			18

через смакові властивості, а й через емоційний зв'язок із цільовою аудиторією.

До асортименту продукції ТМ «Ранчо» відносять:

Сосиски та сардельки

- Сосиски «З сиром Mozzarella»;
- Міні сосиски «Зі скоринкою»;
- Сосиски з філе та сиром;
- Сосиски з філе;
- Сосиски з філе (напівкільце);
- Сосиски з яловичиною;
- Сосиски зі свининою;
- Сосиски з сиром;
- Сосиски Сметанкові для хот-догів;
- Сосиски Смачні;
- Смачні зі скоринкою;
- Сардельки Смачні;
- Сардельки з філе;
- Сардельки з яловичиною;
- Сардельки з сиром

Варені ковбаси:

- Ніжна з яловичиною (малий та великий батон);
- З молоком;
- Смачна;
- Олів'є;
- Із шинкою;
- Ніжна з яловичиною в натуральній оболонці;

Напівкопчені ковбаси:

- На дровах зі свининою;
- Смачна на дровах;
- Салямї;

					222122.25.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- Смачна з часником;
- Ковбаски напівкопчені «Гриль»;
- Хмизок «Смачний з яловичиною»;
- Хмизок «Татарський з кониною»;
- Хмизок «Смачний зі свининою»;
- На дровах з філе

Сирокопчені ковбаси:

- Хмизок «Сушений з яловичиною»;
- Хмизок «Сушений зі свининою»;
- Хмизок «Сушений з філе»;
- Сушена з філе;
- Сушена з яловичиною;
- Сушена зі свининою;
- Сушена з конини.

Третя з торгових марок, що належать ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», представлена під назвою *Gremio de La Carne* і позиціонується у преміальному сегменті м'ясної продукції. Цей бренд орієнтований на споживачів, які віддають перевагу високоякісним делікатесам та прагнуть отримати не лише харчову, а й гастрономічну насолоду. Назва марки, що у перекладі з іспанської означає «М'ясна гільдія», символічно підкреслює професіоналізм і ремісничий підхід до виготовлення продукції.⁵

Під час розробки концепції бренду було враховано найвищі стандарти якості, що позначилося як на підборі сировини, так і на маркетинговому оформленні. Особливу увагу було приділено дизайну пакування, в якому реалізовано елементи ексклюзивності, зокрема голографічне маркування, що містить інформацію про склад виробу. Основною характеристикою продукції є використання 100 % добірного м'яса конкретного виду, без домішок, що забезпечує чистоту смаку та високу поживну цінність.

Ідейною основою рецептур продукції *Gremio de La Carne* стало кулінарне розмаїття середземноморських народів, зокрема Іспанії та Італії, де культура

					222122.25.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

споживання м'ясних сиров'ялених виробів має глибокі історичні традиції. Продукція бренду пропонує споживачам можливість зануритися у світ вишуканих смаків, натхненних середземноморською гастрономією, де м'ясні делікатеси розглядаються не просто як харчовий продукт, а як складова культури й естетики споживання.⁵

У виробництві застосовуються лише рецепти найкращих європейських ковбасних шкіл, високоякісна сировина та преміальні спеції. Асортимент бренду охоплює кілька категорій продукції: сирокочені, сиров'ялені та напівкочені ковбаси, а також сосиски й м'ясні сніки. Кожен з виробів відзначається витонченим смаком, насиченим ароматом і характерною мозаїчною структурою на зрізі, яка надає можливість естетичного оформлення м'ясних страв, зокрема святкових тарілок.



Асортимент продукції ТМ «Gremio de La Carne»:

- Грудинка «Пастарамі»;
- Ковбаса сиров'ялена «Fuet de la Carne»;
- Махан;
- Ковбаски міні салямі «Класичні»;
- Ковбаса «Salame Portofino»;
- Ковбаса сирокочена вищого сорту «Pepperoni»;
- Дієтична ковбаса з м'яса птиці «Toskana»;
- Ковбаса напівкочена «Skandinavia»;
- Сосиски «Villigano».

					222122.25.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Житомирський м'ясокомбінат стабільно утримує позиції одного з найуспішніших підприємств не лише Житомирської області, а й усієї України. За обсягами виробництва та реалізації м'ясної продукції підприємство входить до п'ятірки лідерів національного ринку, що підтверджується численними галузевими нагородами й дипломами, отриманими впродовж усієї історії його функціонування.

У рамках диверсифікації напрямів діяльності та адаптації до вимог зовнішніх ринків підприємство отримало сертифікат на виробництво продукції, що відповідає вимогам халяль - м'ясних виробів, дозволених для споживання у мусульманських країнах, тобто таких, що не містять свинини. Це відкриває нові можливості для експорту та свідчить про гнучкість виробничої політики підприємства.

Особлива увага приділяється системам управління якістю та безпечністю продукції. У 2014 році Житомирський м'ясокомбінат був сертифікований за міжнародним стандартом ISO 22000:2005, а також за принципами HACCP, що підтверджує відповідність виробництва міжнародним нормам у сфері харчової безпеки.

Технічне забезпечення підприємства відповідає сучасним вимогам. У виробничому процесі використовуються технології та обладнання провідних європейських компаній, таких як HANDTMAN, POLY-CLIP, ULTIVAC, SUPERVAC (Німеччина), PANINI (Італія), ULMA (Іспанія), NOVOTHERM (Австрія), NOWICKI та REX-POL (Польща). Впровадження інноваційних рішень забезпечує ефективність виробничих процесів та стабільну якість продукції.

Стратегічною метою ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» є максимально повне задоволення потреб споживачів у якісній та безпечній продукції, підвищення рівня лояльності клієнтів, розширення присутності на внутрішньому та зовнішньому ринках, а також покращення добробуту працівників, акціонерів і суспільства загалом.

Виробництво здійснюється із дотриманням чинного законодавства, санітарних норм і правил, що дозволяє підприємству залишатися

					222122.25.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

конкурентоспроможним і зберігати статус лідера у вітчизняній м'ясопереробній галузі.

1.3 Сировинна база, водні та енергетичні ресурси ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

Сировинною базою для виробництва харчової продукції ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» слугують тушки великої рогатої худоби, свиней, курей та коней. Закупівля сировини здійснюється як власним відділом забезпечення підприємства, так і за участі приватних заготівельників, котрі співпрацюють на умовах готівкових одноразових розрахунків за виконані послуги. Основні постачання надходять із території Хмельницької, Рівненської та Житомирської областей. Вся сировина проходить обов'язкову перевірку на наявність радіонуклідів, після чого засвідчується відповідним сертифікатом, що видається лабораторією, функціональною на базі самого підприємства.

Інфраструктура водопостачання підприємства являє собою комплекс інженерних споруд, що забезпечують споживачів необхідними обсягами води з дотриманням встановлених якісних параметрів. До складу цих систем входять споруди водозабору, установки для обробки води, насосне обладнання для її транспортування до місць споживання, а також резервуари для зберігання води. На підприємстві застосовується вода з централізованої міської системи водопостачання, яка відповідає чинним вимогам стандарту на питну воду.

У межах виробничого процесу м'ясопереробного підприємства вода використовується для санітарної обробки туш та внутрішніх органів тварин, під час розроблення і знежиллення туш, для миття технологічного обладнання, інвентарю й виробничих приміщень, при виготовленні фаршу, підготовці спецій і кишкової оболонки, у процесах засолювання м'яса, а також у термічних агрегатах, на етапах миття тари, підлог, у холодильних камерах для ковбасної продукції. Відпрацьована вода спрямовується до міських очисних споруд, оскільки власної системи очищення підприємство не має.

					222122.25.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Електропостачання м'ясокомбінату забезпечується через підключення до міської електромережі. Розрахункова величина споживаної потужності промислового комплексу становить 7500 кВт.

На виробничій території розміщено три трансформаторні підстанції типу ТМГ потужністю 1000 кВА, які повністю забезпечують підприємство електроенергією. Високовольтна сторона електропостачання функціонує при напрузі 10 кВт, тоді як низьковольтна - 0,5 кВт. Основними споживачами електроенергії на підприємстві є холодильний цех (приблизно 60 % загального споживання), ковбасний цех (у межах 15–20 %) та інші виробничі підрозділи (до 20 %). З метою оптимізації енерговитрат на підприємстві впроваджуються комплексуючі пристрої, що дозволяють зменшити втрати в кабельних лініях і загалом скоротити споживання електроенергії на 2 %.

1.4 Вимоги до якості та безпечності сировини для виробництва сосисок для дітей «Троє поросят»

Основною сировиною для виробництва сосисок для дітей вищого гатунку «Троє поросят» від ТМ «М'ясна гільдія» є свинина, яка повинна відповідати вимогам ДСТУ 7158:2010⁶, яловичина за ДСТУ 6030:2008⁷, м'ясо птиці (курятина) за ДСТУ 3143:2013⁸. Додатковою є молоко сухе коров'яче знежирене (ДСТУ 42736:2015)⁹, меланж яєчний (ДСТУ 8719:2017)¹⁰, вода питна, кухонна сіль, прянощі, інші харчові добавки. Вся сировина відповідає вимогам нормативних документів.

1.4.1 Вимоги до якості сировини для виробництва сосисок для дітей «Троє поросят»

У процесі виробництва сосисок торгівельної марки «Троє поросят» основною сировиною слугує нежирна знежирована свинина, частка якої в готовому продукті становить 47 %. Вказана сировина повинна відповідати вимогам, встановленим стандартом ДСТУ 7158:2010. На підприємстві для виготовлення зазначеної продукції застосовується свинина другої категорії, специфікації до якої викладено в таблиці 1.2.

					222122.25.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Категорія	Характеристика категорії	Маса туші в парному стані, кг	Товщина сала над остистими відростками між 6 і 7 грудними хребцями, не враховуючи товщину шкіри, см
1	2	3	4
Друга категорія	Туші свиней молодняку (свинок і кабанчиків)	У шкірі від 47 до 102 включно	Від 1,0 до 3,0 включно

Таблиця 1.2 – Характеристика туш свиней за категоріями

	М'язова тканина розвинена добре, особливо на спинній та тазостегновій частинах. Сало щільне, білого кольору або з рожевим відтінком. Шкіра без пігментозних плям, пухлин, висипів, синців і травматичних пошкоджень підшкірної тканини	Без шкіри – від 43 до 91 Без крупону – від 45 до 93	
	Туші підсвинків (вимоги до зовнішнього вигляду такі ж як до туш молодняку)	У шкірі від 14 до 47 Без шкіри – від 12 до 43	Від 1,0 і більше

Свинина, що надходить у вигляді туш або півтуш, повинна відповідати критеріям свіжості згідно з органолептичними, хімічними, мікроскопічними та гістологічними показниками, без ознак ослизнення поверхні чи наявності сторонніх запахів. Колір м'язової тканини в зонах розділення має варіюватися від світло-рожевого до червоного, тоді як сало - від білого до біло-рожевого. Поверхня туш і півтуш повинна бути чистою, без залишків щетини, фрагментів

										222122.25.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							25

внутрішніх органів, згустків крові, бахромок м'язової або жирової тканини, сторонніх домішок, синців чи механічних ушкоджень. Наявність льоду або снігу на м'ясі є неприпустимою.

Для комплексної оцінки якості свинини та продуктів її переробки необхідно враховувати інтенсивність забарвлення, смакові властивості, запах, ніжність, консистенцію, соковитість, водоутримувальну здатність та інші характеристики. У свиней з меншою масою м'ясо зазвичай має рожевий відтінок, у той час як у тварин із вищою живою масою - темно-рожевий. Світле, бліде забарвлення, особливо у відгодованих тварин, є ознакою порушення якості м'яса, що класифікується як PSE (pale, soft, exudative - бліде, м'яке, водянисте).

М'ясо з ознаками PSE характеризується зниженою ніжністю, підвищеною водянистістю, погіршеними технологічними властивостями та значними втратами під час термічної обробки та подальшої переробки. Смак і аромат свинини, як і м'яса інших видів, формуються переважно за рахунок наявності азотистих екстрактивних речовин, які є результатом обміну білків.

Серед чинників, що істотно впливають на смакові якості свинини, ключовими є вміст внутрішньом'язового жиру (так звана мармуровість), а також співвідношення між м'язовою та жировою тканиною. Ніжність м'ясної тканини значною мірою залежить від кількісних і якісних характеристик сполучної тканини, що входить до складу м'язових пучків, обсягу внутрішньом'язового жиру та діаметра м'язових волокон. Підвищений вміст сполучної тканини негативно впливає на ніжність продукту.

Однією з найважливіших технологічних характеристик м'яса є його вологоутримувальна здатність, яка визначається кількістю зв'язаної води в тканинах. Чим вищий цей показник, тим кращими є технологічні властивості м'яса.

За мікробіологічними параметрами свинина повинна відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.3.

					222122.25.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26

Таблиця 1.3 – Мікробіологічні показники свинини⁶

Назва показника	Свинина			
	остигла	охолоджена	приморожена	заморожена
МАФАМ, КУО в 1 г, не більше	10	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^3$	$1 \cdot 10^3$
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> в 25 г	Не дозволено			
БГКП (коліформи) в 0,01г	–	–	–	Не дозволено
БГКП (коліформи) в 0,1 г	Не дозволено	Не дозволено	Не дозволено	–
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	Не дозволено			

Для виробництва сосисок використовують яловичину молодняку великої рогатої худоби, характеристику якої наведено в таблиці 1.4.⁷

Таблиця 1.4 – Категорія молодняку великої рогатої худоби⁷

Категорія	Характеристика (нижній граничний рівень)
Туші бугайців, воликів, телиць	
Перша	М'язи розвинені добре, лопатки без западин, стегна не підтягнуті, остисті відростки грудних і поперекових хребців, сідничні бугри і маклоки дещо виступають
Друга	М'язи розвинені задовільно. Стегна мають западини, остисті відростки грудних і поперекових хребців, сідничні бугри і маклоки виступають виразно

Для потреб ковбасного виробництва з огляду на технологічну доцільність та економічну ефективність оптимальним є використання яловичини другої категорії, яка характеризується підвищеним вмістом м'язової тканини за відносно

										Арк.
										27
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	222122.25.ЕЕМ.01.ПЗ					

незначної кількості жиру. Такий склад сировини забезпечує належну якість продукту та раціональне співвідношення вартості і виходу готової продукції.

Відповідно до органолептичних показників яловичина повинна бути свіжою, без сторонніх запахів. Поверхня півтуш або четвертин має мати колір від рожевого до темно-вишневого відтінку, а жирові відкладення можуть варіюватися від білого до жовтуватого або жовтого кольору.

Аналогічно до вимог, що висуваються до м'яса свиней, на тушах, півтушах або четвертинах великої рогатої худоби не допускається наявність залишків внутрішніх органів, елементів шкіри, згустків крові, бахромок м'язової чи жирової тканини, механічних пошкоджень у вигляді побитостей чи синців, а також будь-яких забруднень. Категорично заборонено надходження м'яса з наявністю льоду або снігу на поверхні.

Щодо мікробіологічних показників, яловичина повинна відповідати нормам, визначеним у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Мікробіологічні показники яловичини⁷

№ п/п	Назва показника	Норма
1	Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФМ), КУО в 1 г продукту, не більше ніж для м'яса: - парного; - охолодженого та примороженого; - замороженого	10 1·10 ³ 1·10 ⁴
2	Бактерії групи кишкових паличок (коліформи): - у 1,0 г м'яса парного; - у 0,1 г м'яса охолодженого та примороженого; - у 0,01 г м'яса замороженого	Не дозволено Не дозволено Не дозволено
3	<i>L. Monocytogenes</i> у 25 г продукту	Не дозволено
4	Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> у 25 г продукту	Не дозволено

Закінчення таблиці 1.6

1	2	3
Кури	М'язова система розвинена задовільно. Грудина має округлу конфігурацію. Підшкірно-жирова клітковина наявна в ділянці грудини, живота, а також утворює суцільний прошарок у спинній частині тулуба. Кіль грудної кістки повністю окостенів і візуально не вирізняється.	М'язова тканина розвинена на задовільному рівні. Грудина характеризується порівняно кутастою формою. Підшкірно-жирові відкладення наявні в незначній кількості в ділянці нижньої частини живота та спини. У разі добре розвиненої м'язової маси жировий прошарок може бути відсутнім. Кіль грудної кістки повністю окостенів, чітко виражений на дотик

За органолептичними показниками м'ясо птиці повинно відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Органолептичні показники м'яса курей

Показник	Характеристика і норма
1	2
Зовнішній вигляд: Тушок	Добре знекровлені з чистою поверхнею, без згустків крові, залишків кишечника та репродуктивних органів усередині
Ступінь зняття оперення	Оперення повністю видалено. Дозволено на тушках птиці першої категорії одиничні пеньки чи колодочки, для тушок другої категорії дозволено є незначна кількість пеньків, розкиданих на поверхні тушки
Стан шкіри	Чиста, суха, незавітрена, без подряпин, розривів, плям та синців. Для заморожених тушок – без холодильних опіків, для охолоджених – без слідів заморожування. Дозволено: - Намини на кілі грудної кістки у стадії легкого ущільнення шкіри, точкові крововиливи; - Для тушок птиці першої категорії – одиничні

										222122.25.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							30

Закінчення таблиці 1.7

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> - подряпини чи невеликі садна і не більше, ніж два розриви шкіри завдовжки до 10 мм кожний, за винятком грудної частини, незначне злущування епідермісу шкіри; - Для тушок птиці другої категорії – незначна кількість подряпин та саден, не більше ніж три розриви шкіри завдовжки до 20 мм кожний, злущування епідермісу шкіри, що не різко погіршує товарний вигляд тушки, незначні холодильні опіки (за винятком грудної частини та ніжок)
Стан кісткової системи	Кісткова система без переломів і деформацій. Для тушок молодшої птиці та тушок другої категорії дозволено незначні викривлення кіля грудної кістки
Консистенція охолодженого м'яса	М'язи щільні, пружні; якщо натиснути пальцем, ямка, що утворилася, швидко вирівнюється
Колір м'язової тканини	У курей – від блідо-рожевого до рожевого
Колір шкіри	У курей – блідо-жовтий з рожевим відтінком або без нього У курчат-бройлерів – від «білого» до жовтого
Колір підшкірного та внутрішнього жиру	Блідо-жовтий або жовтий
Запах	Властивий доброякісному м'ясу птиці, без сторонніх запахів

Основні вимоги щодо мікробіологічних показників м'яса птиці наведені у таблиці 1.8.¹⁵

Згідно ДСТУ 4273:2015 «Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови»⁹ сухе знежирене молоко повинно відповідати нормам наведеним у табл. 1.9, 1.10 та 1.11 за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками відповідно.

Таблиця 1.10 – Фізико-хімічні показники сухого знежиреного молока

Назва показника	Норма для молока
	знежиреного
Масова частка води, %, не більше ніж	
у споживчій тарі	4,0
у транспортній тарі	5,0
Масова частка жиру, %	Не більше ніж 1,5
Масова частка білка з СЗМЗ, %, не менше ніж	34,0
Індекс розчинності сирого осаду, см ³ , не більше ніж	0,3
Титрована кислотність (відсоток молочної кислоти), не більше ніж	
°Т	21
см ³ 0,1 моль/дм ³ NaOH на 10 г СЗМЗ	21

Таблиця 1.11 – Мікробіологічні показники сухого молока

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше ніж:	
у споживчій тарі	$5,0 \cdot 10^4$
у транспортній тарі	$1,0 \cdot 10^5$
Бактерії групи кишкових паличок в 0,1 г продукту	Не дозволено

Меланж являє собою суміш яєчного білка та жовтка, попередньо звільнену від шкаралупи й внутрішніх оболонок. Ця маса характеризується високим вмістом води, легкозасвоюваних сполук, а також значною кількістю мікроорганізмів, що можуть потрапити до продукту з навколишнього

						222122.25.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			33

середовища, обладнання або тари під час процесу розбивання яєць. З огляду на це, меланж підлягає обов'язковій консервації шляхом заморожування або висушування. Сухий яечний порошок (меланж) є продуктом, отриманим внаслідок висушування пастеризованої суміші яєчного білка і жовтка у співвідношенні, наближеному до природного складу цілого яйця. Завдяки своїй універсальності, зручності у використанні та тривалому терміну зберігання, він широко застосовується в харчовій промисловості, зокрема в кондитерському виробництві та кулінарії.

До основних показників якості яєчного меланжу належать колір, запах, смак і консистенція. Відповідно до вимог ДСТУ 8719:2017 «Продукти яечні. Загальні технічні умови»¹⁰, сухий яечний меланж має відповідати встановленим нормативам за органолептичними, фізико-хімічними та мікробіологічними показниками, наведеними у таблицях 1.12, 1.13 та 1.14.

Таблиця 1.12 – Органолептичні показники сухого меланжу

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд і консистенція	Порошкоподібний або у вигляді гранул, грудочки легко можна зруйнувати натискуванням пальцем
Колір меланжу та жовтка	Від світло-жовтого до жовтогарячого
Колір білка	Від білого до жовтуватого
Запах і смак	Природний, яечний, без стороннього запаху

Таблиця 1.13 – Фізико-хімічні показники сухих молочних продуктів

Вид продукту	Масова частка, % не менше ніж			Масова частка вільних жирних кислот у жирі, в перерахунку на олеїнову, % не менше ніж	Розчинність, %	Концентрація водневих іонів
	Сухої речовини	Жиру	Білкових речовин			
1	2	3	4	5	6	

Ячний порошок	91,5	35,0	45,0	4,0	Не менше ніж 85	-
---------------	------	------	------	-----	-----------------	---

Закінчення таблиці 1.13

1	2	3	4	5	6	7
Жовток	95,0	50,0	35,0	4,0	Не більше ніж 40	-
Білок	91,0	-	85,0	-	Не менше ніж 90	Не менше ніж 7,0

Таблиця 1.14 – Мікробіологічні показники щодо сухого яєчного порошку

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г продукту, не більше ніж:	$1,0 \cdot 10^5$
Бактерії групи кишкових паличок в 0,1 г продукту	Не дозволено
Патогенні мікроорганізми, зокрема і роду <i>Salmonella</i> , 1 25 г	Не дозволено
Бактерія роду Протея, в 1 г	Не дозволено
Коагулазопозитивні стафілококи, в 1 г	Не дозволено

1.4.2 Вимоги до безпечності сировини для виробництва сосисок для дітей «Троє поросят»

Вміст пестицидів у свинині не повинен перевищувати рівнів, передбачених ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000¹¹ та наведених в таблиці 1.15.

Таблиця 1.15 – Допустимі рівні вмісту пестицидів у м'ясі свинини¹¹

Назва показника	Допустимі рівні, мг/кг, не більше
1	2
Абат	1,0

Амідофос	0,3
Базудин	0,7

Закінчення табл. 1.15

1	2
Карбофос	Не допускається
Метафос	Не допускається
ДДТ та його метаболіти	0,1
ГХЦГ (гамма-ізомер)	0,1
Хлорофос	Не допускається

Вміст токсичних елементів та мікотоксинів у свинині не повинен перевищувати рівнів, передбачених державними гігієнічними правилами і нормами «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах» та наведений в таблиці 1.16.

Таблиця 1.16 – Вміст токсичних елементів та мікотоксинів у м'ясі свинини¹²

Назва показника	Допустимі рівні, мг/кг, не більше
Токсичні елементи	
Свинець	0,1
Миш'як	0,1
Кадмій	0,05
Мідь	5,0
Цинк	70,0
Ртуть	0,03
Мікотоксини	
Афлатоксин В1	0,05

Вміст антибіотиків та гормонів у м'ясі свинини не повинен перевищувати рівнів, передбачених показниками безпеки харчових продуктів «Максимальні межі (рівні) залишків діючих речовин препаратів у харчових продуктах тваринного походження» та наведених у таблиці 1.17.

Таблиця 1.17 – Вміст антибіотиків та гормонів у м'ясі свинини¹²

Назва показника	Допустимі рівні, мг/кг, не більше
Антибіотики:	
Амоксицилін	0,005
Ампіцилін	0,005
Апраміцин	Не застосовують
Авіламіцин	0,005
Бензилпеніцилін	0,005
Клоксацилін	0,3
Еритроміцин	0,2
Гормональні препарати:	
Тестостерон	0,015
17 β -Естрадіол	Не вимагають значень максимально допустимих рівнів залишків
Лютеїнізуючий рилізінг-гормон	Не вимагають значень максимально допустимих рівнів залишків
ФСГ	Не вимагають значень максимально допустимих рівнів залишків

Вміст радіонуклідів у м'ясі свинини не повинен перевищувати допустимих рівнів, які встановлені ГН – 6.6.1.1-130-006 та наведені в таблиці 1.18.

Таблиця 1.18 – Вміст радіонуклідів у м'ясі свинини¹⁴

Назва показника	Максимально допустимі рівні, не більше
¹³⁷ Cs	200 Бк/кг
⁹⁰ Sr	20 Бк/кг

Вміст токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, гормональних препаратів у яловичині не повинен перевищувати допустимих рівнів, наведених у таблиці 1.19

Таблиця 1.19 – Показники безпеки яловичини⁷

№ п/п	Назва показника	Допустимі рівні, не більше
<i>Токсичні елементи, мг/кг:</i>		
1	свинець	0,5
2	кадмій	0,05
3	миш'як	0,1
4	ртуть	0,03
5	мідь	5,0
6	цинк	70,0
<i>Мікотоксини, мг/кг:</i>		
1	афлатоксин В1	0,005
<i>Антибіотики, мг/кг:</i>		
1	тетрациклінова група	Не дозволено
2	грисин	Не дозволено
3	цинкбацитрацин	Не дозволено
4	хлорамфенікол	Не дозволено
<i>Гормональні препарати, мг/кг:</i>		
1	діетилстильбестрол	Не дозволено
2	естрадіол-17b	Не дозволено
3	тестостерон	Не дозволено

Вміст пестицидів у яловичині не повинен перевищувати допустимих рівнів, установлених у ДСанПіН «Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті»¹¹ і наведених у таблиці 1.15, як для свинини.

Вміст радіонуклідів у яловичині не має перевищувати рівнів, установлених вимогами ГН 6.6.1.-1-130¹⁴ як і для свинини ¹³⁷Cs – 200 Бк/кг, ⁹⁰Sr – 20 Бк/кг.

Допустимий вміст токсичних елементів, антибіотиків та пестицидів курятини мають відповідати вимогам Державних гігієнічних правил та норм

						222122.25.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			38

«Регламент про затвердження параметрів безпеки м'яса птиці» та наведені в таблиці 1.20¹⁵

Таблиця 1.20 – Допустимі рівні вмісту токсичних елементів, антибіотиків та пестицидів у м'ясі курки

Показники	Допустимі рівні, мг/кг, не більше
Токсичні елементи:	
свинець	0,1
миш'як	0,1
кадмій	0,05
ртуть	0,03
афлатоксин В1	0,005
Антибіотики:	
левоміцетин	Не допускається
тетрациклінова група	Не допускається
бацитрацин	Не допускається
Нітрозаміни: сума НДМА та НДЕА	0,002
Пестициди:	
гексахлорциклогексан (альфа-, бета-, гамма-ізомери)	0,1
ДДТ та його метаболіти	0,1

Максимально допустимі рівні фармакологічно активних речовин в м'язах тушок курей наведено в таблиці 1.21.¹⁵

Таблиця 1.21 – Максимально допустимий рівень фармакологічно активних речовин в частинах тушок птиці

						222122.25.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			39

№ з/п	Назва діючої речовини	Максимально допустимий рівень (мг/кг)
1	2	3
1	Авіламіцин <i>Avilamycin</i>	0,05
2	Ампіцилін <i>Ampicillin</i>	0,05
3	Бензилпеніцилін <i>Benzylpenicillin</i>	0,05
4	Данофлораксацин <i>Danofloxacin</i>	0,2
5	Диклазурил <i>Diclazuril</i>	0,5
6	Диклоксацилін <i>Dicloxacillin</i>	0,3
7	Дифлораксацин <i>Difloxacin</i>	0,3
8	Доксициклін <i>Doxycycline</i>	0,1
9	Енрофлораксацин <i>Enrofloxacin</i>	0,1
10	Еритроміцин <i>Erythromycin A</i>	0,2
11	Канаміцин <i>Kanamycin</i>	0,1
12	Клоксацилін <i>Cloxacillin</i>	0,3
13	Колістин <i>Colistin</i>	0,15
14	Ласалоцид <i>Lasalocid</i>	0,02
15	Левамізол <i>Levamisole</i>	0,01
16	Лінкоміцин <i>Lincomycin</i>	0,1
17	Натрію саліцилат <i>Sodium salicylate</i>	0,4
18	Неоміцин (включаючи фраміцетин) <i>Neomycin</i>	0,5
19	Оксацілін <i>Oxacillin</i>	0,3

Закінчення таблиці 1.21

1	2	3
20	Окситетрациклін <i>Oxytetracycline</i>	0,1
21	Оксолінова кислота <i>Oxolinic acid</i>	0,1
22	Спіраміцин <i>Spiramycin</i>	0,2
23	Тілозин <i>Tylosin</i>	0,1
24	Тіамфенікол <i>Thiamphenicol</i>	0,05
25	Триметоприм <i>Trimethoprim</i>	0,05
26	Парамоміцин <i>Paromomycin</i>	0,5
27	Спектиноміцин <i>Spectinomycin</i>	0,3
28	Сульфаніламід (сума сульфаніламідів) <i>Sulfonamides</i>	0,1
29	Тетрациклін <i>Tetracycline</i>	0,1
30	Тіамулін <i>Tiamulin</i>	0,1
31	Толтразурил <i>Toltrazuril</i>	0,1
32	Фенбендазол <i>Fenbendazole</i>	0,05
33	Феноксиметилпеніцилін <i>Phenoxymethylpenicillin</i>	0,025
34	Флорфенікол <i>Florfenicol</i>	0,1
35	Флюбендазол <i>Flubendazole</i>	0,05
36	Флюмеквін <i>Flumequine</i>	0,4
37	Фоксим <i>Phoxim</i>	0,025
38	Хлортетрациклін <i>Chlortetracycline</i>	0,1

Вміст радіонуклідів в курячому м'ясі не має перевищувати рівнів, установлених вимогами ГН 6.6.1.-1-130¹⁴ як і для свинини ¹³⁷Cs – 200 Бк/кг, ⁹⁰Sr – 20 Бк/кг.

					222122.25.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Вміст токсичних елементів не повинен перевищувати показники, вказані в таблиці 1.22.¹²

Таблиця 1.22 – Гранично допустимі рівні токсичних елементів

Назва токсичного елемента	Допустимий рівень, мг/кг не більше
Свинець	0,1
Миш'як	0,05
Кадмій	0,03
Ртуть	0,005

Вміст радіонуклідів у сухому знежиреному молоці не має перевищувати рівнів, установлених вимогами ГН 6.6.1.-1-130¹⁴ – ¹³⁷Cs – 200 Бк/кг, ⁹⁰Sr – 20 Бк/кг.

Показники безпеки сухих яєчних продуктів елементів наведені в таблиці 1.23.

Таблиця 1.23 – Гранично допустимі рівні токсичних елементів у сухих яєчних продуктах

Показник безпеки	Допустимий рівень, не більше ніж
1	2
<i>Токсичні елементи, мг/кг</i>	
Свинець	3,0
Миш'як	0,5
Кадмій	0,1
Ртуть	0,10
Мідь	15,0
Цинк	200,0
<i>Мікотоксини, мг/кг</i>	
Афлатоксин	0,005
<i>Антибіотики, ОД/г</i>	
Стрептоміцин	Не дозволено
Тетрациклінової групи	Не дозволено

Закінчення таблиці 1.23

1	2
<i>Пестициди, мг/кг</i>	
Актелік	Не дозволено
Базудин	Не дозволено
ДДТ та його метаболіти	0,1
Карбофос	Не дозволено
Метафос	Не дозволено
Хлорофос	Не дозволено
<i>Радіонукліди, Бк/кг</i>	
¹³⁷ Cs	400
⁹⁰ Sr	100

1.5 Показники якості та безпечності сосисок «Троє поросят»

На підприємстві ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» здійснюється виробництво широкого асортименту м'ясної продукції. Серед найменувань слід виокремити сосиски для дитячого харчування вищого ґатунку під торговельною маркою «М'ясна гільдія» - «Троє поросят», технологія виготовлення яких відповідає вимогам, передбаченим чинним стандартом ДСТУ 4436:2005 «Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови»¹⁶

За органолептичними показниками сосиски повинні відповідати вимогам, що наведені в таблиці 1.24.

Таблиця 1.24 – Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика
1	2
Зовнішній вигляд	Батони варених ковбас, батончики сосисок і сардельок з чистою сухою поверхнею без пошкодження оболонки, напливів фаршу, злипів, бульйонних та жирових набряків.
Консистенція	Соковита та пружна. Соковитість визначають у гарячому стані
Вигляд фаршу на розрізі	Ковбасні вироби з однорідною структурою – рожевий або світло-рожевий фарш рівномірно перемішаний без порожнин і сірих плям. На розріз ковбасних виробів можлива наявність дрібної пористості.

					222122.25.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

Таблиця 1.26 – Мікробіологічні показники сосисок

№ п/п	Назва показника	Норма
1	Кількість мезофільних аеробних та факультативно-аеробних мікроорганізмів, КУО, в 1 г продукту, не більше ніж	$1,0 \cdot 10^3$
2	Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), а 1,0 г продукту	Не дозволено
3	Сульфітредукуючі клостридії: – в 0,001 г продукту – для ковбас у вакуумному пакуванні в 0,1 г продукту	Не дозволено Не дозволено
4	<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 г продукту	Не дозволено
5	<i>L. Monocytogenes</i> , у 25 г продукту	Не дозволено
6	Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Не дозволено

Таблиця 1.27 – Гранично допустимі рівні вмісту токсичних елементів в сосисках

№ п/п	Назва показника	Допустимі рівні, не більше
<i>Токсичні елементи, мг/кг:</i>		
1	свинець	0,5
2	кадмій	0,05
3	миш'як	0,1
4	ртуть	0,03
5	мідь	5,0
8	цинк	50,0

					222122.25.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

Вміст афлатоксину В1 не повинен перевищувати 0,005 мг/кг. Наявність антибіотиків тетрациклінової групи, гризину, цинкбацитрацину, хлорамфеніколу і гормональних препаратів – діетилстильбестролу, естрадіолу-17b та тестостерону не дозволено.

Таблиця 1.28 – Допустимі рівні радіонуклідів у сосисках

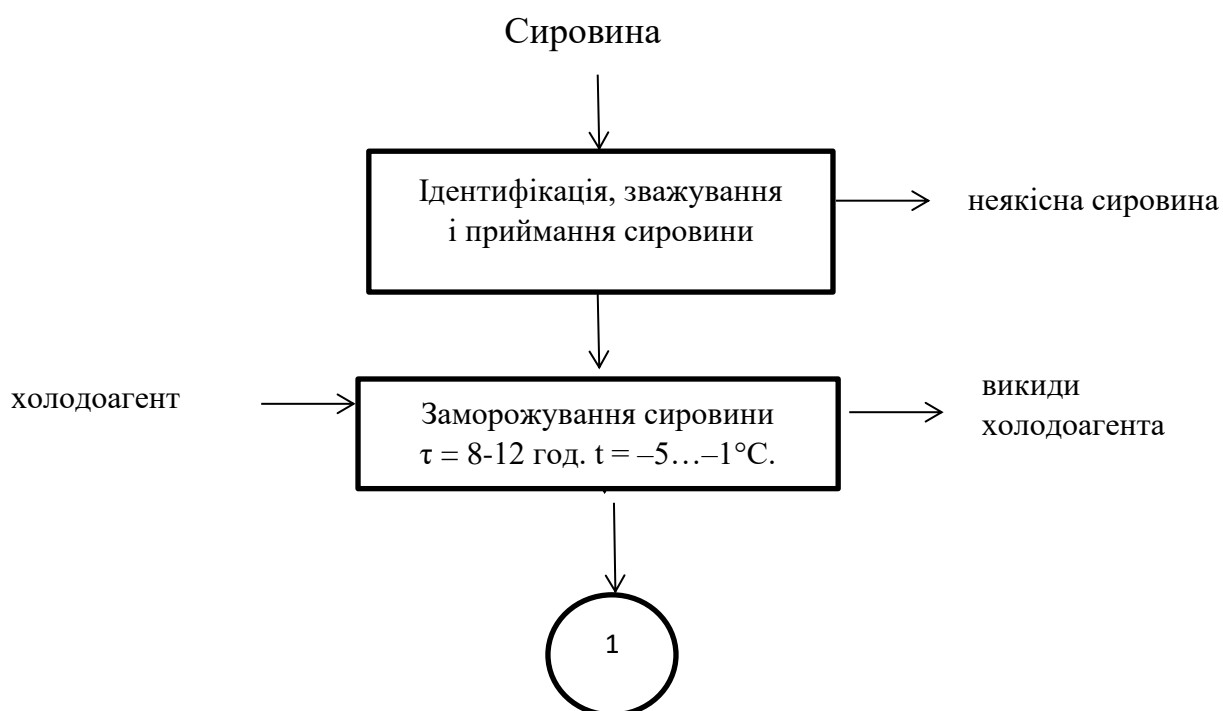
№ п/п	Показник	Допустимі рівні, Бк/кг
1	^{137}Cs	200
2	^{90}Sr	20

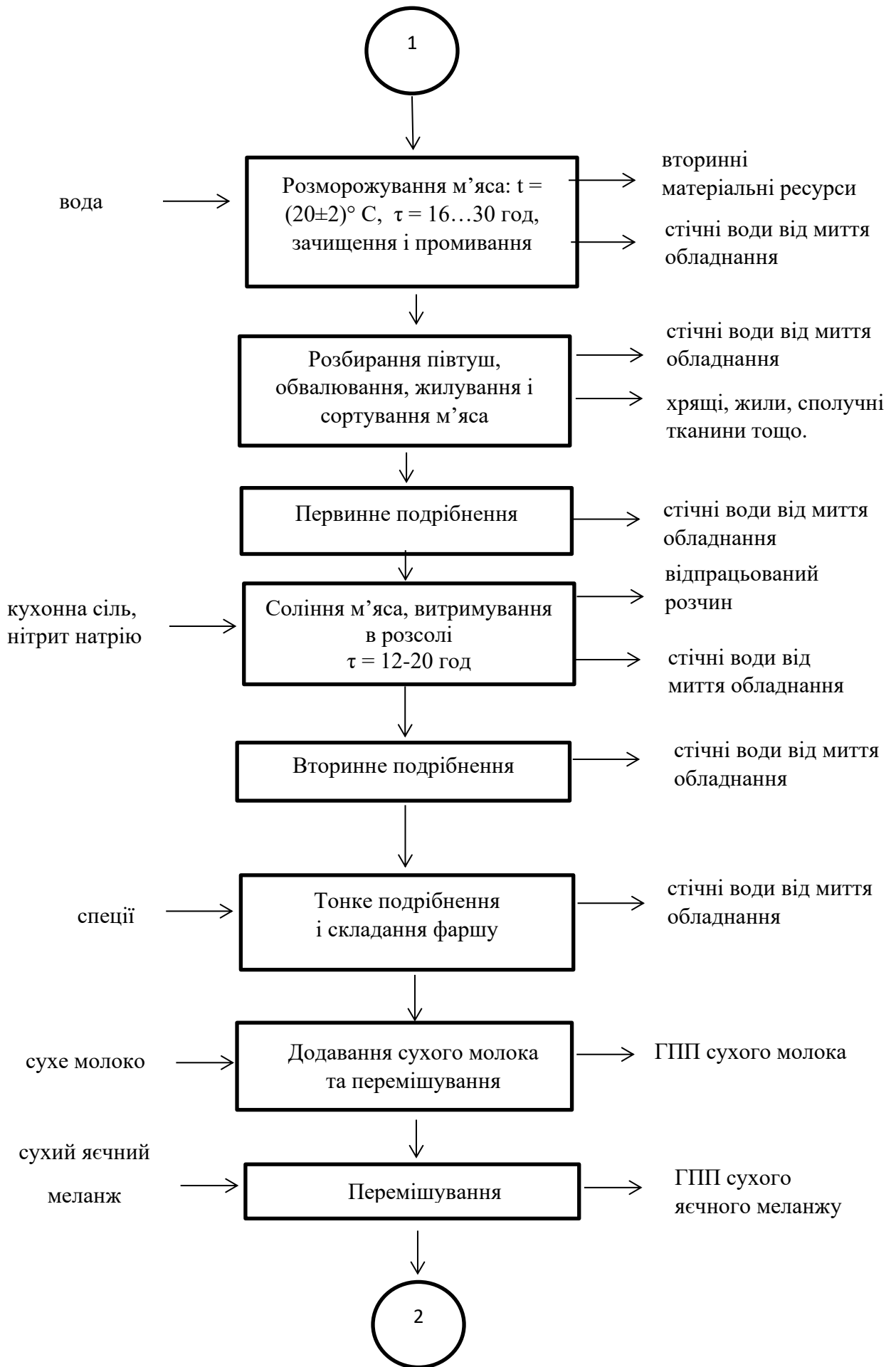
1.6 Опис технологічного процесу виробництва сосисок для дітей «Троє поросят»

Дитячі сосиски – це ніжні варені ковбасні вироби зі спеціальним складом, адаптованим для дітей: без гострих спецій, із мінімумом консервантів і часто з додаванням молока або вершків.

1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва сосисок для дітей «Троє поросят»

Принципова технологічна схема виробництва сосисок для дітей «Троє поросят» представлена на рисунку 1.1.





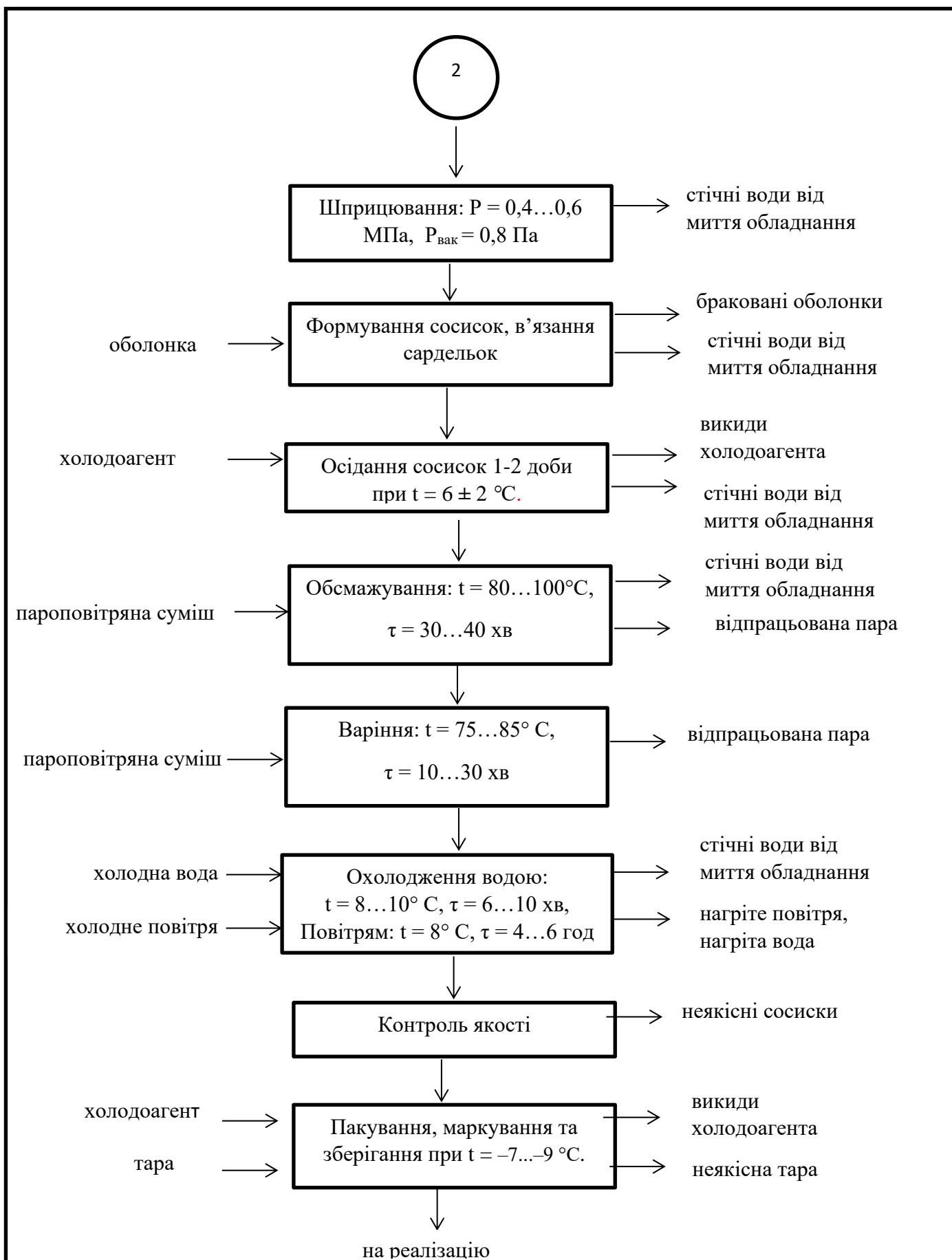


Рисунок 1.3 – Принципова технологічна схема виробництва сосисок

					222122.25.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

Сосиски виготовляють із свіжої або охолодженої м'ясної сировини. Процес охолодження м'яса здійснюється при температурі від -5 до -1 °C упродовж 8–12 годин. Перед подальшою переробкою блоки жилованого м'яса проходять попереднє прогрівання. Для проведення наступних технологічних операцій - обвалювання та жилювання - м'ясну сировину необхідно подрібнити. Обвалювання полягає у відокремленні кісток від прилеглих до них сполучних і жирових тканин. Цей процес виконується на конвеєрній лінії вручну із застосуванням спеціальних ножів. На підприємстві застосовують диференційовану систему обвалювання, яка передбачає розподіл операцій між кількома працівниками, кожен з яких обробляє визначену анатомічну частину туші.¹⁷

Жилюванням називають технологічну операцію, що полягає у видаленні з обваленого м'яса надлишкових жирових включень, хрящів, сухожиль, сполучнотканинних плівок, великих кровоносних судин, згустків крові та дрібних кісткових уламків. У процесі жилювання також здійснюється сортування м'ясної сировини за сортами, залежно від кількісного вмісту жирової і сполучної тканини. Після завершення первинної обробки м'ясо, призначене для виробництва сосисок, піддають попередньому подрібненню у м'ясорубці з решіткою діаметром отворів 16–25 мм, що необхідно для забезпечення ефективного засолу. Засолом вважається обробка сировини кухонною сіллю, часто в поєднанні з іншими інгредієнтами, що сприяють підвищенню споживчих і технологічних характеристик продукту: смаку, аромату, забарвлення, соковитості тощо. У виробництві сосисок на 100 кг м'яса додають 3 кг кухонної солі, 100 г селітри (еквівалентно 10 г нітриту натрію). Після засолу м'ясо витримується в розсолі впродовж 12–20 годин. Далі посолене м'ясо вдруге подрібнюється у м'ясорубці з решіткою 2–3 мм, після чого обробляється на кутері протягом 5–8 хвилин з додаванням дрібно подрібненого льоду або холодної води. Попередньо подрібнену свинину змішують на кутері з яловичиною впродовж 3–5 хвилин. На цій же стадії до фаршу додають сухе молоко, після чого вводять сухий яєчний меланж і знову проводять ретельне перемішування.

					222122.25.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Формування сосисок включає наповнення оболонки фаршем (шприцювання), герметизацію відкритого кінця оболонки шляхом перев'язування або за допомогою металевих кліпс, а також штрихування натуральних чи штучних білкових оболонки. Осідання сформованих сосисок здійснюється при температурі від -2 до $+6$ °C протягом 1–2 діб.

Наступним етапом є термічна обробка, яка включає варіння, обсмажування та охолодження. Варіння - це теплова обробка у вологому середовищі, що забезпечує продукту необхідні фізико-хімічні та мікробіологічні властивості. У випадку ковбасних виробів вона відбувається при температурі $70-85$ °C у центрі батона. Такий режим сприяє денатурації білків, гідротермічному розпаду колагену, зміні жиру та екстрактивних речовин у бажаному напрямку, а також забезпечує майже повне знищення вегетативної мікрофлори. Недотримання тривалості варіння призводить до появи дефектів: при надмірній тривалості фарш стає сухуватим, оболонка може лопатися; при недостатній - продукт матиме липку консистенцію та темніше забарвлення. Важливо також уникати контакту батонів між собою, оскільки в місцях зіткнення сповільнюється прогрів, що спричиняє утворення поверхневих дефектів, відомих як «сліпи».

Обсмажування передбачає теплову обробку поверхні сосисок, що супроводжується випаровуванням вологи та утворенням скоринки. Метою цього процесу є підвищення механічної міцності оболонки, зменшення її гігроскопічності та створення привабливих органолептичних властивостей: характерного забарвлення (буро-червоного з золотистим відтінком), запаху й смаку, притаманних копченим продуктам. Температурний режим обсмажування становить $80-100$ °C, тривалість - 30–40 хвилин.

Охолодження проводять при температурі нижчій за температуру поверхні продукту. Під час цього процесу водопровідною водою температурою $8-10$ °C протягом 6–10 хвилин з поверхні сосисок змивають залишки жиру, бульйону та інші можливі забруднення.

						222122.25.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			50

Забезпечення стабільної якості ковбасної продукції можливе лише за умови дотримання чіткої системи виробничого контролю на всіх етапах технологічного процесу - від приймання сировини й допоміжних інгредієнтів до пакування й відвантаження готової продукції. Такий контроль включає три основні види: органолептичний, фізико-хімічний та мікробіологічний.

Пакування сосисок здійснюється під вакуумом у спеціально обладнаному приміщенні з примусово-втяжною вентиляцією. Температура повітря в цьому приміщенні повинна становити від 8 до 12 °С при відносній вологості 70–80 %. Температура самих сосисок на момент пакування має бути в межах від 0 до 6 °С.

Маркування продукції виконує ідентифікаційну та інформаційну функцію, повинно містити такі відомості: найменування та місцезнаходження виробника (юридичну та фактичну адресу), товарний знак (за наявності), назву продукту, його вид, сорт, склад, перелік харчових добавок (зокрема комплексних, консервантів, стабілізаторів тощо), термічний стан, дату виготовлення, умови зберігання, строк придатності, показники харчової та енергетичної цінності, а також позначення нормативного документа і відомості про підтвердження відповідності.

Зберігання варених сосисок здійснюється у підвішеному стані. Рекомендовані строки придатності та реалізації з моменту завершення технологічного процесу при температурі 0–6 °С: для продукції, упакованої під вакуумом або в модифікованому газовому середовищі, - 6 діб (в тому числі не більше 2 діб на підприємстві-виробнику); для виробів у натуральних, білкових або газонепроникних оболонках - не більше 5 діб (у тому числі не більше 2 діб на підприємстві).

1.6.2 Апаратурно-технологічна схема виробництва сосисок для дітей «Троє поросят»

Апаратурно-технологічна схема виробництва сосисок «Троє поросят»¹⁷ наведена на листі 2 графічної частини кваліфікаційної роботи.

					222122.25.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

Підготовка сировини

Заморожену жиловану свинину, яловичину та курятину транспортують до зони підготовки через підвісні шляхи, здійснюючи контроль ваги на електронних вагах. Після цього м'ясну сировину накопичують у камері, призначеній для зберігання й розморожування. Перед технологічною обробкою блоки жилованого м'яса відтеплюють при температурі 20 ± 2 °C упродовж 16–30 годин. Після відтеплення сировину подрібнюють на шматки розміром 20–50 мм на спеціальному столі для обвалювання й жилування. Розморожене, відсортоване та промите м'ясо завантажують у підлогові візки для подальшого засолення.

Засолення сировини

М'ясну сировину засолюють у вигляді шматків або шроту, використовуючи на кожні 100 кг сировини 3 кг кухонної солі та 10 г нітриту натрію у формі 2,5 % розчину. У разі необхідності нітрит натрію дозволено додавати безпосередньо під час складання фаршу. Засолену сировину витримують при температурі 3 ± 1 °C протягом 12–20 годин.

Приготування фаршу

Після засолювання яловичину, курятину та нежирну свинину подрібнюють на вовчку з діаметром отворів 2–3 мм. Напівжирну свинину обробляють на вовчку з отворами не більше 9 мм, а жирну - на вовчку або кутері до фрагментів розміром не більш як 4 мм. Грудинку та курятину нарізають на шпигорізках або подрібнюють в іншому відповідному устаткуванні до стандартного розміру.

Подрібнене м'ясо перемішують у мішалці протягом 3–5 хвилин з додаванням прянощів. Далі невеликими порціями вносять напівжирну та жирну свинину й продовжують перемішування ще 2 хвилини. Отриману суміш витримують у холодильній камері.

У завершальній фазі процесу до фаршу поступово додають курятину, рівномірно розподіляючи її по масі, і перемішують упродовж 3 хвилин. Також вносять сухе молоко і яєчний меланж, після чого витримують у камері

					222122.25.EEM.01.ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

дозрівання. Формування фаршу завершують у кутері до досягнення в'язкої консистенції та рівномірного розподілу компонентів.

Наповнення оболонки фаршем

Формування сосисок здійснюється за допомогою гідравлічних шприців. Рекомендується використовувати цівки діаметром на 10 мм меншим за діаметр оболонки. Оболонки наповнюють щільно, особливо ретельно ущільнюючи фарш у відкритому кінці при зав'язуванні. Сосиски перев'язують вручну, прокалюючи оболонку для видалення повітря, що могло потрапити під час наповнення.

За наявності відповідного обладнання застосовується автоматизоване шприцювання з одночасним накладенням металевих кліпс, формуванням петель та розділенням сосисок.

Осідання

Сформовані сосиски підвішують на палиці або рами й залишають для осідання при температурі 6 ± 2 °C упродовж 1–2 діб. Продукт розвішують так, щоб уникнути контакту окремих одиниць між собою, що запобігає утворенню «сліпів».

Термічна обробка

Після осідання сосиски направляють до камери термічної обробки. Вироби, залежно від діаметра, піддають обсмажуванню при температурі 80–100 °C упродовж 30–60 хвилин. Для забезпечення рівномірного обсмажування сосиски розміщують на тонких палицях з достатнім інтервалом. На початку обсмажування подається пара (5–10 хв), що сприяє інтенсивному забарвленню фаршу й оболонки. Готові вироби мають рожеве забарвлення та суху поверхню, температура в центрі сосиски повинна перевищувати 45 °C.

Після обсмажування проводять варіння парою або у воді при температурі 80–85 °C упродовж 10–30 хвилин (залежно від діаметра оболонки). Процес завершують при досягненні 70–72 °C у товщі батона. Далі сосиски охолоджують водою протягом 10–15 хвилин, а потім витримують у приміщенні при температурі 8 °C упродовж 4–6 годин до досягнення температури в центрі не вище 15 °C.

					222122.25.EEM.01.ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Упаковка, зберігання та контроль якості

Готові сосиски пакують у багатооборотну тару - дерев'яну, полімерну, алюмінієву або спеціалізовані контейнери. Тара має бути чистою, сухою, без сторонніх запахів та ознак плісняви. Упаковані вироби також фасують у прозорі газонепроникні плівки, дозволені органами санітарного нагляду, із застосуванням вакуумного пакування.

Умови зберігання варених сосисок: при температурі 0...4 °С - до 1 місяця; при температурі -7...-9 °С - до 4 місяців.

					222122.25.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ» І ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ПІДПРИЄМСТВА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Як і в інших галузях харчової промисловості, переробка м'яса супроводжується низкою екологічно значущих аспектів. До ключових серед них належать високий рівень водоспоживання, утворення стічних вод із підвищеним вмістом забруднюючих речовин, а також значне енергоспоживання. Окремі підприємства можуть також стикатися з додатковими екологічними викликами, зокрема утворенням шуму, специфічного запаху та твердих виробничих відходів.

2.1 Джерела утворення та характеристика основних ГПП на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

М'ясопереробна галузь вважається одним із найбільш екологічно навантажених секторів харчової промисловості. У результаті діяльності м'ясокомбінатів відбувається значне забруднення атмосферного повітря, водних ресурсів та родючих ґрунтів.

Основними джерелами забруднення атмосферного повітря на м'ясопереробних підприємствах є відділення передзабійного утримання тварин, забійні цехи, котельні, термічні дільниці ковбасного виробництва, а також холодильне обладнання.

Значна кількість забруднюючих речовин утворюється на етапі передзабійного утримання тварин. Основними джерелами є гній, залишки корму та канига. У процесі первинної обробки забитих тварин виникають газоподібні викиди, зокрема під час відокремлення шерстяних субпродуктів та обпалювання

тип або їх частин.					222122.25.ЕЕМ.02.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Роговський В.О.			ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ» І ОЦІНЮВАННЯ ВПЛИВУ ПІДПРИЄМСТВА НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Харченко В.В.				Д	55	99
Реценз.						ЕК-4-4		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

Окрім того, атмосферне повітря забруднюється внаслідок технологічних операцій, пов'язаних з обробкою та зберіганням шкур. Додатковими значними джерелами викидів є котельні установки та автотранспорт.

Велику екологічну загрозу становлять також викиди, що утворюються внаслідок термічної обробки сировини та напівфабрикатів. До таких процесів належать варіння, смаження, коптіння, сушіння та випарювання продукції, в результаті яких в атмосферу надходять леткі сполуки з характерним неприємним запахом.

Газопилові викиди м'ясокомбінатів за своїм обсягом і складом залежать від потужності підприємства та його спеціалізації.

Серед хімічних сполук, що надходять в атмосферу, виявляють:

- органічні кислоти (оцтова, пропіонова, масляна, ізомасляна, валер'янова);
- альдегіди (масляний, капроновий);
- кетони (метиленкетон, метиленбутилкетон);
- спирти та феноли (етанол, бутанол, пропанол, пірокатехін);
- сполуки сірки та сірководень;
- аміни (метиламіни, диметиламіни);
- вуглеводні (метан, етан, пропан), а також неорганічні сполуки (оксиди сірки та азоту, аміак).

На ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» функціонує 16 джерел викидів, із яких 13 класифікуються як організовані, а 3 - як неорганізовані.

До організованих джерел належать димові труби котельного обладнання, виходи аспіраційних систем, дахові та осьові вентилятори, а також системи пилогазоочистки. Неорганізовані джерела - це щілини в дверних і віконних прорізах, люки резервуарів, а також відкриті або частково відкриті площини зберігання летких сполук. Об'ємна витрата газоповітряної суміші з неорганізованих джерел становить 0,294 м³/с.

У таблиці 2.1 представлено параметри джерел викидів, потужність викидів та інші характеристики джерел викидів забруднюючих речовин наведено у таблиці. 2.1.

					222122.25.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

Таблиця 2.1 – Потужність викидів у атмосферу

№ п/п	Найменування речовини	ГДК _{м.р.} ОБРВ, мг/м ³	Клас небезпеки	Потужність викиду забруднюючих речовин, т/рік
1	Діоксид вуглецю		3	1224,85
2	Оксид азоту		2	0,0029
3	Заліза оксид	0,4	3	0,0376
4	Марганець і його сполуки	0,01	2	0,0012
5	Ртуть металева	0,003	1	0,0000026
6	Діоксид азоту	0,085	2	2,166
7	Аміак	0,2	4	6,034
8	Вуглецю оксиду	5,0	4	2,822
9	Хлор	0,1	2	0,041
10	Метан	50,0	3	0,019
11	Фенол	0,01	2	0,15
12	Альдегід пропіоновий	0,01	3	0,072
13	Зола	0,3	3	0,435
14	Пил сухого молока	0,1	4	0,443
15	Пил крохмалю	0,5	4	0,117

На території ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» функціонує низка стаціонарних джерел викидів, кожне з яких має специфічні характеристики та спектр забруднюючих речовин. Зокрема, джерела №1 та №3 - це труби, що відводять продукти згоряння від коптильних камер типу «Дакстар» (висота - 8,0 м, діаметр гирла - 0,2 м, час роботи - 4200 год/рік). Вони забезпечують викиди оксиду вуглецю, діоксиду азоту, метану, парів ртуті, а також парникових газів - діоксиду вуглецю та оксидів азоту.

					222122.25.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

Джерела №2 і №4, що також належать до коптильного обладнання «Дакстар» (димогенератори), мають висоту 8,5 м і діаметр гирла 0,2 м. Їх тривалість експлуатації становить 4200 годин на рік.

Джерело №8 - витяжна установка компресорної дільниці (висота - 5,8 м, діаметр - 0,3 м), з якої відбуваються викиди аміаку. Джерело №9 - компресорна установка (висота - 6,5 м, діаметр - 0,45 м), яка також є джерелом викидів аміаку, а крім того, утворює сланцеву золу. Обидва джерела працюють 5600 годин на рік. Фреон, який є шкідливим для озонового шару на підприємстві не використовується.

Джерела №10 та №11 - дефлектори забійного цеху (висота - 8 м, діаметр - 0,3 м), з яких здійснюються викиди хлору, що утворюється при санітарній обробці. Час роботи - 840 годин на рік.

Джерело №12 є неорганізованим - це зона зварювання та газового різання металів (висота - 2 м, діаметр гирла - 0,5 м), де викидаються сполуки марганцю, оксид заліза, оксид вуглецю та діоксид азоту (час роботи - 840 год/рік).

Джерело №13 - труба котельні (котел ДКВР-4/13, що працює на природному газі) з висотою 18 м та діаметром гирла 1,0 м, яка експлуатується 6200 годин на рік. Це джерело є значущим за обсягами викидів оксиду вуглецю, діоксиду азоту, метану, парів ртуті, а також парникових газів - діоксиду вуглецю та оксидів азоту.

Джерела №14, №15, №16 - це витяжна вентиляція від термокамер і ковбасного цеху (висота - 7,8 м, діаметр - 0,63 м, тривалість роботи - 4200 год/рік), з яких в атмосферу надходять хлор (внаслідок дезінфекції), вуглекислий газ, а також пил сухого молока та яєчного меланжу, який утворюється під час технологічного процесу приготування сосисок.

У процесі виробництва сосисок під ТМ «Троє поросят» використовується сухе молоко та яєчний меланж. Незважаючи на високу харчову цінність цих компонентів, у технологічному аспекті вони є джерелами пилових викидів, які можуть мати екологічно небезпечні наслідки.

Щорічні викиди сухого молока становлять 0,45 т, а яєчного меланжу - 0,31 т. Пил сухого молока може осідати на робочих поверхнях, обладнанні та у

					222122.25.EEM.02.ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вентиляційних системах, що за умови недостатнього очищення повітря та нерегулярного прибирання, створює ризики для функціонування техніки, включаючи коротке замикання та механічні збої.

Крім того, пил сухого молока може бути вибухонебезпечним: температура спалахування його хмари становить 490 °С, а шару товщиною 1,25–2 см - ще нижча за несприятливих умов.

Особливо небезпечним є дрібнодисперсний пил діаметром 2,5–10 мкм (зокрема пил яєчного меланжу), який, потрапляючи в дихальні шляхи, може викликати запалення, загострення хронічних захворювань, алергічні реакції, а також слугувати джерелом органічного вуглецю, що в результаті окиснення перетворюється на вуглекислий газ - потенційний парниковий газ.

Для пилу сухого молока та яєчного меланжу встановлені наступні гранично допустимі концентрації (ГДК)¹⁸:

- середньодобова ГДК (ГДКс.д.) - 0,15 мг/м³,
- разова ГДК (ГДКр.з.) - 6 мг/м³,
- максимально разова (ГДКм.р.) - 0,5 мг/м³.¹⁸

Фактичні викиди повинні перебувати в межах екологічного нормативу - ГДКм.р.

Оцінювання впливу викидів на стан атмосферного повітря здійснюється на підставі результатів моделювання процесів розсіювання забруднюючих речовин у межах санітарно-захисної зони (СЗЗ) у контрольних точках К1–К3.

ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» входить до переліку підприємств, які мають чинні дозволи на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря від стаціонарних джерел.

Газопилові викиди, що утворюються на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», підлягають обов'язковому очищенню з метою недопущення перевищення гранично допустимих концентрацій забруднюючих речовин як у повітрі робочих зон підприємства, так і на прилеглих територіях. З огляду на це, необхідним є впровадження ефективного пиловловлювального обладнання, яке

					222122.25.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

забезпечить відповідність показників атмосферного повітря чинним нормативно-правовим вимогам.

Під час розрахунків і вибору відповідних очисних установок слід ураховувати не лише обсяги викидів та фізико-хімічні характеристики пилу, а й обов'язкові екологічні нормативи, встановлені для кожного конкретного типу пилових аерозолів

2.2 Аналіз існуючих способів очищення ГПП на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

Організовані джерела викидів на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» включають димові труби котельного обладнання, вихідні отвори аспіраційних систем, а також осьові та дахові вентилятори. На трубі котельні встановлено прилади контролю, які забезпечують фіксацію витрати газоповітряного потоку (ГПП). Водночас, додаткові системи очищення на цьому джерелі не передбачені.

Технологічні пилові викиди, які виникають у процесі приготування рецептурних компонентів ковбасних виробів, зокрема, сухого молока, яєчного меланжу, крохмалю - не підлягають спеціальному очищенню за допомогою природоохоронного обладнання.

Натомість у майстернях і ремонтних зонах встановлені пиловловлювальні пристрої типу циклонів, що забезпечують ефективне вилучення з ГПП крупнодисперсного металевого пилу та пилу деревини.

2.3 Характеристика інших екологічних проблем ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

2.3.1 Джерела утворення та характеристика стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»»

М'ясокомбінат належить до специфічних типів виробництв, функціонування яких супроводжується утворенням значних обсягів стічних вод зі складним

					222122.25.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

складом і високим рівнем забруднення. Основними забруднювальними компонентами таких стоків є завислі речовини, а також органічні сполуки тваринного походження, зокрема кров, жири та білки. Основними джерелами утворення стічних вод на м'ясопереробних підприємствах є виробничі дільниці: забійний цех, цех обвалювання й обробки м'яса, а також цех виготовлення ковбасних виробів. Окрім основного виробництва, значну частку стічних вод формують допоміжні процеси, зокрема ті, що пов'язані з переробкою м'ясокісткових відходів, шкур та жиру.

Стічні води м'ясокомбінатів мають багатоконпонентний склад і характеризуються змінністю за фізико-хімічними параметрами. Ключовими індикаторами ступеня забруднення є:

- хімічне споживання кисню (ХСК),
- біохімічне споживання кисню (БСК),
- концентрація завислих речовин,
- вміст жирів.

Через багатоступеневий характер виробничого процесу на підприємстві (зокрема, постійне миття сировини, обладнання та тари), кількість і якість стічних вод змінюється у залежності від часу, виду використовуваної сировини, рецептурного складу продукції, а також типу миючих і дезінфекційних засобів. Така змінність вимагає впровадження комплексного підходу до організації систем очищення стічних вод.

Цехи м'ясожирового та м'ясопереробного напрямків формують стоки, забруднені жирами. Для їхньої попередньої очистки застосовуються жировловлювачі, після яких стічні води спрямовуються до загальних очисних споруд. Мінімальний діаметр трубопроводів зовнішньої каналізації для таких вод становить 200 мм.

На ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» добовий об'єм стічних вод досягає 5075 м³. Показники забруднення становлять: БСК - 5800 гО₂/м³, ХСК - 10 500 гО₂/м³, завислі речовини - 3490 г/м³. Основними забруднювачами стоків є органічні речовини тваринного походження: жири, кров, канига, гній, частинки

					222122.25.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

тканин, шерсть, кісткові уламки. Окрім цього, у значних кількостях до стічних вод потрапляють кухонна сіль, нітрати, залишки мийних та дезінфекційних засобів, а також неорганічні домішки, такі як пісок і глина.

2.3.2 Аналіз існуючих способів очищення стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

Виробничі стічні води м'ясокомбінатів характеризуються високою концентрацією органічних забруднень, що унеможлиблює їх прямий скид до водних об'єктів. Крім того, вони не можуть передаватися на комунальні або навіть власні біологічні очисні споруди без проведення попередньої обробки.

На ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» очищення виробничих стоків здійснюється механічним шляхом - переважно з видаленням жиру та завислих часток. Після цього стоки розбавляються водою та, об'єднавшись із господарсько-побутовими стічними водами, передаються на подальше очищення до комунального підприємства «Житомирводоканал»

2.3.3 Рекомендовані способи очищення стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

Комунальне підприємство «Житомирводоканал» приймає стічні води з м. Житомира та навколишніх населених пунктів. Проте підприємства м'ясопереробної галузі генерують висококонцентровані, складні за складом стоки, що містять жирові й білкові компоненти, тканини тваринного походження, мінеральні нерозчинні сполуки та залишки миючих засобів.

До складу м'ясокомбінатів зазвичай входять бази для передзабійного утримання худоби, м'ясожирові та м'ясопереробні цехи - усі вони є джерелами забруднених стічних вод. Такі стоки є полідисперсними системами, що включають жир, кров, шерсть, гній, залишки кормів (канига), кухонну сіль, мийні засоби та мінеральні домішки.

					222122.25.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Згідно з вимогами «Правил приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення» № 26/31508 від 15.01.2018 р., стічні води м'ясопереробних підприємств заборонено скидати в систему централізованого водовідведення без попереднього очищення. Відсутність локальних очисних споруд, неприємні запахи, характерне забарвлення (червоне або коричневе) та наявність механічних домішок у стоках можуть спричинити негативну громадську реакцію, аж до призупинення діяльності підприємства.

У разі порушення норм, підприємству можуть бути накладені штрафні санкції, розраховані за обсягом, характером і тривалістю перевищень допустимих показників.

Екологічні наслідки скидання неочищених стоків включають:

– загрозу забруднення довкілля, зокрема поверхневих і підземних вод органічними та неорганічними речовинами, що може знижувати якість води, шкодити екосистемам і здоров'ю людей та тварин;

– ризик поширення інфекційних захворювань через створення сприятливого середовища для розвитку патогенної мікрофлори при відсутності належного очищення стічних вод.

У кваліфікаційній роботі з метою локального очищення стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» пропонуємо встановити технологічну схему, що базується на обладнанні компанії ETE АКТИВ¹⁹ і включає такі блоки:

1. *Блок усереднення та механічного очищення:* Стічні води надходять до усереднювача, де відбувається їх вирівнювання за витратою та концентрацією забруднень упродовж 16 годин. Для запобігання застійним явищам передбачено встановлення мішалок. В процесі автоматично дозується сухий реагент. Механічне очищення здійснюється за допомогою барабанного сита для затримання механічних домішок і жировловлювача для вилучення жирів, що запобігає засміченню системи каналізації та підвищує ефективність подальших етапів очищення.

2. *Блок фізико-хімічного очищення (флотація):* У змішувач дозуються реагенти, після чого вода потрапляє до флотатора. Флотація здійснюється шляхом

					222122.25.EEM.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

підняття забруднень на поверхню бульбашками повітря з подальшим видаленням утвореного пінного шару. Ефективно вилучаються жири, завислі речовини, органічні та інші домішки.

3. *Блок оброблення осаду:* Осад із флотатора (флотошлам) та надлишковий мул з біологічного блоку потрапляють до ємності накопичення, звідки за допомогою насосу подаються до шнекового дегідрататора. Після зневоднення (до вологості 75%) осад транспортується до санкціонованих місць утилізації, погоджених з екологічними та санітарними службами.

4. *Блок біологічного доочищення:* Біологічне очищення здійснюється в аеротенку з активним мулом - біоценозом мікроорганізмів, які за наявності кисню окислюють органічні речовини. Система аерації працює на основі дрібнобульбашкових мембранних елементів, що знижує енергоспоживання. У вторинному відстійнику відбувається поділ мулу і очищеної води. Остання надходить у крапельний біофільтр, де доводиться до нормативних показників. У контактному резервуарі вода знезаражується розчином гіпохлориту натрію (контактна витримка - не менше 0,5 години).

5. *Блок знезараження очищених вод:* Знезараження відбувається шляхом дозування гіпохлориту натрію ($NaOCl$) - ефективного реагенту проти більшості патогенних мікроорганізмів. Після завершення всіх стадій очищення вода може бути скинута у водний об'єкт, наприклад, річку Тетерів.

2.3.4 Джерела утворення відходів на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» та їх характеристика. Поводження з відходами

У процесі забою тварин та подальшої переробки м'яса на м'ясокомбінатах і м'ясопереробних підприємствах утворюється значна кількість відходів, які відрізняються за хімічним складом, фізичними властивостями та агрегатним станом. Незважаючи на практику утилізації таких відходів у могильниках, чинне законодавство забороняє подібні дії, оскільки це призводить до забруднення

					222122.25.EEM.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

довкілля та створює загрозу поширення інфекційних захворювань, зокрема небезпечних для людини.

До категорії відходів, що утворюються при переробці тваринницької сировини (худоби, свиней, птиці, коней), належать ветеринарні конфіскати, нехарчові компоненти та малокорисні з харчової точки зору продукти. Крім того, сюди відносять залишки харчової, технічної та спеціальної продукції. Вся ця сировина може бути використана для виробництва кормового борошна, технічного і кормового жиру, що дає змогу зменшити вплив на навколишнє середовище та підвищити ресурсну ефективність виробництва.

Залежно від морфологічного складу та функціонального призначення відходи умовно класифікують на чотири групи:

– *перша група* - м'ясо-кісткова сировина, що включає жирову сировину з високим вмістом жиру (наприклад, жир-сирець, обрізки жиру з м'яса і субпродуктів), маложирні рештки (забраковане м'ясо, внутрішні органи, шквара, канига тощо);

– *друга група* - кров та її компоненти (цільна кров, фібрин, формені елементи);

– *третья група* - кісткова сировина (кістки з обвалювання, голови, ноги, кісткові напівфабрикати);

– *четверта група* - кератиновмісна та рогово-копитна сировина, яка надходить із ковбасних, жирових (крім знежиреної шкури та кісток), кишкових (за винятком бракованих кишок) цехів, холодильників і скотобаз.

Прийом подібної сировини можливий лише за наявності відповідного акту або довідки від виробничо-ветеринарного контролю про її непридатність до харчового використання. Сировина з цеху медичних препаратів може бути використана як кормова лише за умови надання дозволу ветеринарних органів. Таким чином, нехарчові відходи м'ясокомбінатів становлять собою вторинну сировину, яка може бути використана у виробництві кормів і технічних продуктів. Серед них особливе значення має тваринне борошно - важливе

					222122.25.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

джерело білка у складі комбікормів для сільськогосподарських тварин та птиці. Цей продукт також демонструє позитивні результати у годуванні хутрових звірів

2.3.5 Рекомендовані способи утилізації відходів на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

Розглянемо основні рекомендовані способи утилізації відходів Житомирського м'ясокомбінату.

Спалювання (інсинерація). Відходи спалюють у спеціальних високотемпературних печах при температурі 850–1200 °С. Це повністю руйнує патогенні мікроорганізми, токсини та зменшує об'єм відходів у понад 10 разів. Перевагою є швидка дезактивація небезпечних речовин, мінімізація біологічного ризику, а недоліками високі витрати енергії, потреба у складній системі очищення димових газів (фільтри для діоксинів, важких металів).

Піроліз. Термохімічне розкладання органічних речовин без доступу кисню при температурі 400–800° С, у результаті спостерігається виділення газоподібних (синтез-газ), рідких (біоолії) і твердих продуктів (вуглецевий залишок). Перевагами є можливість енергетичного використання продуктів піролізу, зниження викидів шкідливих речовин порівняно з прямим спалюванням. Недоліком є складна технічна реалізація на малих підприємствах.

Запропоновані способи не можуть бути безпосередньо застосованими на підприємстві, а лише переданими на утилізацію організаціям, які мають ліцензію на цей вид діяльності. Найреальнішими можуть бути біотехнологічні методи, а саме, анаеробне зброджування та компостування. У результаті анаеробного зброджування утворюється біогаз та органічне добриво. Компостування являє собою біологічне перетворення органічних матеріалів у стабільний гумусоподібний продукт під дією аеробних мікроорганізмів. Перевагами є утворення високоякісного добрива, невисокі витрати. Але слід зазначити, що для належного компостування м'ясні відходи повинні змішуватися з рослинними матеріалами для уникнення процесів гниття. Також існує підвищений ризик виділення запахів і патогенів без належного контролю температури (вище 55 °С).

Рендеринг (перетоплювання) – теплове оброблення відходів під тиском для

						222122.25.EEM.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			66

відділення жиру і білків. Воно дає можливість отримувати технічний жир (для виробництва мила, мастил, біодизелю), а також – м'ясо-кісткове борошно (корм для тварин, після перевірки на безпеку).

Гідроліз здійснюють розщепленням білків ферментами чи кислотами на амінокислоти, пептиди, що є високоцінною сировиною для біотехнологій та кормових добавок. До інноваційні підходів переробки відходів можна віднести виробництво біополімерів (використання білків і жирів для створення упаковок, що розкладаються природним шляхом) та ферментацію для отримання амінокислот та ензимів. У таблиці 2.2 наведено порівняння способів утилізації та перероблення відходів м'ясопереробної галузі.

Таблиця 2.2 - Порівняння основних способів утилізації та переробки відходів м'ясокомбінатів за ключовими критеріями

Метод	Вартість впровадження	Екологічність	Технічна складність	Економічна вигода	Особливості
Спалювання	Висока	Середня (залежить від фільтрів)	Середня-Висока	Низька (переважно витрати)	Потребує сучасних систем очищення газів
Піроліз	Дуже висока	Висока	Висока	Середня-Висока	Можливість отримання енергоносіїв
Анаеробне зброджування	Середня	Висока	Середня	Висока	Біогаз + добрива як продукти
Компостування	Низька	Висока	Низька	Середня	Ефективне лише при змішуванні з іншими матеріалами
Рендеринг	Середня-Висока	Середня	Середня	Висока	Отримання жирів і кормових продуктів
Гідроліз	Висока	Висока	Висока	Висока	Виробництво амінокислот і кормових добавок
Виробництво біополімерів	Дуже висока	Дуже висока	Висока	Низька-Середня	Інноваційний підхід, поки малопоширений
Ферментація для ензимів	Висока	Висока	Висока	Висока	Використовується в біотехнологічних стартапах

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБЛЕННЯ Й ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПИЛОВЛОВЛЮВАННЯ

3.1 Обґрунтування обраних технологій пиловловлювання на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

Пилогазоочисне обладнання відіграє надзвичайно важливу роль у промисловому виробництві, зокрема в харчовій галузі, де чистота повітря є критичним чинником безпеки. Основна функція таких систем полягає у видаленні шкідливих або потенційно вибухонебезпечних частинок, що утворюються під час технологічних процесів. Використання пиловловлювальних систем сприяє зниженню ризиків виникнення професійних захворювань серед персоналу, мінімізує вплив виробництва на навколишнє середовище та забезпечує дотримання норм екологічної безпеки. Крім того, ефективне уловлювання пилу дозволяє зменшити виробничі втрати за рахунок повернення частини сировини у технологічний цикл.

Для того щоб забезпечити оптимальний рівень очищення повітря, необхідно детально аналізувати фізико-хімічні властивості пилу, що утворюється на окремих етапах виробництва.

У харчовій промисловості одним із прикладів пилогенерувального продукту є сухий яєчний порошок (меланж), який отримують шляхом висушування рідкого меланжу, що складається з білка та жовтка. Такий порошок активно використовується через зручність транспортування та тривалий термін зберігання. Його характерними властивостями є висока гігроскопічність, низький вміст вологи (до 5 %), дрібнодисперсний склад із високою пилуватістю, а також чутливість до температурного впливу, що може призводити до втрати функціональних характеристик.

					222122.25.EEM.03.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		<i>Роговський В.О.</i>			РОЗРОБЛЕННЯ І ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ПИЛОВЛОВЛЮВАННЯ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		<i>Харченко В.В.</i>				Д	68	99
Реценз.						ЕК-4-4		
Н. контр.								
Затверд.		<i>Якименко І.Л.</i>						

У процесі фасування, транспортування та додавання як рецептурної складової з меланжу формується значна кількість пилу, що може негативно впливати як на здоров'я працівників, так і на якість продукції. З огляду на зазначені властивості пилу, доцільним рішенням є використання рукавних фільтрів, представлених на українському ринку в різноманітних модифікаціях. Матеріали, з яких виготовлені фільтрувальні елементи, дозволяють ефективно накопичувати гігроскопічний пил без його контакту з вологою повітря, що, своєю чергою, створює можливість подальшого використання зібраного матеріалу як рецептурного компонента у м'ясопереробному виробництві.

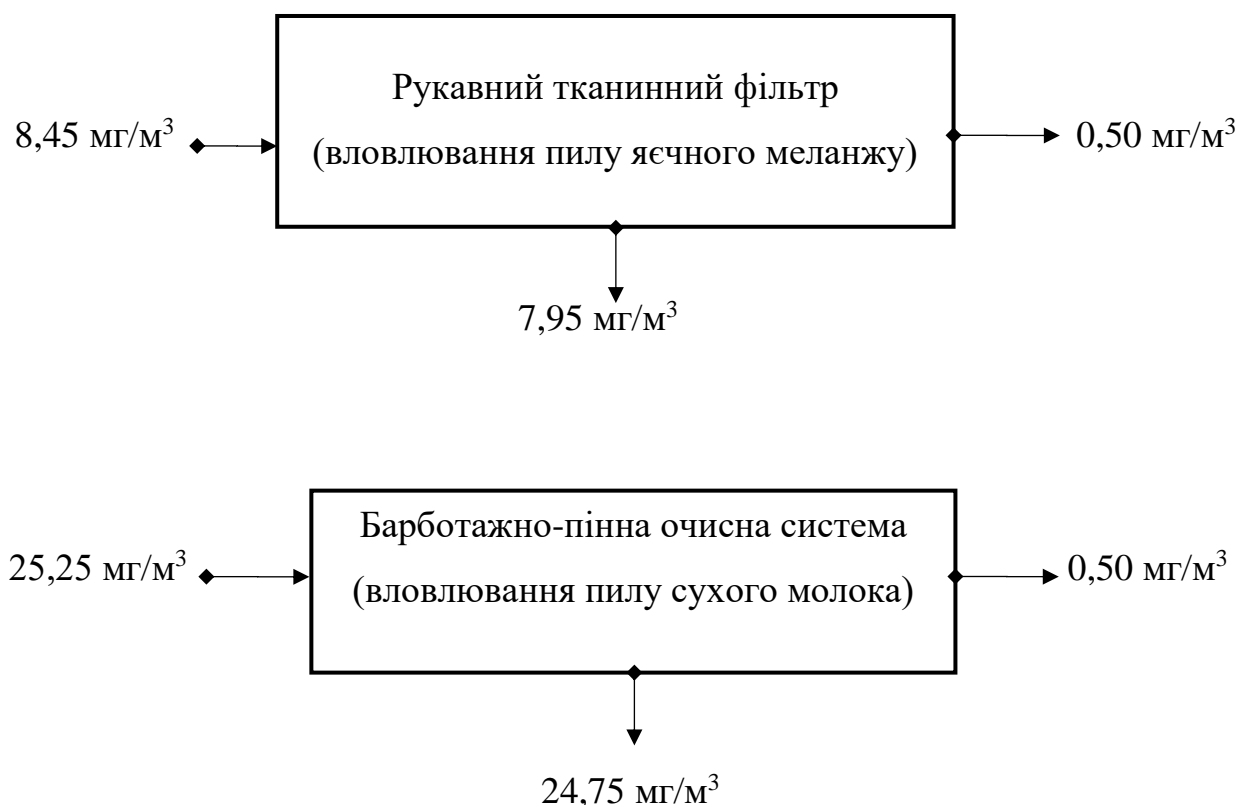
Рукавні фільтри вирізняються високим ступенем очищення повітря - до 99,99 %, що є критично важливим для підприємств харчової промисловості. Вони ефективно справляються з дрібнодисперсним пилом, зокрема з частинками понад 1 мкм, що повністю відповідає характеристикам яєчного порошку. Важливою перевагою цих систем є можливість регенерації фільтрувальних елементів без зупинки виробничого процесу, що забезпечує безперервність роботи підприємства. Гнучкість у виборі матеріалів для виготовлення фільтрувальних рукавів дозволяє адаптувати обладнання до конкретних умов виробництва та особливостей пилу.

Іншим прикладом пилу органічного походження в харчовому виробництві є сухе молоко - порошкоподібний продукт, одержаний шляхом сушіння нормалізованого коров'ячого молока. У процесі транспортування, дозування або фасування утворюється тонкодисперсний аерозоль, що має високу гігроскопічність, температуру чутливості до перегріву (що може призводити до денатурації білків), а також схильність до злипання та утворення нальоту в повітропроводах. Важливо зазначити, що при наявності джерела займання порошкове молоко може утворювати вибухонебезпечні пилоповітряні суміші (зокрема, за концентрації близько 30 г/м³). Крім того, дрібнодисперсний пил цього продукту є подразником дихальних шляхів і може викликати алергічні реакції або бронхіальну астму при тривалому впливі. У разі порушення стерильності процесу можливе перенесення патогенних мікроорганізмів.

					222122.25.EEM.03.ПЗ	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Враховуючи фізико-хімічні властивості пилу сухого молока, доцільним вважається використання барботажно-пінних систем очищення. Ці вологі пиловловлювачі функціонують шляхом пропускання запиленого повітря через шар піни, утвореної барботуванням у рідині. Завдяки високій здатності піни до змочування та зв'язування частинок пилу, значно знижується ймовірність реаерозолізації. Також перевагою цієї технології є відсутність потреби у витратних фільтрувальних матеріалах. До того ж утворений розчин сухого молока може бути використаний повторно, зокрема як рецептурний інгредієнт у подальших виробничих процесах.

3.2 Матеріальний баланс пропонуваніх апаратів пиловловлювання



					222122.25.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

3.3 Розрахунки обладнання для пиловловлювання на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

3.3.1 Розрахунок ГДВ пилу сухого яєчного меланжу

Екологічний норматив – ГДВ для викидів ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» рахують згідно визначених стандартних методик.¹⁹

Розрахунок починають із визначення фактору f , що дає можливість дізнатись про тип викиду: нагрітий чи холодний.

$$f = \frac{v_0^2 \cdot d \cdot 1000}{h^2 \cdot \Delta T}, \quad (3.1)$$

де d – діаметр труби, з якої в атмосферу надходить викид із пилом сухого яєчного меланжу, м;

v_0 – усереднена швидкість надходження ГПП в атмосферне повітря із заводської труби, м / с;

h – висота труби підприємства, через яку викидають ГПП, м;

ΔT – різниця температур ГПП і довкілля, °С.

$$f = \frac{2,28^2 \cdot 0,95 \cdot 1000}{10 \cdot 5^2} = 19,75 \text{ м/с}^2 \cdot \text{°С}.$$

Розрахований показник «фактор f » є меншим за $100 \text{ м/с}^2 \cdot \text{°С}$, через це викид вважають нагрітим. Тому для нагрітих викидів розраховують екологічний норматив ГДВ за такою формулою (3.2):

$$ГДВ = \frac{(ГДК_{\text{мр}} - C_{\text{фонова}}) h^2 \cdot \sqrt[3]{\Delta T \cdot q}}{A \cdot m \cdot n \cdot F \cdot \eta}, \quad (3.2)$$

де $ГДК_{\text{мр}}$ – максимальна разова ГДК забруднюючої речовини (пилу меланжу), мг/м³;

					222122.25.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$C_{\text{фонова}}$ – концентрація пилу сухого яєчного меланжу в атмосферному повітрі (фонова), мг/м³;

q – кількість газопилового потоку із пилом сухого яєчного меланжу, м³/с;

A – коефіцієнт температурної стратифікації, тобто коефіцієнт, що враховує зміну температури із висотою в певній географічній точці;

m і n – коефіцієнти, в яких беруть до уваги особливості виходу ГПП із заводської труби (розраховують за додатковими формулами);

F – коефіцієнт, який бере до уваги швидкість осаджування пилу яєчного меланжу в атмосферному середовищі;

η – коефіцієнт, який бере до уваги рельєф території розміщення заводу.

Розраховуємо коефіцієнт m :

$$m = \frac{1}{0,670 + 0,10^2 \sqrt{f} + 0,340^3 \sqrt[3]{f}}, \quad (3.3)$$

$$m = \frac{1}{0,670 + 0,10^2 \sqrt{19,75} + 0,340^3 \sqrt[3]{19,75}} = 0,00108.$$

Розраховуємо показник V_m , від якого залежить коефіцієнт n :

$$V_M = 0,650^3 \sqrt[3]{\frac{\Delta T \cdot q}{h}}. \quad (3.4)$$

$$V_M = 0,650^3 \sqrt[3]{\frac{5 \cdot 0,645}{10}} = 0,446.$$

Показник V_m вийшов меншим 2 і більшим 0,30, а отже коефіцієнт n розраховують за такою формулою:

					222122.25.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

$$n = 3 - \sqrt[2]{(V_M + 0,3)(4,360 - V_M)}. \quad (3.5)$$

$$n = 3 - \sqrt[2]{(0,446 + 0,3)(4,360 - 0,446)} = 1,292.$$

Маючи всі допоміжні показники рахуємо ГДВ з пилом яєчного меланжу за формулою (3.2):

$$\text{ГДВ} = \frac{(0,5 - 0,076)10^2 \cdot \sqrt[3]{5 \cdot 0,645}}{180,0 \cdot 0,446 \cdot 1,292 \cdot 2 \cdot 1} = 0,463 \text{ г/с.}$$

3.3.2 Розрахунок ГДВ пилу сухого молока

$$f = \frac{3,87 \cdot 0,69 \cdot 1000}{10^2 \cdot 5} = 5,34 \text{ м/с}^2 \cdot \text{°С.}$$

Розрахований показник «фактор f » також є меншим за $100 \text{ м/с}^2 \cdot \text{°С}$, через це викид вважають нагрітим. Тому для нагрітих викидів розраховують екологічний норматив ГДВ за формулою (3.2):

Розраховуємо коефіцієнт m :

$$m = \frac{1}{0,670 + 0,10 \sqrt[2]{5,34} + 0,340 \sqrt[3]{5,34}} = 0,488.$$

Розраховуємо показник V_M , від якого залежить коефіцієнт n :

$$V_M = 0,650 \sqrt[3]{\frac{5 \cdot 0,69}{10}} = 0,392.$$

Показник V_M вийшов меншим 2 і більшим 0,30, а отже коефіцієнт n розраховують за такою формулою:

$$n = 3 - \sqrt[2]{(0,392 + 0,3)(4,360 - 0,392)} = 1,466.$$

Маючи всі допоміжні показники рахуємо ГДВ з пилом сухого молока (3.2):

$$\text{ГДВ} = \frac{(0,5 - 0,065)10^2 \cdot \sqrt[3]{2 \cdot 0,823}}{180,0 \cdot 0,488 \cdot 1,466 \cdot 2 \cdot 1} = 0,402 \text{ г/с.}$$

					222122.25.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

3.3.3 Розрахунки основних параметрів щодо ефективності вилучення пилу сухого яєчного меланжу із ГПП у рукавному тканинному фільтрі

Ефективність вилучення пилу яєчного меланжу із ГПП у рукавному тканинному фільтрі:²⁰

$$\eta = \frac{C_1 - C_2}{C_1}, \quad (3.6)$$

де C_1 , C_2 – це концентрація пилу яєчного меланжу у ГПП на вході і виході з очисної споруди (рукавний фільтр), мг/м³.

$$\eta_{р.ф.} = \frac{8,45 - 0,5}{8,45} = 0,941 \text{ частки одиниці.}$$

Або цей же показник у відсотках: 94,1 %.

Коефіцієнт, що показує, яка частина пилу не вловлена рукавним фільтром, тобто коефіцієнт проскоку:

$$\eta = \frac{C_2}{C_1}, \quad (3.7)$$

$$\eta = \frac{0,5}{8,45} = 0,059.$$

3.3.4 Розрахунки основних параметрів ефективності вилучення пилу сухого молока у барботажно-пінній установці

Ефективність вилучення пилу сухого молока із ГПП у барботажно-пінній очисній системі:

$$\eta_{БПОС} = \frac{25,25 - 0,5}{25,25} = 0,980 \text{ частки одиниці.}$$

Або цей же показник у відсотках: 98,0 %.

Коефіцієнт, що показує, яка частина пилу не вловлена барботажно-пінною установкою, тобто коефіцієнт проскоку:

					222122.25.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

$$\eta = \frac{0,5}{25,25} = 0,019.$$

3.3.5 Розрахунок рукавного фільтра для вилучення сухого яєчного меланжу із ГПП

Спершу розраховуємо питоме газове навантаження W_{ϕ} , враховуючи, що буде запропонована імпульсна регенерація та антиабразивний поліефір як матеріал для рукавів, за такою формулою:¹⁹

$$W_{\phi} = q_{\text{пилу сухого яєчного меланжу}} \cdot A \cdot B, \quad (3.8)$$

Де $q_{\text{пилу сухого яєчного меланжу}}$ – константа даного типу пилу;

A – коефіцієнт 0,90 – 1,00;

B – коефіцієнт, що бере до уваги, як температура ГПП позначається на процесі очищення.

$$W_{\phi} = 3,5 \cdot 0,974 \cdot 0,947 = 3,228 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{хв}).$$

Площа фільтра, що вимикається на регенерацію (протягом однієї години):

$$S_p = \frac{n \cdot S \cdot \tau \cdot n_{\text{рег}}}{3600}, \quad (3.9)$$

де n – кількість фільтрувальних секцій в очисній споруді, одиниць;

S – фільтрувальна поверхня секції очисної споруди, м^2 ;

τ – час відімкнення секції задля регенерації, с;

$n_{\text{рег}}$ – кількість застосовуваних регенерацій за 1 годину.

$$S_p = \frac{6 \cdot 16 \cdot 28 \cdot 12}{3600} = 8,96 \text{ м}^2.$$

Загальна площу фільтрації очисної споруди:

					222122.25.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S_{p\phi} = \frac{q_{ГПП} + q_{имп.}}{60W_{\phi}} + S_p, \quad (3.10)$$

де $q_{ГПП}$ – об'єм ГПП, що містить пил сухого яєчного меланжу, м³/год;

$q_{имп.}$ – кількість повітря на імпульсну регенерацію, м³/год.

$$S_{p\phi} = \frac{2322,0 + 48}{60 \cdot 3,228} + 8,96 = 21,19 \text{ м}^2.$$

3.3.6 Розрахунки пінно-барботаажної очисної установки

Об'єм газу, що подається на очищення від пилу сухого молока 0,690 м³/с, пил гідрофільний, не здатний до злипання. Температура ГПП – 65°C, початкова запиленість потоку 25,25 мг/м³, необхідно очистити до 0,5 мг/м³

Площа перерізу апарату S , м²:

$$S = \frac{Q_n}{w}, \quad (3.11)$$

де Q_n – витрати ГПП, м³/с; w – швидкість ГПП в очисній установці, м/с.

$$S = \frac{0,690}{2,3} = 0,3 \text{ м}^2.$$

Вибираємо апарат ПГА – 3 із ґратками, що мають довжину 0,55 м і ширину 0,77 м.¹⁹

Площа перерізу стандартного ПГА S , м²:

$$S = 0,55 \cdot 0,77 = 0,4235 \text{ м}^2.$$

Фактична швидкість руху ГПП w , м/с:

$$w = \frac{0,690}{0,4235} = 1,62 \text{ м/с}.$$

Витрати вловленого пилу сухого молока G_n , кг/с:

$$G_n = Q_n \cdot C_n \cdot \eta, \quad (3.12)$$

де C_n – початкова концентрація пилу в ГПП, кг/м³; η – потрібний ступінь очищення ГПП, частки одиниці.

										Арк.
										76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	222122.25.ЕЕМ.03.ПЗ					

$$G_n = 0,69 \cdot 0,00002525 \cdot 0,98 = 0,00001707 \text{ кг/с.}$$

Витрати води на очищення L , кг/с:

$$L = 2L_6 = 2L_{31} = \frac{2 \cdot G_n \cdot K_p}{x_6}, \quad (3.13)$$

де K_p – коефіцієнт розподілу між витокком і зливною водою; X_6 – концентрація пилу сухого молока у витокку, кг пилу/кг води.

$$L = \frac{2 \cdot 0,00001707 \cdot 0,8}{0,15} = 0,000182 \text{ кг/с.}$$

Вибираємо ґратки із отворами круглої форми, діаметром 5 мм, тому швидкість руху викиду в отворах – 12,5 м/с.

Частка вільного перерізу ґраток S_0 :

$$S_0 = \frac{w}{w_0 \cdot \phi}, \quad (3.14)$$

де ϕ – співвідношення перфорованої площі до загальної площі перерізу очисного устаткування.

$$S_0 = \frac{1,62}{12,5 \cdot 0,921} = 0,1407$$

Крок t , м, між отворами ґраток, залежно від способу їх розташування:

$$t = d_0 \sqrt{\frac{0,91}{S_0}}, \quad (3.15)$$

де d_0 – діаметр отворів, м.

$$t = 0,005 \sqrt{\frac{0,91}{0,1407}} = 0,013 \text{ м.}$$

Вибираємо товщину ґраток 5 мм.

Коефіцієнт швидкості пиловловлювання K_n , м/с:

					222122.25.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$K_n = \frac{2 \cdot \eta \cdot w}{2 - \eta}, \quad (3.16)$$

$$K_n = \frac{2 \cdot 0,98 \cdot 1,62}{2 - 0,98} = 1,275 \text{ м/с.}$$

Висота шару піни на ґратках H , м:

$$H = K_n \cdot 1,95 \cdot w + 0,09. \quad (3.17)$$

$$H = 1,275 \cdot 1,95 \cdot 1,62 + 0,09 = 0,285 \text{ м.}$$

Висота початкового шару води на ґратках h_0 , м:

$$h_0 = 1,43 \cdot H^{1,67} \cdot w^{-0,83}. \quad (3.18)$$

$$h_0 = 1,43 \cdot 0,285^{1,67} \cdot 1,62^{-0,83} = 0,0038 \text{ м.}$$

Інтенсивність потоку під час зливання рідини i , кг/(м·с):

$$i = \frac{L_{зл}}{b_{зл}}, \quad (3.19)$$

де $b_{зл}$ – таблична ширина зливного отвору, яка дорівнює ширині ґраток.¹⁹

$$i = \frac{0,000182}{0,77} = 0,000236 \text{ кг/(м} \cdot \text{с).}$$

Висота зливного порогу в апараті h_n , м:

$$h_n = 2,5 \cdot h_0 - 0,0176 \cdot \sqrt[3]{i^2}, \quad (3.20)$$

$$h_n = 2,5 \cdot 0,0038 - 0,0176 \cdot \sqrt[3]{0,0002361^2} = 0,00108 \text{ м.}$$

					222122.25.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОПОНОВАНИХ СПОСОБІВ ПИЛОВЛОВЛЮВАННЯ НА ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ»

4.1 Капітальні витрати для пропонованих способів пиловловлювання

Оцінювання результативності та ефективності екологічних заходів, впроваджених на підприємстві, здійснюється із застосуванням усталених економічних показників, що характеризують запропоновані природоохоронні технології та обладнання. Економічна ефективність таких заходів визначається на основі комплексного аналізу витрат, необхідних для впровадження екотехнологій, а також прогнозованих економічних переваг, які очікується отримати в результаті їх реалізації.²⁰

Капітальні витрати ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» на природоохоронні технології, пропоновані у даному проєкті, грн.:

$$K = T + I + M + U, \quad (4.1)$$

де U – вартість пропонованих пиловловлюваних пристроїв та апаратів у кваліфікаційній роботі, гривні;

M – загальні витрати для проведення монтажних робіт пропонованих пиловловлюваних пристроїв та апаратів, гривні;

T – витрати для транспортування пропонованих пиловловлюваних пристроїв та апаратів від місця їх виробництва до ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», гривні;

I – невраховані витрати на благоустрій території ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», проведення комунікаційного сполучення на території заводу,

					222122.25.ЕЕМ.04.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Розробив		Роговський В.О.			ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ПРОПОНОВАНИХ СПОСОБІВ ПИЛОВЛОВЛЮВАННЯ					
Перевірив		Харченко В.В.						Літ.	Арк.	Аркушів
Реценз.								Д	79	99
Н. контр.								ЕК-4-4		
Затверд.		Якименко І.Л.								

трубопроводів і таке інше, гривні.

Початкові показники для здійснення розрахунку щодо капітальних витрат для пропонованого пиловловлюваного обладнання та устаткування – в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Вартість пропонованого пиловловлювального обладнання для ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

Назва пиловловлювального обладнання та устаткування	Кількість	Вартість, гривні	
		одна одиниця	усе
Рукавний фільтр	1	28800	28800
Пінний апарат	1	44300	44300
Насос	2	4800	9600
Разом	4	–	82700

Транспортні витрати для перевезення пропонованого пиловловлювального устаткування та обладнання від виробників до ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»: 1,0 % від вартості обладнання та устаткування:

Рукавний тканинний фільтр:

$$T = 28800 \cdot 0,01 = 288 \text{ грн.}$$

Пінний апарат:

$$T = 44300 \cdot 0,01 = 443 \text{ грн.}$$

Насоси:

$$T = 9600 \cdot 0,01 = 96 \text{ грн.}$$

Монтажні витрати для пропонованого пиловловлювального устаткування та обладнання для ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»: 8,0 % від вартості обладнання та устаткування:

Рукавний тканинний фільтр:

$$M = 28800 \cdot 0,08 = 2304 \text{ грн.}$$

					222122.25.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

Пінний апарат:

$$M = 44300 \cdot 0,08 = 3544 \text{ грн.}$$

Насоси:

$$M = 9600 \cdot 0,08 = 768 \text{ грн.}$$

Невраховані витрати на благоустрій території ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», проведення комунікаційного сполучення, трубопроводів та інше для ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»: 15,0 % від вартості обладнання та устаткування:

Рукавний тканинний фільтр:

$$I = 28800 \cdot 0,15 = 4320 \text{ грн.}$$

Пінний апарат:

$$I = 44300 \cdot 0,15 = 6645 \text{ грн.}$$

Насоси:

$$I = 9600 \cdot 0,15 = 1440 \text{ грн.}$$

Капітальні витрати для кожного із пропонованого обладнання та устаткування на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»:

Капітальні витрати на встановлення рукавного фільтра:

$$K = 28800 + 288 + 2304 + 4320 = 35712 \text{ грн.}$$

Капітальні витрати на встановлення пінного апарата:

$$K = 44300 + 443 + 3544 + 6645 = 54932 \text{ грн.}$$

Капітальні витрати на закупівлю і встановлення 2-х насосів для подачі ГПП до пиловловлювальної техніки на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»:

$$K = 9600 + 96 + 768 + 1440 = 11904 \text{ грн.}$$

Загальна величина капітальних витрат для реалізації пропонованих пиловловлюваних технологій становитиме:

$$K_{\text{заг.}} = 35712 + 54932 + 11904 = 102548 \text{ грн.}$$

					222122.25.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

4.2 Зміна поточних витрат при реалізації природоохоронних технологій

Цей розрахунок враховує ті витрати ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», які будуть змінними під час реалізації пиловловлювальних технологій.

Це витрати на електричну енергію для забезпечення роботи пиловловлювальних апаратів, що їй потребують; витрати на експлуатацію/утримання пропонованого устаткування та обладнання; оплату праці персоналу, який буде обслуговувати обладнання.

На виробництві вже успішно експлуатуються коптильні установки та димогенератори, що за принципом дії та технічними характеристиками мають подібні елементи до нового газопилоочисного обладнання. Це свідчить про те, що на підприємстві вже є відповідна технічна база та досвід його обслуговування.

Обслуговуванням зазначених установок займається працівник, який має достатній рівень кваліфікації, практичний досвід і добре орієнтується в роботі систем фільтрації, очищення та димовидалення. Його фаховий рівень дозволить без додаткової підготовки забезпечити ефективне функціонування запропонованого обладнання.

Поєднання обов'язків в межах суміжного функціоналу є ефективним управлінським рішенням, що дозволяє оптимізувати фонд оплати праці, не знижуючи при цьому якість обслуговування техніки. За умови відповідного доповнення до посадової інструкції, таке рішення є обґрунтованим і економічно доцільним. Виходячи з цього нема потреби у введенні нової посади для обслуговування пропонованих у кваліфікаційній роботі апаратів: рукавного фільтра і пінного апарата.

Витрати щодо утримання й експлуатації пиловловлювального устаткування та обладнання для ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»: 15 % від розрахованих у п. 4.1 капітальних витрат:

$$U = 102548 \cdot 0,15 = 15382,2 \text{ грн.}$$

Витрати на електричну енергію ТОВ «Житомирський м'ясокомбіна» для забезпечення роботи пиловловлювальних апаратів, які їй потребують:

					222122.25.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		82

$$EЛ = V \cdot Ц, \quad (4.2)$$

де V – кількість електричної енергії для пропонованого пиловловлювального обладнання за рік, кВт·год/рік;

$Ц$ – вартість 1 кВт· год електричної енергії для ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», гривень за кВт ·год (5,6 гривень за кВт ·год).²²

Рукавний тканинний фільтр:

$$EЛ_1 = 19234 \cdot 5,6 = 107710 \text{ грн.}$$

Пінний апарат:

$$EЛ_2 = 18190 \cdot 5,6 = 101864 \text{ грн.}$$

Насоси:

$$EЛ_3 = 2010 \cdot 5,6 = 11256 \text{ грн.}$$

Загальний показник річних енерговитрат на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» для природоохоронних заходів:

$$EЛ = 107710 + 101864 + 11256 = 220830 \text{ грн.}$$

Сумарні поточні витрати для природоохоронних заходів на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» наведені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Сумарні поточні витрати для реалізації природоохоронних технологій на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

Поточні витрати ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»	Сума витрат, грн
Витрати щодо утримання й експлуатації пиловловлювального устаткування та обладнання для ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»	15382,2
Загальний показник річних енерговитрат на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» для природоохоронних заходів	220830
Разом	236212,2

					222122.25.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		83

4.3 Екологічні податки ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» за ГПП в атмосферне повітря

Розраховують екологічний податок, гривні, за викиди в атмосферу на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»:

$$P_{\text{еколог.}} = \sum_{i=0}^n (M_{\text{забр}} \cdot H_{\text{подат}}), \quad (4.3)$$

де $M_{\text{забр.}}$ – кількість певного забруднювача, що надходить в атмосферне повітря, тонни;

$H_{\text{подат.}}$ – ставка екологічного податку за тону певного забруднювача у поточному році, гривні.²³

У майстернях, ремонтних ділянках ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» утворюються викиди, що містять пил яєчного меланжу (0,432 тонн/рік). Ставка екологічного податку відповідно до Податкового кодексу України за тверді речовини, що містяться у викидах в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення – 96,99 гривень за 1 тону.²³

$$P_{\text{еколог. меланж}} = 0,432 \cdot 96,99 = 41,9 \text{ грн.}$$

Пил сухого молока міститься у викидах ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» в кількості 0,812 тонни/рік. Ставка екологічного податку відповідно до Податкового кодексу України за тверді речовини, що містяться у викидах в атмосферне повітря стаціонарними джерелами забруднення – 96,99 гривень за 1 тону.²³

$$P_{\text{еколог. сухомолоко}} = 0,812 \cdot 96,99 = 78,76 \text{ грн.}$$

Загальний екологічний податок ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» за викиди в атмосферне середовище:

$$P_{\text{еколог. загальне}} = 41,9 + 78,76 = 120,656 \text{ грн.}$$

					222122.25.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

4.4 Річний прибуток при використанні вловленого пилу на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

Тканина рукавного фільтра, що використовується для уловлювання сухого яєчного меланжу виготовлена із лавсану – матеріалу, яких не утворює ворсинок. Таким чином, уловлений пил не містить домішок і може бути повернутий на виробництво відповідно до рецептур.

Після барботажно-пінного апарату, що використовується для уловлювання пилу сухого молока, утворюється молочний розчин. Матеріал, із якого вироблено барботажно-пінний апарат та чистота поглинальної води забезпечують високі санітарно-гігієнічні параметри отриманого у результаті очищення молочного розчину.

Повернення уловленого пилу у сухому (яєчний меланж) і мокрому (сухе молоко) вигляді забезпечить зменшення витрат на закупівлю сухого яєчного меланжу (285 000 грн/т) та сухого молока (92000 грн/т). За рік уловлюється 0,432 т сухого яєчного меланжу і 0,812 т сухого молока.

$$РП = 0,432 \cdot 285000 + 0,812 \cdot 92000 = 123120 + 74704 = 197824 \text{ грн.}$$

4.5 Показники економічної ефективності пропонуваніх природоохоронних заходів

Розрахуємо зміну прибутку $\Delta П$ від основної виробничої діяльності ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», яка буде чисельно рівною зміні поточних витрат $\Delta В$.

$$\Delta П = - \Delta В.$$

$$\Delta П = - 236212,2 \text{ грн.}$$

Відповідно прибуток при реалізації пиловловлювальних технологій на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»:

					222122.25.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

$$\Delta\text{ЧП} = \text{П}_{\text{еколог.загальне}} + \text{РП}_{\text{ц}}, \quad (4.4)$$

де $\text{П}_{\text{еколог. загальне}}$ – економія виплати екологічного податку ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», грн.;

РП – економія ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» на уловленому пилі, що повертається на підприємство, грн.

$$\Delta\text{ЧП} = 120,656 + 197824 = 197944,565 \text{ грн.}$$

Визначаємо термін окупності капітальних витрат на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», рік:

$$T = \frac{K_{\text{заг}}}{\Delta\text{ЧП}} \quad (4.5)$$

$$T = 102548 / 197944,565 = 0,52 \text{ року.}$$

Тоді коефіцієнт економічної ефективності E капітальних витрат:

$$E = \frac{\Delta\text{ЧП}}{K_{\text{заг}}} \quad (4.6)$$

$$E = 197944,565 / 102548 = 1,93 \text{ грн/грн.}$$

Результати проведених у кваліфікаційній роботі розрахунків економічної ефективності для пропонованих пиловловлюваних технологій для ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» наведені у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Параметри економічної ефективності для пропонованих пиловловлюваних технологій для ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

Показники економічної ефективності пропонованих пиловловлюваних технологій	Розмірності	Значення
1	2	3
Кількість пилу сухого яєчного меланжу у викидах ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»	тонн/рік	0,432

Закінчення табл. 4.3

1	2	3
Кількість пилу сухого молока у викидах ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»	тонн/рік	0,812
Капітальні витрати	гривні	102548
Річні поточні витрати	гривні	236212,2
Економія на виплатах екологічного податку	гривні	120,656
Виручка від повернення уловленого пилу у виробництво	гривні	197824
Прибуток при реалізації пиловловлювальних технологій на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»	гривні	197944,565
Термін окупності	роки	0,52
Коефіцієнт економічної ефективності	грн/грн	1,93

					222122.25.EEM.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		87

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ НА ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ»

5.1 Служба охорони праці на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

Діяльність ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» у сфері охорони праці ґрунтується на положеннях ключових нормативно-правових актів України. Серед них - Конституція України, Кодекс законів про працю України, Закони України «Про охорону праці», «Про пожежну безпеку», «Про дорожній рух», а також «Про цивільну оборону». Ці документи визначають основи реалізації конституційного права громадян на безпечні умови праці та життя, встановлюють єдиний підхід до організації системи охорони праці на підприємствах, а також регулюють взаємовідносини між роботодавцем і працівниками у цій сфері.²⁴

Організація системи охорони праці на підприємстві є відповідальністю роботодавця, який зобов'язаний забезпечити реалізацію прав працівників відповідно до чинного законодавства у сфері охорони праці. Основним завданням є створення безпечних і здорових умов праці, що досягається шляхом виконання низки функцій управлінського, технологічного та профілактичного характеру.

Роботодавець уповноважений формувати відповідні структурні підрозділи, призначати осіб, відповідальних за контроль дотримання вимог охорони праці, а також затверджувати внутрішню нормативну документацію - зокрема, правила внутрішнього трудового розпорядку, технологічні карти й стандарти. Крім того, він зобов'язаний вживати всіх необхідних заходів для підтримки та вдосконалення умов праці, розробляти програми оптимізації виробництва із впровадженням новітніх технологій, а також відповідати за технічний стан будівель, виробничого обладнання та машин.²⁵

На підприємстві впроваджено комплекс внутрішніх нормативних актів,

					222122.25.ЕЕМ.05.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Роговський В.О.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Харченко В.В.			Д	88	99
Реценз.					ОХОРОНА ПРАЦІ НА ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ» ЕК-4-4		
Н. контр.							
Затверд.		Якименко І.Л.					

спрямованих на формування ефективної системи управління охороною праці. Їх призначення полягає у створенні безпечного виробничого середовища в кожному структурному підрозділі, формулюванні правил поведінки на території підприємства, у виробничих приміщеннях та безпосередньо на робочих місцях. Усі працівники зобов'язані дотримуватися правил внутрішнього трудового розпорядку. Питання охорони праці традиційно включаються до колективного договору, а також до щорічних угод між адміністрацією і трудовим колективом.

З метою реалізації вимог законодавства керівництво підприємства забезпечує функціонування системи управління охороною праці відповідно до рекомендацій щодо організації цієї системи. На підприємстві діє служба охорони праці як одна з ключових виробничо-технічних служб. Вона підпорядковується безпосередньо керівнику підприємства та функціонує під контролем головного інженера. Ліквідація цієї служби можлива виключно у разі повної ліквідації підприємства.

До основних функцій служби охорони праці входить організація методичної підтримки системи управління охороною праці, проведення вступного інструктажу, забезпечення працівників чинними нормативами, положеннями та інструкціями. Вона бере участь у розслідуванні нещасних випадків, атестації робочих місць, розробці локальних нормативних актів і контролює дотримання законодавства у сфері охорони праці. Зокрема, служба відповідає за своєчасне забезпечення засобами індивідуального захисту, лікувально-профілактичним харчуванням, миючими засобами, а також за реалізацію заходів з попередження нещасних випадків і професійних захворювань.

Усі робочі місця на підприємстві відповідають чинним санітарним нормам, а виробничі приміщення — вимогам безпечної експлуатації. Високий рівень охорони праці підтверджується відсутністю нещасних випадків протягом 2020–2021 років, що відображено в нульових значеннях коефіцієнтів частоти, важкості та загального рівня травматизму. У той же час показники щодо захворюваності

					222122.25.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		89

працівників, зокрема сезонної, залишаються предметом особливої уваги служби охорони праці.

Умови праці - це сукупність факторів виробничого середовища, що впливають на працездатність і здоров'я працівника. Вони класифікуються за ступенем впливу на організм: оптимальні, допустимі та шкідливі (небезпечні). Оптимальні умови сприяють збереженню високої працездатності, допустимі не перевищують гігієнічних нормативів, а шкідливі викликають функціональні зміни або погіршення здоров'я.

У випадках виникнення нещасних випадків роботодавець забезпечує оперативну допомогу постраждалим, організовує виплату компенсацій та ініціює неупереджене розслідування обставин, що призвели до інциденту. На основі результатів такого розслідування затверджується перелік профілактичних заходів, спрямованих на усунення подібних ризиків у майбутньому. Загальна відповідальність за стан охорони праці, включно з порушеннями з боку інших осіб, покладається безпосередньо на роботодавця.

Однією з його функцій також є контроль за дотриманням працівниками встановлених технологічних процесів, правил поведінки й трудового розпорядку. Важливим обов'язком є організація та фінансування медичних оглядів - попередніх, періодичних, а також щорічних для осіб віком до 21 року. Це стосується працівників, зайнятих на важких, шкідливих або небезпечних видах робіт, а також тих, хто підлягає професійному добору.

Система забезпечення пожежної безпеки на підприємстві відповідає вимогам Закону України «Про пожежну безпеку»²⁶ і реалізується під керівництвом адміністрації та уповноважених осіб. Серед основних небезпечних чинників пожежі - відкритий вогонь, іскри, теплові потоки, токсичні продукти горіння, зниження рівня кисню та погіршення видимості через дим. Керівники підрозділів несуть персональну відповідальність за дотримання відповідних норм.

Виробничі приміщення - це спеціально облаштовані простори, де здійснюється трудова діяльність. Робоча зона визначається як простір до двох метрів над рівнем підлоги, в межах якого перебувають працівники. Допустимі

					222122.25.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

концентрації шкідливих речовин у повітрі не повинні перевищувати встановлених гігієнічних норм. У разі перевищення цих норм застосовуються спеціальні заходи нормалізації мікроклімату: технічні, організаційні, санітарні та медико-біологічні.²⁷

Оптимальні мікрокліматичні умови у виробничих і побутових приміщеннях передбачають температуру від 16 до 25 °С, вологість у межах 30–60 %, а швидкість руху повітря — до 0,7 м/с залежно від сезону. В особливо небезпечних зонах, таких як приміщення для приготування хімічних розчинів, застосовується примусова вентиляція з 12-кратним обміном повітря, що вмикається до входу персоналу. Хлорати в очисних установках ізольовані, а їх вентиляційні канали не мають зв'язку з іншими приміщеннями.

Вібрація на виробництві регламентується відповідними державними санітарними нормами. Для зниження рівня шуму застосовуються такі методи, як ізоляція джерел, звукопоглинальні матеріали, акустичні екрани та засоби індивідуального захисту. Шум класифікується за походженням - механічним, аеродинамічним та електричним. Його зниження досягається, зокрема, шляхом балансування, змащування та оновлення обладнання. У разі необхідності передбачено дистанційне управління та ізольовані операторські кабіни.

Електробезпека охоплює комплекс організаційно-технічних заходів, спрямованих на попередження впливу електричного струму, статичної електрики та електромагнітного випромінювання. У межах цього проєкту передбачено використання заземлення, захисного відключення, ізоляції струмоведучих частин, відповідних попереджувальних знаків і автоматичних систем захисту від короткого замикання.

Щодо виробничого освітлення, воно може бути природним (верхнє, бокове, комбіноване), штучним або поєднаним. На очисних спорудах передбачено використання природного верхнього освітлення в поєднанні з місцевим штучним. В офісних приміщеннях і лабораторіях реалізовано природне бічне освітлення, доповнене комбінованим штучним, тоді як у складських зонах використовується винятково штучне загальне освітлення.

					222122.25.EEM.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

5.2 Вимоги безпеки при експлуатації газоочисного обладнання на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

Газоочисна установка повинна працювати надійно, безперебійно і з показниками, що відповідають проектним або отриманими в результаті налагоджувальних робіт, і узгодженими з організацією розробником проекту. При експлуатації ГОУ необхідно вести документацію та відображати в ній основні показники, що характеризують режим роботи установки. ГОУ підлягають огляду для оцінки технічного стану один раз на півроку, комісією, призначеною керівником підприємства. За результатами огляду повинен складатися акт встановленого зразка, за необхідності потрібно розробляти заходи щодо усунення виявлених недоліків. При зупинці роботи або консервації ГОУ, керівником підприємства повинна призначатися комісія для оцінки її стану. За результатами огляду повинен складатися акт.

Забороняється експлуатація технологічного обладнання при відключених ГОУ. У разі кожного випадку відключення ГОУ при працюючому технологічному обладнанні, керівництво підприємства зобов'язане сповіщати територіальні органи Державної екологічної інспекції. Забороняється збільшення продуктивності технологічних агрегатів без відповідного нарощування потужності існуючої ГОУ.

Перед пуском ГОУ працівникам, які здійснюють експлуатацію, необхідно переконатися, що ремонтні роботи закінчено; споруди, механізми і апаратура справні та готові до експлуатації;

У період експлуатації ГОУ працівники, які здійснюють експлуатацію, повинні стежити за герметичністю обладнання ГОУ і комунікацій, не допускати витоків газу, підсосів повітря більш значних, ніж передбачені в інструкції з експлуатації; забезпечувати оптимальний режим роботи ГОУ; не допускати скупчення шламу в спорудах або накопичення його в трубопроводах і обладнанні, рівень шламу в ємкості для забрудненої води не має перевищувати 0,5 м.

					222122.25.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		92

ГОУ відносяться до несправних за відсутності або несправності одного або більше елементів обладнання установки (корпус, затвор, вентилятор, електродвигун), порушення оптимального режиму роботи ГОУ через розгерметизацію або несправність елементів обладнання ГОУ, порушення режиму подачі пилової суміші в установку, наявності деформації, вм'ятини на корпусі та повітроходах, а також порушення герметичності у фланцевих та болтових з'єднаннях, порушення режиму очищення ємності або невідповідності вимогам інструкції з експлуатації.

Контроль ефективності роботи ГОУ проводиться не рідше одного разу на рік. Технічне обслуговування ГОУ має планово-попереджувальний характер і складається з комплексу обов'язкових робіт, що виконуються з метою забезпечення працездатності, попередження передчасного зношення робочих елементів. Нагляд за технічним станом ГОУ під час його експлуатації проводиться шляхом зовнішнього огляду.

Періодично (не рідше одного разу на півроку) ГОУ повинно піддаватися технічному огляду (зовнішньому та внутрішньому). Зовнішній огляд роботи ГОУ проводиться комісією, що призначена наказом керівника підприємства. Внутрішній огляд ГОУ відбувається в присутності особи, що пройшла навчання з технічного обслуговування ГОУ та відповідає за технічний стан ГОУ та безпечну експлуатацію.

Установку необхідно зупинити в таких випадках: у разі обриву повітропроводів на вході або виході з установки; у разі поломки корпусу верстата, корпусу бункера або затвора на бункері.

До експлуатації та ремонту ГОУ допускаються особи, які пройшли технічне навчання²⁸ (вивчили устрій, технологічний режим обслуговування, призначення, розташування, арматуру та дану Інструкцію) й інструктаж з охорони праці, пожежної безпеки, а також пройшли навчання і перевірку знань з обслуговування установки. ГОУ повинна працювати в оптимальному технологічному режимі, описаному в паспорті. Забороняється підвищувати тиск і температуру в ГОУ та приєднаних до неї трубопроводів понад допустимі межі.

						222122.25.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			93

Експлуатація ГОУ забороняється, якщо температура і тиск перевищують допустимі значення за умови дотримання всіх вимог з його експлуатації, а також несправності.

Забороняється усувати виявлені несправності під час роботи ГОУ. Обслуговування та ремонт здійснюються тільки під час зупинки роботи обладнання та установки. Під час технічного обслуговування ГОУ необхідно використовувати захисні рукавиці, маски та окуляри. Недоліки в роботі ГОУ усуваються відразу після їх виявлення.

Під час проведення робіт із технічного обслуговування і ремонту ГОУ необхідно відключати подачу напруги на електричний двигун вентилятора та подачу стисненого повітря в ГОУ.

					222122.25.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		94

ВИСНОВКИ

1. Основними напрямками виробничої діяльності ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» є виготовлення продукції із якісної м'ясної сировини, у вигляді ковбасних виробів великого асортименту: сосиски, дитячі сосиски, сардельки, ковбаси варені, ковбаси напівкопчені, ковбаси варено-копчені, ковбаси сирокопчені, ковбаски напівкопчені, ковбаски сирокопчені, м'ясні делікатеси. Тому ефективність роботи такого підприємства є актуальною та важливою – і для міста Житомира, і для країни загалом.

2. Виробничі цехи підприємства оснащені сучасним обладнанням вітчизняного й іноземного виробництва. Тож Житомирський м'ясокомбінат має можливість виготовляти якісну продукцію з високими споживчими властивостями.

3. Дослідження технології виготовлення сосисок «Троє поросят» на підприємстві показало наявність при їх виробництві втрат сухого молока і яєчного меланжу. Вони переважно надходять у повітря робочої зони. Тож, виробництво саме такої продукції спричиняє основні викиди на підприємстві й означена екологічна проблема на Житомирському м'ясокомбінаті досі не вирішена.

4. Розроблена в ході дослідження очисна система заснована на підборі ефективного пиловловлювального обладнання для вловлювання вказаних викидів підприємства. Обладнання підібране з урахуванням характеристик пилу (водорозчинність, абразивність, пожежо- і вибухонебезпечність, розмір часточок тощо). А саме: запропоновано барботажно-пінну очисну установку – для вловлювання пилу сухого молока, який добре розчиняється у воді. Ефективність очищення ГПВ у барботажно-пінному пиловловлювачі – 98 %. Розчин молока, утворюваний у цій очисній установці, одразу повертають у технологічний процес виробництва м'ясних виробів.

					222122.25.ЕЕМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Роговський В.О.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Харченко В.В.			Д	95	99
Реценз.					ВИСНОВКИ		
Н. контр.							
Затверд.		Якименко І.Л.					
					ЕК-4-4		

5. Також для очищення ГПВ від дрібнодисперсного пилу сухого яєчного меланжу у роботі запропоновано використати рукавний фільтр. Ефективність уловлювання складає 94,1 % Уловлений вказаним фільтром пил повертається у виробництво як рецептурна складова.

6. Забрудненість стоків м'ясокомбінату є однією із найбільших серед підприємств харчової промисловості. Тому Житомирському м'ясокомбінату ми у кваліфікаційній роботі рекомендуємо впровадити біологічну схему очищення, яку пропонує компанія *Е.Т.Е. Актив* (Україна).

7. Велика кількість відходів утворюється на підприємстві у процесі переробки сировини. Але раціональна утилізація таких відходів дає можливість і зменшити їх негативний вплив на навколишнє середовище, й отримати додатковий прибуток.

8. Розрахунки економічної ефективності запропонованого пилоловлювального обладнання на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»: капітальні витрати 102548 грн., поточні витрати 236212,2 грн., економія у виплаті екологічного податку 120,7 грн., виручка від повернення уловленого пилу у виробництво 197824 грн., термін окупності 0,52 роки, коефіцієнт економ. ефективності 1,93.

9. На ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» служба з охорони праці керується у своїй діяльності положеннями Закону України «Про охорону праці» та санітарно-гігієнічними вимогами для забезпечення безпеки праці у процесі виробництва м'ясних виробів.

					222122.25.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		96

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

¹ Кулаковська, Т.А. Сучасний Стан та Тенденції Розвитку М'ясопереробної Галузі України. Причорноморські економічні студії [Онлайн]; 2023, 83, с. 45-52 http://bses.in.ua/journals/2023/83_2023/10.pdf (дата звернення Квіт 01, 2025).

² Офіційний сайт ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» <https://zhmk.com.ua/pro-kompaniyu/> (дата звернення Квіт 12, 2025)

³ Сайт ТМ Ранчо <http://rancho-ua.com/> (дата звернення Квіт 12, 2025)

⁴ YouControl – сервіс перевірки контрагентів. Анкета юридичної особи ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/32122069/ (дата звернення Бер 20, 2025)

⁵ Сайт ТМ *Gremio de la Carne* <http://gremio.com.ua/uk/> (дата звернення Бер 23, 2025)

⁶ М'ясо свинина в тушах і півтушах. Технічні умови ДСТУ 7158:2010 [Чинний від 2011-07-01]; Національний стандарт України: Київ, 2011; с 11.

⁷ М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах. Технічні умови ДСТУ 6030:2008 [Чинний від 2009-04-01]; Національний стандарт України: Київ, 2009; с 15

⁸ М'ясо птиці. Загальні технічні умови ДСТУ 3143:2013 [Чинний від 2013-06-11]; Національний стандарт України: Київ, 2013; с 10

⁹ Молоко та вершки сухі. Загальні технічні умови ДСТУ 4273:2015 [Чинний від 2016 – 01 – 01]; Держспоживстандарт України: Київ, 2015; с 15.

¹⁰ Продукти яєчні. Загальні технічні умови ДСТУ 8719:2017 [Чинний від 2019-01-01]; Національний стандарт України: Київ, 2017; с 101

¹¹ Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони,

					222122.25.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Роговський В.О.			СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Харченко В.В.				Д	97	99
Реценз.						ЕК-4-4		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті. ДСанПіН 8.8.1.2.3.4 – 000 – 2001 [Чинний від 2001 – 20 – 07]; МОЗ України; с 4. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0137588-01#Text> (дата звернення Квіт 09, 2025).

¹² Максимально допустимі рівні окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах. Державні санітарні правила і норми. ДСанПіН [Чинний від 2013-13-05]; МОЗ України; с 10. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0684-20#Text> (дата звернення Квіт10, 2025).

¹³ Показники безпечності харчових продуктів «Максимальні межі (рівні) залишків діючих речовин ветеринарних препаратів у харчових продуктах тваринного походження». [Чинний від 2021-11-02]; Національний стандарт України: Київ, 2021; с 30.

¹⁴ Державні гігієнічні нормативи. Допустимі рівні вмісту 137 Cs та 90 Sr продуктах харчування та питній воді. [Чинний від 2006–05–03]; Національний стандарт України: Київ, 2006; с 21.

¹⁵ Державні гігієнічні правила та норми. Регламент про затвердження параметрів безпечності м'яса птиці. [Чинний від 2005-07-15]; Національний стандарт України: Київ, 2005; с 23.

¹⁶ Ковбаси варені, сосиски, сардельки, хліби м'ясні. Загальні технічні умови ДСТУ 4436:2005 [Чинний від 2006–10–01]; Національний стандарт України: Київ, 2006; с.35

¹⁷ Домарецький, В.А. Загальні технології харчових виробництв: підруч. / В.А. Домарецький, П.Л. Шиян, М.М. Калакура – Київ: Університет «України», 2010. – 814 с.

¹⁸ Список гранично допустимих концентрацій (ГДК) та орієнтовних безпечних рівнів діяння (ОБРД) забруднюючих речовин в атмосферному повітрі населених місць. <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://zakon.isu.net.ua/sites/default/file/s/normdocs/gdk.pdf> (дата звернення Бер 31, 2025).

					211955.25.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

