

**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)
Наталія ГРЕГІРЧАК
(підпис) (ім'я та прізвище)

«13» червня 2023 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Ігор ЯКИМЕНКО
(підпис) (ім'я та прізвище)

«13» червня 2023 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 стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

Виконав: здобувач IV курсу, групи 5

Штацький Іван Володимирович

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Котинський Андрій 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 . Вікторія Красінько .

(ім'я та прізвище)

(підпис)

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

Здобувач

(підпис)

Київ – 2023 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 проф. Якименко І.Л.

“ 29 ” березня 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Штацького Івана Володимировича

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Очищення стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

керівник роботи Котинський Андрій Валерійович, кандидат технічних наук,
доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” березня 2023 року № 193-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 09 червня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи показники стоків: БСК _{повн.} 8190 мг О₂/ дм³; ХСК 10500 мг О₂/ дм³; завислі часточки 339 мг/дм³; рН 7,2, об'єм утворених стічних вод 5075 м³/добу

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, техніко-еколого-економічне обґрунтування вибору технології очищення стічних вод, загальні відомості про ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», екологічна характеристика ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» та оцінка його впливу на навколишнє середовище, розробка та обґрунтування технології очищення стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень, охорона праці на підприємстві

5. Перелік графічного матеріалу

Генеральний план ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», апаратурно-технологічна схема виробництва ковбаси сировопченої, апаратурно-технологічна схема очищення стічних вод, аеротенк, метантенк, показники економічної ефективності екологічного проекту

6. Консультанти розділів роботи

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота для отримання освітнього ступеня бакалавра виконувалась на тему: «Очищення стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» У кваліфікаційній роботі здійснено аналіз технологічних та екологічних аспектів роботи підприємства з переробки м'ясної сировини. Розроблена технологія очищення висококонцентрованих стічних вод. Обґрунтовано застосування ефективного обладнання для очищення стоків м'ясокомбінату.

Мета кваліфікаційної роботи: аналіз екологічних проблем ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» і розроблення технології очищення стічних вод, що утворюються на підприємстві.

Об'єкт дослідження: стічні води ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат».

Предмет дослідження: очищення стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат».

Кваліфікаційна робота викладена на 104 сторінках, ілюстрована 30 таблицями та 3 рисунками. Графічна частина складається із 5 креслень формату А3. Використано 22 літературне джерело.

Ключові слова: М'ЯСОКОМБІНАТ, СТІЧНА ВОДА, АНАЕРОБНО-АЕРОБНЕ ОЧИЩЕННЯ, ФЛОТАТОР, МЕТАНТЕНК, АЕРОТЕНК, ЛОКАЛЬНІ ОЧИСНІ СПОРУДИ, ФЛОТОЖИР, АКТИВНИЙ МУЛ.

					191883.23.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Штацький І.В.			АНОТАЦІЯ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Котинський А.				Д	3	104
Реценз.						ЕК-4-5		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

ANNOTATION

The qualifying work for obtaining a bachelor's degree was performed on the topic: «Wastewater treatment of Zhytomyr meat processing plant» LLC. The qualifying work analyzed the technological and environmental aspects of the work of the meat processing enterprise. A technology for cleaning highly concentrated wastewater has been developed. The use of effective equipment for cleaning meat processing plant effluents is justified.

The purpose of the qualification work: analysis of environmental problems of LLC «Zhytomyr meat processing plant» and development of technology for cleaning wastewater generated at the enterprise.

Object of the study: wastewater of Zhytomyr meat processing plant LLC.

The subject of the study: wastewater treatment of Zhytomyr meat processing plant LLC.

The qualification work is laid out on 104 pages, illustrated with 30 tables and 3 figures. The graphic part consists of 5 drawings in A3 format. 22 literary sources were used.

Keywords: MEAT PLANT, WASTEWATER, ANAEROBIC-AEROBIC TREATMENT, FLOTATOR, METHANE TANK, AERO TANK, LOCAL TREATMENT FACILITIES, FLOAT OIL, ACTIVATED SLUDGE.

					191883.23.EEM.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Штацький І.В.</i>			ANNOTATION	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевішив</i>		<i>Котинський А.</i>				Д	4	104
<i>Реценз.</i>						ЕК-4-5		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>						

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ.....	8
ВСТУП.....	9
ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ».....	11
РОЗДІЛ 1	
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ».....	12
1.1 Характеристика підприємства.....	12
1.2 Опис продукції підприємства.....	16
1.3 Сировинна база, водні і енергетичні ресурси ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат».....	21
1.4 Вимоги до якості та безпеки основної сировини.....	22
1.4.1 Показники якості основної сировини.....	22
1.4.2 Показники безпеки основної сировини.....	28
1.5 Вимоги до якості та безпеки сирокопченої ковбаси Perperoni.....	36
1.5.1 Вимоги до показників якості сирокопченої ковбаси Perperoni	36
1.5.2 Вимоги до показників безпеки сирокопченої ковбаси Perperoni	38
1.6 Опис технологічного процесу виробництва сирокопченої ковбаси Perperoni	39
1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва сирокопченої ковбаси Perperoni	39
1.6.2 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва сирокопченої ковбаси Perperoni	44

					191883.23.ЕЕМ.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Штацький І.В.</i>			ЗМІСТ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Котинський А.</i>				Д	5	104
<i>Реценз.</i>						ЕК-4-5		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>						

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ ТА ЙОГО ВПЛИВ НА ДОВКІЛЛЯ».....	47
2.1 Джерела утворення стічних вод на підприємстві «Житомирський м'ясокомбінат».....	47
2.2 Характеристика стічних вод підприємства.....	48
2.3 Умови приймання стічних вод споживачів у каналізаційну мережу м. Житомира	50
2.4 Аналіз системи очищення стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат».....	53
2.5 Характеристика інших екологічних проблем ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» та способи їх вирішення	54
2.5.1 Джерела утворення та характеристика відходів м'ясопереробного комбінату.....	54
2.5.2 Способи утилізації відходів ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат».....	55
2.5.3 Викиди в атмосферне повітря на м'ясопереробному комбінаті та рекомендовані способи їх очищення.....	58

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА І ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ».....	60
3.1 Обґрунтування обраної технології очищення стоків.....	60
3.1.1 Флотаційне очищення жировмісних стічних вод.....	61
3.1.2 Сутність анаеробно-аеробного біологічного очищення стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат».....	62
3.2 Принципова технологічна схема очищення стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат».....	66
3.3 Матеріальний баланс очисних споруд.....	69
3.4 Розрахунки очисного обладнання для стічних вод м'ясопереробного комбінату.....	70

					191883.23.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

3.4.1 Розрахунок граток.....	70
3.4.2 Розрахунок піскоуловлювача.....	71
3.4.3 Розрахунок флотатора.....	73
3.4.4 Розрахунок метантенку.....	74
3.4.5 Розрахунок вторинного горизонтального відстійника.....	76
3.4.6 Розрахунок аеротенка-змішувача з регенератором.....	78
3.4.7 Розрахунок вторинного горизонтального відстійника.....	81
3.4.8 Розрахунок мулового майданчика.....	82
3.4.9 Розрахунок піскового майданчика.....	83
РОЗДІЛ 4	
ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ.....	84
4.1 Розрахунок капітальних витрат.....	84
4.2 Розрахунок зміни поточних витрат.....	85
4.3 Розрахунок річного прибутку від реалізації флотожиру і активного мулу.....	90
4.4 Розрахунки показників економічної ефективності заходу.....	90
РОЗДІЛ 5	
ОХОРОНА ПРАЦІ.....	92
5.1 Організація служби охорони праці на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат».....	92
5.2 Повітря робочої зони.....	95
5.3 Електробезпека.....	96
5.4 Пожежна безпека.....	97
5.5 Шум та вібрація.....	98
ВИСНОВКИ.....	100
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	102

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

БГКП	Бактерії групи кишкової палички
ВРХ	Велика рогата худоба
ДСТУ	Державні стандарти України
КУО	Колонієутворювальна одиниця
МАФAM	Кількість мезофільних аеробних та факультативно - анаеробних мікроорганізмів
ММ	Муловий майданчик
НАМ	Надлишковий активний мул
ТОВ	Товариство з обмеженою відповідальністю
ТМ	Торгова марка
ЦAM	Циркулюючий активний мул

					191883.23.ЕЕМ.ПЗ					
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ					
<i>Розробив</i>		<i>Штацький І.В.</i>						<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Котинський А.</i>						Д	8	104
<i>Реценз.</i>								ЕК-4-5		
<i>Н. контр.</i>										
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>								

ВСТУП

М'ясопереробна галузь відіграє важливу роль у формуванні продовольчої безпеки України. Вона забезпечує виробництво та постачання м'ясних продуктів на внутрішній ринок, що є необхідним для задоволення потреб населення у високоякісному та безпечному харчуванні. Підприємства галузі виробляють широкий спектр м'ясних продуктів, таких як напівфабрикати, ковбаси, делікатеси, консерви тощо. Це дозволяє населенню мати доступ до різноманітних джерел білка та необхідних поживних речовин.

Рейтинг підприємств харчової промисловості, які чинять найбільший негативний вплив на довкілля, очолюють м'ясна, цукрова, спиртова та дріжджова галузі. Це відбувається внаслідок того, що виробничі стічні води вказаних галузей містять забруднювачі органічного рослинного та тваринного походження, на розкладання яких витрачається розчинений у воді кисень.

Основною проблемою м'ясопереробних підприємств є утворення стічних вод. Досить велика частка водних ресурсів використовується у технічних цілях. Зростання водоспоживання призводить до підвищення обсягу стічних вод, що скидаються, а також до значного забруднення водних об'єктів. Стічні води утворюються на кожному етапі виробничого циклу. Найчастіше у виробничий стік підприємств м'ясної промисловості потрапляють жир, частки м'яса, кров, білки, сіль, фосфати. Часто виробничі стічні води підлягають лише локальному механічному очищенню, розбавляються чистою водою, що дозволяє привести показники води до нормативів для скидання у міську каналізацію. Така практика з точки зору використання водних ресурсів є неефективною і неекологічною.

Актуальність теми. Утворення висококонцентрованих стічних вод, які розбавляються чистою водою та скидаються в комунальні каналізаційні мережі, є актуальною і лише частково вирішеною проблемою м'ясопереробних підприємств.

Мета кваліфікаційної роботи: аналіз екологічних проблем ТОВ

					191883.23.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Штацький І.В.			АНОТАЦІЯ	Лім.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Котинський А..				Д	9	104
Реценз.						ЕК-4-5		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

«Житомирський м'ясокомбінат» і розроблення технології очищення стічних вод, що утворюються на підприємстві.

Об'єкт дослідження – стічні води ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат».

Предмет дослідження – очищення стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат».

Наукова новизна проєкту полягає в тому, що вперше запропоновано вирішення питання очищення стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» шляхом впровадження комбінованої схеми із застосуванням анаеробно-аеробного очищення виробничих вод перед скиданням їх у міську каналізаційну мережу.

Практичне значення. Впровадження анаеробно-аеробної схеми очищення дозволить уникнути витрат чистої води, що використовується для розбавлення стоків з метою доведення до нормативних та зниження навантаження на міські очисні споруди м. Житомир Утворений під час метанового бродіння метан дозволить скоротити частку природного газу, що використовується для забезпечення виробничих процесів, зокрема, для підготовки теплоносія.

					191883.23.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ
ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД
ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ»**

На ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» утворюються стічні води, які відносяться до висококонцентрованих концентрованих за органічними забрудненнями. Це пояснюється тим, що на підприємстві є відділення передзабійного утримання тварин та бійня. Саме надходження решток гною, крові, каниги роблять стічну воду висококонцентрованою за показниками ХСК і БСК.

Виробничі стоки підприємства очищаються механічним способом від жиру та завислих решток на застарілому обладнанні, розбавляються водою і узагальненим стоком разом з господарчо-побутовими водами передаються до комунального підприємства Житомирводоканал. Вказана схема очищення води не є екологічною, оскільки для доведення води до показників, яких слід дотримуватись для скидання в каналізаційні мережі міста, слід використовувати значні об'єми чистої води. Існуючі жировловлювачі не дозволяють належним чином збирати та накопичувати для можливої реалізації отриманий жир.

Оскільки ХСК виробничих вод має показник $10500 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$, то в проекті ми пропонуємо застосувати анаеробно-аеробну схему очищення стічних вод з попереднім фізичним обробленням. Це схема, яка включає в себе флотатор як попередній ступінь, метантенк, як основну споруду схеми і аеротенк, як етап для доочищення промислових стоків. Ефективність очищення досягає в метантенку – 85 %. Кінцеве значення концентрації забруднень за $\text{БСК}_{\text{кінц.}}$ $175 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$. Така очищена вода може скидатись у каналізаційну мережу м. Житомир відповідно до вимог встановлених нормативів. Розрахунок економічної ефективності запропонованої технології показав, що термін окупності капітальних витрат становить 8,9 років, а коефіцієнт економічної ефективності складає 0,11 грн./грн.

					191883.23.ЕЕМ.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Штацький І.В.</i>			ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО- ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ»	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Котинський А.</i>				Д	11	104
<i>Реценз.</i>						ЕК-4-5		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>						

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ»

1.1 Характеристика підприємства

ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» – одне із перших відповідно до всеукраїнського рейтингу підприємств з виробництва продукції з якісної м'ясої сировини, що виробляє широкий асортимент ковбасних виробів.

Завдяки багаторічному досвіду та довірі споживачів підприємство змінюється в кращу сторону з кожним днем і зараз виробляє продукцію трьох основних брендів: ТМ «М'ясна Гільдія», ТМ «Ранчо», ТМ «Gremio de la Carne». Фахівці м'ясопереробного виробництва не зупиняються на досягнутому рівні - постійно покращують майстерність приготування м'ясних шедеврів.¹

ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» - одне з найстаріших підприємств України, історія якого розпочинається ще з 1920 року. Саме тоді на місці бувшої приватної бійні розпочала роботу кишкова майстерня «Кишпромторг».²

У 1936 році до будівлі бійні було додано будівлю ковбасного цеху, волонник на 50 голів, свинарник і будівлю для засолювання шкір. У тому ж році кишкова майстерня була перейменована у м'ясокомбінат. Після Другої Світової війни у 1946 році після перебудови був введений в експлуатацію новий на той час ковбасний цех потужністю 1,5 т за зміну і холодильник на 100 т одноразового зберігання. У 1949 - 1950 роках був зданий в експлуатацію м'ясожировий цех потужністю 13 т м'яса за зміну та санітарна бійня.

У 1968 році до складу м'ясокомбінату доєднали Житомирську птахофабрику. У 1970 році після реконструкції територія м'ясокомбінату сягала площі 5,2 га. Приміщення передзабійного утримання тварин була розрахована на прийом 600

					191883.23.ЕЕМ.01.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ»	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		<i>Штацький І.В.</i>				Д	12	104
<i>Перевірів</i>		<i>Котинський А..</i>				ЕК-4-5		
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>						

голів великої рогатої худоби і 400 голів свиней і овець.

У 1975 році Державною комісією СРСР була прийнята в експлуатацію перша частина м'ясокомбінату на новій території. Після введення у виробництво всіх потужностей Житомирський м'ясокомбінат набув слави одного з п'яти найбільших виробників ковбас бувшого Радянського Союзу. Площа комбінату вже сягала 18,2 га.

У 1990 році м'ясокомбінат виробляв 100 т м'яса і 20 т ковбасних виробів у зміну. У 1995 році до виробництва була доєднаний консервний цех потужністю 8 туб за зміну.

2003 рік став новим етапом розвитку Житомирського м'ясокомбінату. Саме цього року підприємство увійшло до складу компанії ГК «Агропромисловий Альянс».

У 2005 році пройшов перший етап модернізації підприємства, зокрема, придбано сучасне обладнання провідних європейських виробників, проведена реконструкція ковбасного та м'ясожирового цеху, переобладнані та реконструйовані холодильні камери, розширений і оновлений транспортний парк.

У В 2013-2014 роках відбувся другий етап модернізації виробництва, що сприяв впровадженню на Житомирському м'ясокомбінаті повного виробничого циклу - від забою до продажу готової продукції.

На даний момент для задоволення зростаючого попиту на продукцію комбінату триває нарощування потужностей і ремонт виробничих майданчиків.

Сьогодні Житомирський м'ясокомбінат є одним з провідних підприємств Житомирської області, входить у п'ятірку кращих підприємств України за обсягами виробництва м'ясних виробів, що засвідчено нагородами та дипломами, отриманими компанією за весь час діяльності.

За позиціями Національного Бізнес Рейтингу Житомирський м'ясокомбінат у червні 2016 року отримав відзнаку - золоту медаль і сертифікат «Лідер галузі - 2016».

За показниками 2019 року ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» знаходиться в трійці лідерів виробників яловичини в Україні, серед яких ПАТ «Козятинський

					191883.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

м'ясокомбінат» та «Агро-Продукт».

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 04.02.2023 стан організації - Не перебуває в процесі припинення.

Загальні відомості про ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» наведені у таблиці 1.1.³

Таблиця 1.1 - Відомості про ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»³

1	2
Повне найменування юридичної особи (станом на 10.02.2023)	ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ
Скорочена назва	ТОВ "ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ"
Статус юридичної особи (станом на 10.02.2023)	Не перебуває в процесі припинення
Код ЄДРПОУ	32122069
Дата реєстрації	06.08.2002 (20 років 6 місяців)
Уповноважені особи	БАБИЧ ОЛЕГ АНАТОЛІЙОВИЧ СЕМЕНЮК ВІКТОРІЯ ВОЛОДИМИРІВНА
Розмір статутного капіталу	6 437 000,00 грн.
Організаційно-правова форма	ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ
Форма власності	Недержавна власність
Види діяльності	Основний: 10.13 Виробництво м'ясних продуктів Інші: 10.11 Виробництво м'яса

										191883.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
											14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Продовження табл. 1.1

1	2
	<p>46.32 Оптова торгівля м'ясом і м'ясними продуктами</p> <p>46.39 Неспеціалізована оптова торгівля продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами</p> <p>46.90 Неспеціалізована оптова торгівля</p> <p>47.19 Інші види роздрібної торгівлі в неспеціалізованих магазинах</p>
<p>Частка держави в підприємстві згідно з реєстром Фонду держмайна України</p>	<p>0</p>
<p>Перелік засновників юридичної особи</p>	<p>ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «ГРУПА КОМПАНІЙ АЛЬЯНС»</p> <p>Код ЄДРПОУ засновника: 33636752</p> <p>Адреса засновника: Україна, **3, місто Київ, БУЛЬВАР ЛЕСІ УКРАЇНКИ, будинок **</p> <p>Розмір внеску до статутного фонду: 6 411 252,00 грн</p> <p>Частка (%): 99,6000%</p>
	<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>

					191883.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

- 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 Салямі Королівська напівкопчена вищий гатунок
- Ковбаса З філе індички сирокочена вищий гатунок
- Ковбаса Салямі сирокочена вищий гатунок
- Ковбаса Президентська сирокочена вищий гатунок
- Ковбаса Махан по-татарськи сирокочена вищий гатунок
- Ковбаса З телятиною сирокочена вищий гатунок
- Ковбаса Баварська сирокочена вищий
- Ковбаса Лікарська варена
- Ковбаса М'ясяшки Теляча з вершками варена
- Сало М'ясна Гільдія По-українськи солоне
- Сало М'ясна Гільдія Хребтове солоне

Торгівельна марка «Ранчо»² - це: сосиски, сардельки, ковбаси варені, ковбаси напівкопчені, ковбаси сирокочені. Кожного дня компанія «Ранчо» набирає все більше обертів, вдосконалюючи кожен продукт для свого споживача, а реклама на телебаченні підкорює не тільки шлунки, а й серця. ТМ «Ранчо» - поєднання ціни та якості. Основними правилами для продукції цієї торгової марки є популярні види продуктів в яких поєднано прості рецептури.

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);

					191883.23.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

- 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;
 - 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»;

					191883.23.ЕЕМ.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

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

Третя торгова марка ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» займає нішу елітної високоякісної м'ясної продукції. ТМ «Gremio de la Carne» відноситься до продукції сегменту преміум, тобто найвищої якості. Цей фактор включався при розробці дизайну, також тут застосували ексклюзивну голограму, де вказано склад виробу. Особливістю продукції є 100% склад відбірного м'яса певного виду. Різноманіття кулінарних традицій народів Середземномор'я втілилися у м'ясних шедеврах «Gremio de La Carne»⁴, що в перекладі з іспанської мови означає - «М'ясна гільдія». Продукція ТМ «Gremio de La Carne» пропонує здійснити гастрономічну подорож у світ вишуканих та різноманітних смаків м'ясних делікатесів, створених на основі власних ідей і досвіду майстрів теплому узбережжя Середземного моря. Основою рецептів «М'ясних шедеврів від шефа» стали різноманіття кулінарних традицій народів сонячних регіонів Іспанії та Італії. Там, де культура мешканців просякнута любов'ю до м'ясних сиров'ялених продуктів, і розумінням, що м'ясні делікатеси – це щось більше, ніж просто їжа. При створенні продуктів марки «Gremio de La Carne» використовуються кращі рецепти ковбас, виключно добірне м'ясо вищих сортів і преміальні спеції.

Майстри «Gremio de La Carne» втілили свої професійні ідеї в п'яти категоріях сирокочених, сиров'ялених і напівкочених ковбас, сосисках і снеках. Кожен з видів продукції має неповторний, вишуканий смак і вабливий аромат, а також унікальний мозаїчний орнамент на зрізі, що дозволяє кожній господині створити ексклюзивну композицію м'ясної тарілки на святковому столі.

Асортимент продукції ТМ «Gremio de La Carne»:

- Грудинка «Пастарамі»;

					191883.23.EEM.01. ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Житомирський м'ясокомбінат є одним з кращих підприємств не тільки Житомирської області, а й входить до п'ятірки кращих в Україні за обсягами виробництва та реалізації продукції, про що свідчать нагороди та дипломи, отримані підприємством за весь час діяльності. Комбінат також отримав сертифікат на виробництво халяльної продукції, тобто в мусульманських країнах дозволена м'ясна продукція, але без свинини. Завод приділяє велику увагу якості та безпечності своєї продукції, у 2014 році це було відзначено міжнародною організацією зі стандартизації ISO та відповідно отримано сертифікати ISO 22000:2005 та HACCP.

На виробництві використовуються сучасні технології та обладнання провідних європейських виробників: HANDTMAN (Німеччина), POLY-CLIP (Німеччина), ULTIVAC (Німеччина), SUPERVAC (Німеччина), PANINI (Італія), ULMA (Іспанія), NOVOTHERM (Австрія), NOWICKI (Польща), REX-POL (Польща) та ін.

Стратегічною метою ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» є найвідповідніше задоволення споживачів якісною та безпечною продукцією, підвищення лояльності споживачів, зміцнення ринкових позицій, розширення ринків збуту, підвищення добробуту кожного члена колективу, акціонерів та суспільства в цілому.

Продукція підприємства виготовляється з якісної та безпечної сировини, з дотриманням вимог чинного законодавства, санітарних норм і правил, що дозволяє займати лідируючі позиції на вітчизняному ринку.

					191883.23.EEM.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

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

Сировиною для виготовлення харчових продуктів ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» є живі тварини, які забиваються на власній бійні, та тушки великої рогатої худоби, свиней, курей, коней. Сировину підприємство заготовляє за рахунок свого відділу забезпечення, а також за допомогою приватних заготівельників, що практикують готівкову систему одноразових виплат за виконану роботу. Сировина надходить з Хмельницької, Рівненської, Житомирських областей. Вся сировина обов'язкову перевіряється на вміст радіонуклідів і після цього отримує спеціальний сертифікат лабораторії, що діє на підприємстві.

Системи водопостачання підприємства представляють собою комплекс споруд, призначених для постачання споживачів водою в необхідних кількостях з якісними показниками.

На ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» використовують воду з міського водопроводу, яка відповідає вимогам стандарту на питну воду. Вода у виробничому процесі м'ясопереробного підприємства необхідна для здійснення миття туш, внутрішніх органів тварин, розроблювання та обвалювання туш, миття устаткування, інвентарю та приміщень, виготовлення фаршу, підготовку спецій, кишкової оболонки, засолення м'яса, а також в агрегатах термічної обробки, при митті підлоги, тари, в камері охолодження ковбас.

Після використання стічна вода на жировловлювачах очищається від жиру, розбавляється чистою водою та скидається у міські каналізаційні мережі.

Забезпечення м'ясокомбінату електроенергією здійснюється від міської електромережі. Розрахункова споживана потужність промислового майданчика - 7800 кВт. На території заводу розміщені дві трансформаторні підстанції потужністю 1000 кВА, що мають можливість забезпечити усе підприємство електроенергією. У 2022 році з метою безперебійного забезпечення електроенергією підприємство придбало три надпотужних генератори.

					191883.23.ЕЕМ.01. ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

На м'ясокомбінаті основними споживачами енергії є холодильний цех (65 %), ковбасний цех (15-20%) та допоміжне виробництво (до 15 %).

Для забезпечення теплом приміщень та паром для технологічних потреб на підприємстві застосовується котельня, яка працює на природному газі.

М'ясопереробні підприємства відносяться до дуже енергоємних виробництв. Температурний режим відіграє основну роль у всьому ланцюжку переробки м'ясних продуктів. Собівартість холодильної обробки і енергоспоживання прямо пропорційно впливає на конкурентоспроможність підприємства. Застосування холоду направлено на:

- охолодження, тобто природне видалення тепла для якісного зберігання і подальшого використання. На ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» використовують повітряно-крапельне охолодження;
- для заморозки використовують низькотемпературні холодильні установки, шокфростери та плиткові швидкоморозильні апарати.
- зберігання м'яса здійснюється у середньо- і низькотемпературних холодильних камерах.

1.4 Вимоги до якості та безпеки основної сировини

Основною сировиною для виробництва сирокоченої ковбаси «Pepperoni» від ТМ Gremio de la Carne є свинина, яка повинна відповідати вимогам ДСТУ 7158:2010⁵, яловичина за ДСТУ 6030:2008⁶, м'ясо птиці (курятина) за ДСТУ 3143:2013⁷. Додатковою є кухонна сіль, прянощі, нітрит натрію, бактеріальні закваски, інші харчові добавки. Вся сировина відповідає вимогам нормативних документів.

1.4.1 Показники якості основної сировини

Для сирокочених ковбас кращою сировиною є м'ясо свиней та м'ясо бугаїв, яке містить незначну кількість міжм'язового жиру і найменшу кількість вологи.

					191883.23.ЕЕМ.01. ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Свинина повинна відповідати вимогам стандарту ДСТУ 7158:20105. На підприємстві для вироблення ковбаси «Perregoni» завжди використовують свинину першої-екстра категорії, вимоги до якої наведені в таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Характеристика туш свиней за категоріями

Категорія	Характеристика категорії	Маса туші в парному стані, кг	Товщина сала над осьовими хребцями між 6 і 7 грудними салими хребцями, не враховуючи товщину шкіри, см
Перша-екстра	Туші молодих свиней (кабанів та свиней). М'язи розвинені добре, найкраще це видно на спинній та тазостегновій частинах. Сало має щільну структуру, біле або з рожевим відтінком. Шкіра не має містити пігментних плям, не допускається наявність пухлин, висипів, синців і травматичних пошкоджень підшкірної тканини	У шкірі - від 47 до 68	Від 1,0 до 2,0 включно

М'ясо свиней у тушах і напівтушах має бути свіжим за органолептичними, хімічними, мікроскопічними та гістологічними показниками, без наявності слизу та стороннього запаху. М'язова тканина в місцях поділу від світло-рожевого до червоного кольору; жир повинен мати колір від білого до біло-рожевого. Для повної характеристики якості свинини та продуктів її переробки необхідно визначити інтенсивність кольору (забарвлення), смак і запах, ніжність, консистенцію, соковитість, вологоємність тощо.

Нормальний колір м'яса у свиней меншої маси - рожевий, у більшої - темно-рожевий. Блідий колір м'яса у відгодованих свиней вказує на наявність вади якості

						191883.23.EEM.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			23

м'яса - PSE (блідий, м'який, ексудативний). Така світла свинина недостатньо ніжна за консистенцією, водяниста і характеризується зниженими технологічними властивостями та підвищеними втратами при варінні та обробці. Смак і запах свинини, як і інших видів м'яса, визначаються вмістом у ній азотистих екстрактних речовин, які є продуктом білкового обміну. Фактори, що впливають на смак свинини, включають вміст внутрішньом'язового жиру (мармуровість), співвідношення між м'язовою і жировою тканинами. М'якість м'яса свинини в значній мірі визначається кількістю і якістю сполучної тканини в м'язових пучках, вмістом внутрішньом'язового жиру, діаметром м'язових волокон. При підвищеному вмісті сполучної тканини в м'ясі м'якість знижується. Важливою властивістю м'яса є його вологоємність, яка визначається кількістю міститься в ньому зв'язаної води. Чим більше в м'ясі зв'язаної води, тим кращі його технологічні властивості. Яловичину для виробництва сиров'ялених ковбас поділяють на категорії залежно від вгодованості, що зазначено в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Категорії яловичини дорослої великої рогатої худоби

Категорія	Характеристика (нижній граничний рівень)
1	2
Туші корів, волів, телиць (старше трьох років)	
Перша	М'язи розвинені задовільно. Остисті відростки грудних і поперекових хребців, сідничні горбки і маклоки виступають нечітко. Підшкірний жир покриває тушку від 8-го ребра до крижа зі значними розривами. На шиї, лопатках, передніх ребрах і стегнах, в порожнині тазу і в паховій області спостерігається відкладення жиру у вигляді невеликих ділянок.
Друга	М'язи розвинені не достатньо задовільно. Стегна мають западини, чітко виступають остисті відростки грудних і поперекових хребців, сідничні горбки і маклоки. Підшкірний жир присутній у вигляді невеликих ділянок в області сідниць, попереку і останніх ребер.

Закінчення таблиці 1.3

1	2
Туші бугаїв	
Перша	М'язи добре розвинені, лопатково-шийний і тазостегновий відділи опуклі, остисті відростки грудних і поперекових хребців не виступають.
Друга	М'язи розвинені задовільно, лопатково-шийна та тазостегнова частини недостатньо виглядають, лопатки та маклоки виступають

Яловичину молодняку великої рогатої худоби залежно від маси поділяють на класи згідно з вимогами, зазначеними в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Класи яловичини молодняку великої рогатої худоби

Клас	Маса туш, кг
Вищий	Понад 220
Перший	Від 185 до 220 включно
Другий	Від 158 до 185 включно
Третій	Менше 158

Яловичину молодняку великої рогатої худоби всіх класів поділяють за категоріями залежно від вгодованості відповідно до вимог, зазначених у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Категорія молодняку великої рогатої худоби

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

Закінчення таблиці 1.6

1	2	3
Курчата-бройлери	М'язи добре розвинені. Форма грудної кістки округла. Підшкірні жирові відкладення внизу живота можуть бути незначними. Кіль груднини не окостенів, не виділяється.	М'язи розвинені задовільно. Грудні м'язи з кілем утворюють кут без западин. Може бути відсутнім відкладення підшкірного жиру. Кіль груднини не скостенів, може виділятися.
Кури	М'язи добре розвинені. Форма грудної кістки округла. Відкладення підшкірного жиру на грудях, животі і у вигляді суцільної смуги на спині. Кіль груднини окостенілий, не виділяється.	М'язи розвинені задовільно. Форма груднини кутаста. Незначні відкладення підшкірного жиру внизу живота і спини. Жирові відкладення можуть бути не зовсім задовільно розвиненими м'язами. Кіль груднини окостенілий (твердий), виділяється.

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 знекровлена, з чистою поверхнею, без згустків крові, залишків кишечника та репродуктивних органів всередині.
Ступінь зняття оперення	Пір'я повністю видалено. На тушках птиці першої категорії допускаються поодинокі пеньки або блоки, на тушках другої категорії - невелика кількість пеньків, розкиданих по поверхні тушки.
Стан шкіри	Чиста, суха, без завітрювань, подряпин, розривів, плям і синців. Для заморожених тушок - без охолодження, для охолоджених - без слідів заморожування. Дозволено: <ul style="list-style-type: none"> - Намини на кілі груднини в стадії незначного ущільнення шкіри, без окремих крововиливів; - На тушках птиці першої категорії - поодинокі подряпини або дрібні садни і не більше двох розривів шкіри довжиною до 10 мм кожен, за винятком грудної частини, незначне лущення епідермісу шкіри; - Для тушок птиці II категорії - невелика кількість подряпин і саден, не більше трьох розривів шкіри довжиною до 20 мм кожний, відшарування епідермісу шкіри, що різко не порушує товарний вигляд тушки, незначне. холодові опіки (за винятком грудей і ніг)

Закінчення таблиці 1.7

1	2
Стан кісткової системи	Кісткова система має бути без переломів і деформацій. Для тушок молоді птиці та тушок другої категорії допускаються незначні викривлення кіля грудної кістки
Консистенція охолодженого м'яса	М'язи щільні та пружні; у разі натискання пальцем, ямка, що утворилася, швидко вирівнюється
Колір м'язової тканини	У курей перебуває в межах від блідо-рожевого до рожевого
Колір шкіри	У курей перебуває в межах від блідо-жовтого з рожевим відтінком або без нього; У курчат-бройлерів у межах від «білого» до жовтого
Колір підшкірного та внутрішнього жиру	Блідо-жовтий або жовтий
Запах	Властивий доброякісному м'ясу птиці, без сторонніх запахів

Таблиця 1.8 - Інформаційні (довідкові) відомості щодо поживної (харчової) та енергетичної (калорійності) цінності тушок і напівтушок птиці (у 100 г)

Вид птиці	Білок, г не менше, ніж	Жир (зокрема і внутрішній), г, не більше, ніж	Калорійність, ккал
Курчата I категорії	16	14	190
Курчата II категорії	18	7	135
Курчата-бройлери I категорії	16	14	190
Курчата-бройлери II категорії	18	7	135
Кури I категорії	17	20	190
Кури II категорії	19	11	135

1.4.2 Показники безпеки основної сировини

Вміст пестицидів у свинині не повинен перевищувати рівнів, передбачених ДСанПіН 8.8.1.2.3.4-000 та наведених в таблиці 1.9.

					191883.23.EEM.01. ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.9 – Допустимі рівні вмісту пестицидів у м'ясі свинини⁸

Назва показника	Допустимі рівні, мг/кг, не більше
Абат	1,0
Амідофос	0,3
Базудин	0,7
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 1.10.

Таблиця 1.10 - Вміст токсичних елементів та мікотоксинів у м'ясі свинини⁹

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	
Афлотоксин В1	0,05

Вміст антибіотиків та гормонів у м'ясі свинини не повинен перевищувати рівнів, передбачених показниками безпечності харчових продуктів «Максимальні межі (рівні) залишків діючих речовин препаратів у харчових продуктах тваринного походження» та наведених у таблиці 1.11.

					191883.23.ЕЕМ.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Таблиця 1.11 - Вміст антибіотиків та гормонів у м'ясі свинини¹⁰

Назва показника	Допустимі рівні, мг/кг, не більше
1	2
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 1.12.

Таблиця 1.12 – Вміст радіонуклідів у м'ясі свинини¹¹

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

За мікробіологічними показниками свинина має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.13.

										Арк.
										30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 1.13 – Мікробіологічні показники свинини⁵

Назва показника	Свинина			
	остигла	охолоджена	приморожена	заморожена
МАФAM, КУО в 1 г, не більше	10	1·10 ³	1·10 ³	1·10 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			

За мікробіологічними показниками яловичина має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.14

Таблиця 1.14 - Мікробіологічні показники яловичини⁶

№ п/п	Назва показника	Норма
1	Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФAM), КУО в 1 г продукту, не більше ніж для м'яса: <ul style="list-style-type: none"> - парного; - охолодженого та примороженого; - замороженого 	10 1·10 ³ 1·10 ⁴
2	Бактерії групи кишкових паличок (коліформи): <ul style="list-style-type: none"> - у 1,0 г м'яса парного; - у 0,1 г м'яса охолодженого та примороженого; - у 0,01 г м'яса замороженого 	Не дозволяється Не дозволяється Не дозволяється
3	<i>L. Monocytogenes</i> у 25 г продукту	Не дозволяється
4	Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> у 25 г продукту	Не дозволяється

Вміст токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, гормональних препаратів у яловичині не повинен перевищувати допустимих рівнів, наведених у таблиці 1.15

Таблиця 1.15 - Показники безпеки яловичини⁶

№ п/п	Назва показника	Допустимі рівні, не більше
1	2	3
<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	афлотоксин В1	0,005
<i>Антибіотики, мг/кг:</i>		
1	тетрациклінова група	Не дозволено
2	гризин	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»⁸ і наведених у таблиці 1.9, як для свинини.

Вміст радіонуклідів у яловичині не має перевищувати рівнів, установлених вимогами ГН 6.6.1.-1-130¹¹ як і для свинини ¹³⁷Cs -200 Бк/кг, ⁹⁰Sr-20 Бк/кг

						191883.23.EEM.01. ПЗ	Арк.
							32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Допустимий вміст токсичних елементів, антибіотиків та пестицидів курятини мають відповідати вимогам Державних гігієнічних правил та норм «Регламент про затвердження параметрів безпечності м'яса птиці» та наведені в таблиці 1.16¹²

Таблиця 1.16 – 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 дозволяється
тетрациклінова група	Не дозволяється
бацитрацин	Не дозволяється
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 1.17.

Таблиця 1.17 - Максимально допустимий рівень фармакологічно активних речовин в частинах тушок птиці

№ з/п	Назва діючої речовини	Максимально допустимий рівень (мг/кг)
1	2	3
1	Авіламіцин Avilamycin	0,05
2	Ампіцилін Ampicillin	0,05

Продовження таблиці 1.17

1	2	3
3	Бензилпеніцилін Benzylpenicillin	0,05
4	Данофлораксацин Danofloxacin	0,2
5	Диклазурил Diclazuril	0,5
6	Диклоксацилін Dicloxacin	0,3
7	Дифлораксацин Difloxacin	0,3
8	Доксициклін Doxycycline	0,1
9	Енрофлораксацин Enrofloxacin	0,1
10	Еритроміцин Erythromycin A	0,2
11	Канаміцин Kanamycin	0,1
12	Клоксацилін Cloxacillin	0,3
13	Колістин Colistin	0,15
14	Ласалоцид Lasalocid	0,02
15	Левамізол Levamisole	0,01
16	Лінкоміцин Lincomycin	0,1
17	Натрію саліцилат Sodium salicylate	0,4
18	Неоміцин (включаючи фраміцетин) neomycin	0,5
19	Оксацилін Oxacillin	0,3
20	Окситетрациклін Oxytetracycline	0,1
21	Оксолінова кислота Oxolinic acid	0,1
22	Спіраміцин Spiramycin	0,2
23	Тілозин Tylosin	0,1
24	Тіамфенікол Thiamphenicol	0,05
25	Триметоприм Trimethoprim	0,05

					191883.23.EEM.01. ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Закінчення таблиці 1.17

1	2	3
26	Парамоміцин Paromomycin	0,5
27	Спектиноміцин Spectinomycin	0,3
28	Сульфаніламід (сума сульфаніламідів) Sulfonamides	0,1
29	Тетрациклін Tetracycline	0,1
30	Тіамулін Tiamulin	0,1
31	Толтразурил Toltrazuril	0,1
32	Фенбендазол Fenbendazole	0,05
33	Феноксиметилпеніцилін Phenoxyethylpenicillin	0,025
34	Флорфенікол Florfenicol	0,1
35	Флюбендазол Flubendazole	0,05
36	Флюмеквін Flumequine	0,4
37	Фоксим Phoxim	0,025
38	Хлортетрациклін Chlortetracycline	0,1

Вміст радіонуклідів в курячому м'ясі не має перевищувати рівнів, установлених вимогами ГН 6.6.1.-1-130¹¹ як і для свинини ¹³⁷Cs -200 Бк/кг, ⁹⁰Sr-20 Бк/кг.

Вимоги до мікробіологічних показників м'яса птиці наведені в таблиці 1.18.

Таблиця 1.18 – Мікробіологічні показники м'яса курей

Найменування показника	МДР за нормативними документами
1	2
Мазки-відбитки	Свіже – мікрофлора відсутня та/або присутні поодинокі коки або палички; не свіже – більше 30 коків або паличок

Закінчення таблиці 1.18

1	2
КМАФАнМ, (КУО в 1,0 г)	5×10^6
БГКП (коліформи в 1,0 г)	Не більше 10^3
Патогенні мікроорганізми, в т.ч.сальмонели в 25 г	Не допускається
<i>L. monocytogenes</i> в 25 г	Не допускається

1.5 Вимоги до якості та безпеки сирокопченої ковбаси Perregoni

На ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» виробляється значний асортимент продукції, серед якого слід відзначити сирокопчену ковбасу «Perregoni» ТМ Gremio de la Carne, технологія виготовлення якої відповідає нормативним показникам ДСТУ 4427:2005 «Ковбаси сирокопчені та сиров'ялені. Загальні технічні умови».¹³

1.5.1 Показники якості готової продукції

За органолептичними показниками ковбаси повинні відповідати вимогам, що наведені в таблиці 1.19.

Таблиця 1.19 – Органолептичні показники

Назва показника	Характеристика і норма для ковбаси
	сирокопченої
1	2
Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, суха, без плям, налипань, провисань фаршу, пошкоджень оболонки або без оболонки при застосуванні на поверхні батона декорів (прянощів грубого помелу). Допускається білий наліт на поверхні оболонки.
Консистенція	Тверда

1.5.2 Показники безпеки готової продукції

Допустимі мікробіологічні показники, вміст токсичних елементів та радіонуклідів у ковбасах наведені в таблицях 1.22 – 1.24.

Таблиця 1.22 - Мікробіологічні показники ковбас

№ п/п	Назва показника	Норма
1	2	3
1	Бактерії групи кишкових паличок (БГКП), а 1,0 г продукту	Заборонено
2	Сульфітредукуючі клостридії: — в 0,001 г продукту — для ковбас у вакуумному пакуванні в 0,1 г продукту	Заборонено Заборонено
3	<i>Staphylococcus aureus</i> в 1,0 г продукту	Заборонено
4	<i>L. Monocytogenes</i> , у 25 г продукту	Заборонено
5	Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Заборонено

Таблиця 1.23 - Гранично допустимі рівні вмісту токсичних елементів в ковбасах

№ п/п	Назва показника	Допустимі рівні, не більше
1	2	3
<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	70,0
<i>Мікотоксини, мг/кг:</i>		

						191883.23.ЕЕМ.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			38

Закінчення таблиці 1.23

1	2	3
1	афлотоксин В1	0,005
<i>Антибіотики, мг/кг:</i>		
1	тетрациклінова група	Заборонено
2	грисин	Заборонено
3	цинкбацитрацин	Заборонено
4	хлорамфенікол	Заборонено
<i>Гормональні препарати, мг/кг:</i>		
1	діетилстильбестрол	Заборонено
2	естрадіол-17b	Заборонено
3	тестостерон	Заборонено

Таблиця 1.24 - Допустимі рівні радіонуклідів у ковбасах

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

1.6 Опис технологічного процесу виробництва сиркопченої ковбаси

1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва сиркопченої ковбаси

Peperoni

Папероні - це відома на весь світ ковбаса, приготована за старовинним рецептом, походження якого бере свій початок кілька століть тому в старовинному італійському місті Неаполь, який вважається батьківщиною цього виду ковбаси. Варто відзначити, що пішла назва ререроні від італійського ререроне. Причому останнє є нічим іншим, як одним з видів стручкового перцю. Історія походження відомої на весь світ ковбаси починається на території Південної Італії, де салямі готували з давніх-давен. Ця суміш зі свинячого, яловичого і курячого м'яса з пікантним ароматом називалася salsiccia Napoletana piccante. Але одного разу в Америку прибули емігранти з Італії і разом зі своєю культурою, вони привезли і старовинні кулінарні традиції. Вони знайшли своє місце в Новому світі і відмінно там закріпилися, а на континенті з'явився новий вид салямі, який став іменуватися

пеппероні.

«Pepperoni» від ТМ Gremio de la Carne виробляється за класичною технологією виготовлення сирокочених ковбас, що якої включає в себе наступні етапи – засолювання сировини, приготування фаршу, підготування ковбасних оболонок, заповнення оболонок фаршем, в'язання батонів, осаджування, копчення, сушіння і визрівання ковбас.⁹

Етап засолювання сировини. Знежилвану яловичину, свинину та філе курятини в шматках засолюють, додаючи до 100 кг м'яса 3,5 кг кухонної солі. З метою рівномірного розподілу солі по всьому об'єму шматки м'яса перемішують з сіллю протягом 3 - 4 хв.

Посолене на попередньому етапі м'ясо витримують у спеціальних камерах при середній температурі 2-4 °С протягом 5 - 7 діб. Для того, щоб м'ясо краще зневоднилось, то часто застосовують спеціальні ємності, що забезпечують безперешкодне стікання розсолу. Під час процесу соління в сировині спостерігаються складні фізичні та біохімічні процеси, в результаті яких відбувається розвиток молочнокислої мікрофлори, частковий біохімічний гідроліз білків, спостерігається підвищення в'язкості фаршу і формування необхідної консистенції готового продукту.

Етап приготування фаршу. Витримане в розсолі м'ясо піддають подрібненню на вовчках з діаметром отворів у решітці-виходу 2 - 3 мм. Для деяких видів ковбас напівжирну свинину подрібнюють на решітці з діаметром отворів меншою, ніж 6 мм. Отриману подрібнену сировину змішують у мішалці з необхідними згідно рецептури спеціями. Спочатку завантажують яловичину і свинину і перемішують 5 - 7 хв. Під час перемішування додають 10 г нітриту натрію у вигляді 5 % розчину, необхідні спеції. Після цього послідовно додають подрібнене належним чином м'ясо курей і продовжують перемішувати ще 3 хв.

Після завершення змішування фарш розкладають у посудини шаром до 25 см і витримують 24 год. в охолодженому приміщенні за температури 0 - 4 °С для дозрівання.

					191883.23.ЕЕМ.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Етап підготовка ковбасних оболонок. Для виготовлення сирокочених ковбас використовують натуральні та штучні ковбасні оболонки. Натуральні - свинячі черева, яловичі круги, пікала, а штучні - білкові оболонку типу «Коларин», «Кутизин», «Натурин», та інші, якщо вони мають дозвіл до використання, виданий Міністерством охорони здоров'я України.

Технологія підготовки натуральних оболонок в соленому стані така ж, як і для варено-копчених ковбас. Після підготовки з метою видалення надлишкової вологи оболонки підвішують у охолоджену приміщенні на 12 - 24 год. Штучні білкові оболонки до використання замочують у воді з температурою, що перебуває в межах 20...25) °С за 20 - 30 хв. до наповнення. Вимочування здійснюють у 10 %-му розчині кухонної солі. Оболонку «Коларин» замочують 1 - 2 хв. у 10 %-му розчині кухонної солі при температурі 20 - 25 °С, а потім виймають із розчину і залишають на рівній поверхні з метою розм'якшення на 10 - 15 хв. Оболонку також іноді можна замочувати протягом 30 - 60 хв. за температури 5 - 10 °С у насиченому розчині кухонної солі.

З метою пригнічення розвитку мікрофлори грибного походження на оболонці до розчину додають сорбінову кислоту.

Штучні білкові оболонки мають певні переваги, якщо їх порівнювати з натуральними, а саме те, що вони:

- зберігають стабільність калібру під час зберігання й оброблення;
- оптимально підходять для копчення;
- зручні у використанні;
- є можливість для нанесення друку на оболонку;
- колаген за природою є баластною речовиною і покращує очищення

кишківника та виведенню токсичних речовин.

Етап заповнення оболонок фаршем. Після повторного добового витримання оболонки заповнюють фаршем. Фарш сирокочених ковбас відносно в'язкий, тому найчастіше його шприцюють за рахунок використання спеціальних гідравлічних поршневих шприців під тиском 1,3 - 1,5 МПа. Оболонку важливо наповнювати щільно. Перед в'язанням батони ретельно утрамбовують з

					191883.23.ЕЕМ.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

вільного кінця. Недостатнє ущільнення є самою головною причиною появи зморшуватості на поверхні ковбасних батонів.

Під час в'язанні батонів разом з герметизацією реалізують маркування продукції за допомогою нанесення поздовжніх і поперечних перев'язувань шпагатом або нитками відповідно до розроблених та затверджених технологічних інструкцій.

Якщо на підприємстві є обладнання для накладання кліпсів, то батони у білкових оболонках герметизуються металевими скріпками із затягуванням петлі для навішування батонів на палиці.

Етап осаджування. Перев'язані батони надягають на палиці, на відстані не менш як 10 см один від одного. Палиці навішують на спеціальні рами на відстані також не менше ніж 10 см одна від одної. У такому стані батони осаджуються у спеціальних камерах протягом 5 - 7 діб за температури 2 - 4 °С, відносної вологості повітря 84...90 % та швидкості повітря 0,1 м/с. Під час осаджування фарш природньо ущільнюється в батонах, оболонка частково підсушується, у фарші в цей час відбуваються складні фізико-хімічні та біохімічні процеси.

Етап копчення. Після осаджування батони коптять спеціальною димоповітряною сумішшю. Процес триває впродовж 12 - 24 год за температури 35 - 50 °С. Для копчення з метою генерації диму використовують тирсу з деревини твердих листяних порід - дубу, буку, вільхи. Генерацію диму проводять у промислових генераторах диму. Батони коптять у коптильних камерах при постійному регулюванні параметрів диму - температури, густини, природної вологості (77 ± 3) %, при швидкості диму 0,2 - 0,5 м/с, з метою запобігання псуванню фаршу та утворенню закалу - ущільненню поверхневого шару.

Етап сушіння і визрівання ковбас. Ковбаси сушать для того, щоб видалити з них частину вологи та сприяти поступовому регулюванню мікробіологічних і ферментативних процесів.

Підвищений вміст кухонної солі в фарші частково пригнічує розвиток гнильної мікрофлори, але все одно молочнокисла мікрофлора продовжує поступово розвиватись. Властивість молочнокислої мікрофлори до продукування

					191883.23.ЕЕМ.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

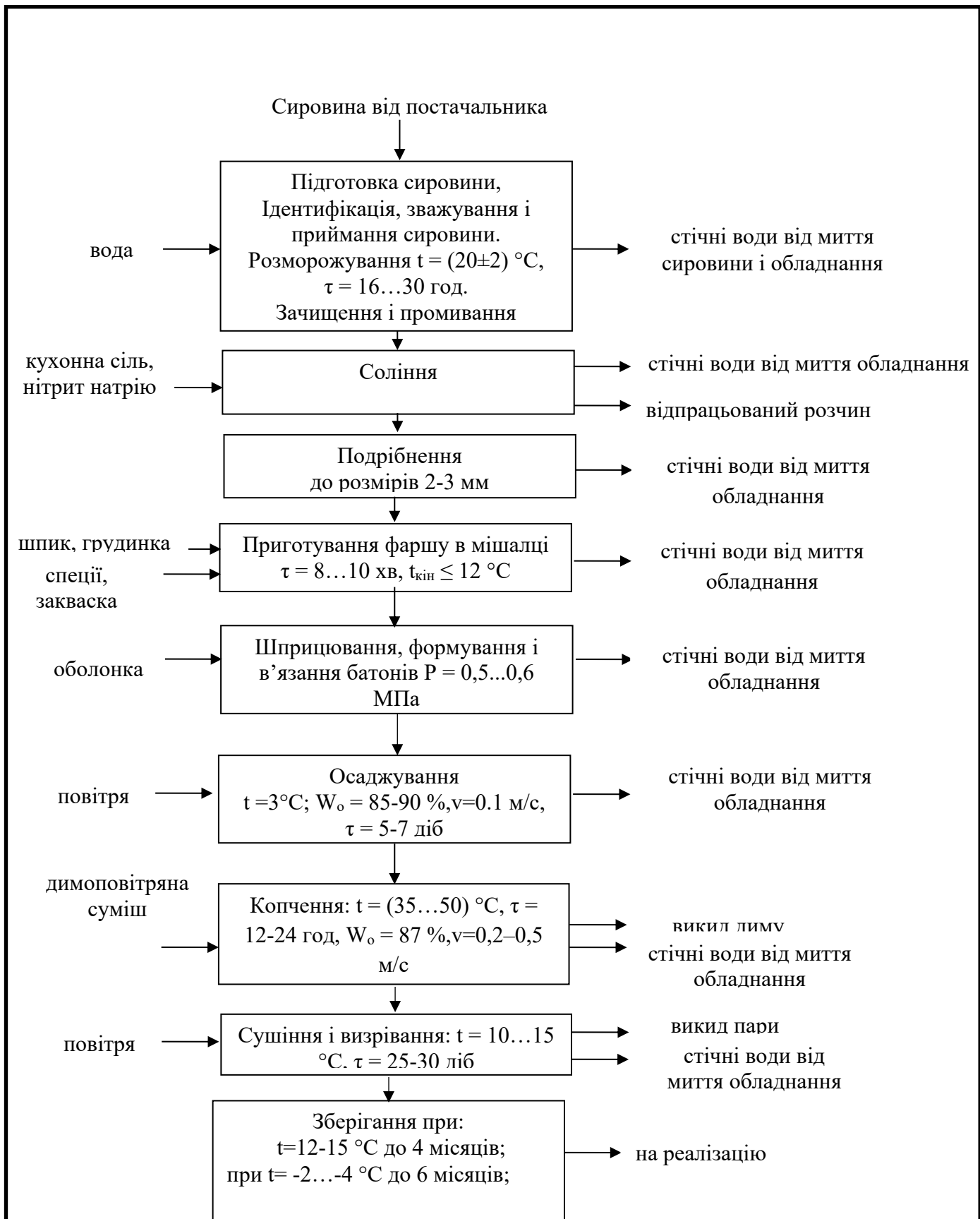


Рисунок 1.1 - Принципова технологічна схема виробництва сирокопчених ковбас

Сушіння ковбас відбувається у спеціальних сушарках. Палиці з батонами розміщують на вішалах. Сучасні сушильні камери оснащені системою кондиціонування повітря, системою трубопроводів припливно-витяжної вентиляції та бактерицидними лампами. Забезпечення необхідної циркуляції кондиційованого повітря унеможливорює утворення плісняви на поверхні батонів, підлозі, стінках та стелі камер дозрівання. Якщо не дотримано активну циркуляцію повітря та здійснено густе навішування ковбас на вішалах у готовому продукті виникає неприємний затхлий присмак. Низька температура сушіння разом з високою вологість під час дозрівання ковбас можуть спричинити брак у забарвленні продукції. Загальна тривалість дозрівання ковбас складає 25 - 30 діб. Масова частка вологи в сирокочених ковбасах має складати 25 - 35 %. Принципова технологічна схема виробництва сирокочених ковбас наведена на рисунку 1.1

1.6.2 Апаратурно-технологічна схема виробництва сирокоченої ковбаси Pepperoni

Після зважування та отримання сировини її готують шляхом розбирання, обвалювання, жилкування, сортування та первинного подрібнення на спеціально обладнаному для цього столі 1. Потім сировину відправляють на засолювання. За рецептурою на 100 кг сировини додають 3 кг кухонної солі, 5,0...7,5 г нітриту натрію у вигляді 2,5 %-го розчину та бактеріальні культури. Формування споживних властивостей продуктів забезпечується біохімічними змінами за участю ферментів м'яса і мікроорганізмів. Завдяки введенню в фарш деяких видів мікроорганізмів затримується ріст небажаної мікрофлори. Під час дозрівання ковбас молочнокислі бактерії (лактобактерії) розмножуються швидше інших видів бактерій. Бактеріальні закваски в основному представлені сумішшю різних мікроорганізмів, які впливають на процес дозрівання ковбасних виробів. З приблизно 360 різних сортів сирокочених ковбас лише мала частина виробляється без заквасок.

Для ферментації м'ясної сировини у виробництві сирокочених ковбас пропонують штами *Lactobacillus plantarum* і *Micrococcus varians* або *Lactobacillus*

					191883.23.EEM.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

acidophilus, *L. Casei* і *L. Bulgarians* у певних поєднаннях між собою та з різними штамми. Якість бактеріальних препаратів визначається вмістом життєздатних клітин, їх стійкістю до несприятливих факторів зовнішнього середовища, дотриманням умов і способів пакування.. В основному пропонуються препарати спеціалізованих фірм Німеччини, Данії, Австрії, США, Франції, Іспанії. Протеолітичні ферменти сприяють розщепленню білків до вільних амінокислот, які є важливими складовими для формування смакових властивостей. Після цього сировину підлоговим візком 2 направляють у вовчок 3, що має діаметр отворів решітки 2...3 мм, де здійснюється її подрібнення. Далі сировина надходить у мішалку 5 для приготування фаршу. Для наповнення оболонок фаршем використовують механічні поршневі шприци. Фарш наповнює оболонку під тиском 0,5...0,6 МПа. У процесі шприцювання важливим є зберігання якості фаршу, вигляд та початкове розподілення у ньому шматочків шпику. Для виготовлення сирокочених ковбас використовують натуральні або штучні білкові оболонки. Після цього подрібнений фарш направляється у шприцювальний апарат 6, де і проходить процес наповнення оболонок фаршем. Сформовані батони перев'язують шпагатом або нитками на столі для в'язки ковбас 7, одночасно маркуючи їх нанесенням в'язки відповідно до технологічної інструкції. Батони розміщують на палиці і навішують на рами 8 так, щоб забезпечити проміжок між ними для запобігання злипанню. Після навішування батонів на рами здійснюється їх транспортування у камеру осаджування 9. Після осаджування ковбасу переміщують у копильну камеру 10 і обробляють димоповітряною сумішшю протягом 12-24 год за температури 35 - 50 °С. При цьому батони насичуються продуктами згоряння деревини (фенолами, альдегідами, органічними кислотами та ін.). Склад диму безпосередньо залежить від температури та умов піролізу деревини і ступеня його очищення. Далі здійснюється сушіння ковбас на спеціальних рамах у сушильній камері 11. Ковбаси, що реалізують місцевих мережах, охолоджують до температури 8 °С у камері охолодження протягом 4...6 год і направляють у камеру для зберігання готової продукції 12, звідки - на реалізацію.

						191883.23.ЕЕМ.01. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			46

РОЗДІЛ 2
ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ
М'ЯСОКОМБІНАТ» І ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ
СЕРЕДОВИЩЕ

2.1 Джерела утворення стічних вод на підприємстві «Житомирський м'ясокомбінат»

Виробництву м'ясної продукції передують етапи забійне утримування та забій тварин. Ці етапи потребують використання значної кількості води. Зокрема, основною областю використання води є очищення/миття. Однією з найбільш очевидних екологічних проблем для всіх боєнь є велика кількість стічних вод. Стічні води з боєнь включають в себе кров, жир, гній, неперетравлений вміст шлунку та різні за складом миючі засоби. Ці стічні води найчастіше характеризуються високим вмістом органічних речовин, жиру, азоту, фосфору та солей натрію. Вода для виробничих, господарських та питних потреб використовується такими водоспоживачами підприємства:

- перед забійне утримання тварин;
- бійня;
- відділення первинної обробки м'яса;
- відділення обробки кишок;
- відділення виготовлення фаршу;
- коптільне відділенням;
- відділення миття устаткування;
- холодильне відділенням;
- опалювальний цех;
- їдальня;

					191883.23.ЕЕМ.02.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>	<i>Штацький І.В.</i>				ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ» І ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Архивів</i>
<i>Перевірів</i>	<i>Котинський А.</i>					Д	47	104
<i>Реценз.</i>						ЕК-4-5		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Якименко І.Л.</i>							

Стічні води мають темно-сіре або червоно-багряне забарвлення в залежності від присутності крові і мають специфічний запах. У водах даної категорії частина забруднень знаходиться в колоїдному стані. В середньому їх концентрація – 290 г/м³.

Для стічних вод м'ясокомбінатів характерний значний вміст азоту : загального 18-200 г/м³, амонійного 10-60 г/м³.

В процесі виробництва використовують азотистоокислий натрій NaNO₂. Його відпрацьовані розчини викидають в каналізацію.

Тому в стічних водах м'ясокомбінатів присутні нітрити та нітрати в кількості відповідно 0,002...0,02 та 0,05 г/м³.

Вміст фосфору перебуває в межах 35...60 г/м³.

У процесі виробництва в великій кількості використовують миючі засоби і, в тому числі, кальциновану соду. Ці речовини можуть бути присутніми у стічній воді, збільшуючи таким чином її забрудненість та надаючи їй здатність до пінення.

Склад стічної води м'ясокомбінатів залежить і від втрат в процесі виробництва. В середньому кількість забруднень за сухим залишком складає 20 кг на одиницю худоби, кількість каниги при 84 % вологості – 16...18% від живої маси худоби в стічних водах забійного цеху знаходиться до 800 г/м³ білків, за експериментальними даними в загальному стоці м'ясокомбінатів знаходиться 0,31% крові.

Всі ці продукти в своєму складі мають значну кількість органічних речовин. Так, БСК_{повн} каниги становить 104000 г O₂/м³, а крові – 405 000 г O₂/м³.

Особливістю стічних вод м'ясокомбінатів є наявність бактеріального забруднення.

Титр кишкової палички складає 0,0002, в стоках часто присутні яйця гельмінтів, можуть бути виявлені віруси та хвороботворні бактерії, що викликають сибірську язву, ящур, та інші небезпечні захворювання.

					191883.23.ЕЕМ.02. ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2.3 Умови приймання стічних вод споживачів у каналізаційну мережу м. Житомира

Виробник приймає стічні води підприємств до комунальної каналізації м. Житомира за умови, якщо каналізаційна мережа та очисні споруди каналізації мають резерв пропускної спроможності, показники якості стічних вод Споживачів відповідають вимогам цих Правил та умовам укладеного з Виробником Договору на послуги водовідведення.

Договір на послуги водовідведення укладається на підставі наданих суб'єктом господарської діяльності документів або завірених копій документів. Документи подаються не менш, ніж за місяць до початку скиду стічних вод або до закінчення терміну дії попереднього Договору.

Стічні води від споживачів приймаються в систему централізованого водовідведення, що не призводить до порушення роботи каналізаційних мереж і очисних споруд, безпеки їх експлуатації та можуть очищатися на КОС виробників відповідно до вимог Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 25 березня 1999 р. № 465.

Кожен об'єкт Споживача скидає стічні води в каналізаційну мережу м. Житомира через окремий випуск з обов'язковим улаштуванням контрольних колодязів (далі КК), розташованих за межами об'єкту в місцях, що мають під'їзні дороги. У випадку відсутності технічної можливості улаштування КК за межами території підприємства, його місце розташування в межах території підприємства погоджується із Виробником.

Стічні води, що приймають до системи централізованого водовідведення не повинні:

- мати температуру вище 40°C;
- мати рН нижче 6,5 або вище 9,0;
- мати ХСК вище БСК₅ більш ніж у 2,5 рази;

					191883.23.ЕЕМ.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

- створювати умови для заподіяння шкоди здоров'ю персоналу, що обслуговує системи централізованого водовідведення;

- унеможливити утилізацію осадів стічних вод із застосуванням методів, безпечних для навколишнього природного середовища.

Не повинні містити:

- забруднюючі речовини з перевищенням допустимих концентрацій, установлених для Споживача Договором з Виробником;

- речовини, що спроможні засмічувати труби, колодязі, грати або відкладатися на стінках труб, колодязів, поверхні ґрат (будівельне сміття, мачулу, солому, харчові і тверді виробничі відходи, абразивні порошки та інші абразивні грубодисперсні зависі, окалина, вапно, пісок, гіпс, смола, мазут, канига, осад від обробки шкір);

- речовини, що чинять руйнуючу дію на матеріал труб, елементи споруд каналізації та отруйний вплив на працюючий персонал, а саме:

- горючі домішки і розчинені газоподібні речовини, здатні утворювати вибухонебезпечні суміші;

- агресивні гази з руйнуючим корозійним впливом на каналізаційні мережі і споруди та небезпечні для життя людини;

- речовини, для яких не встановлені гранично допустимі концентрації (ГДК) у воді водойм рибогосподарського та інших видів водокористування, а також речовини, для визначення яких не розроблено методів аналітичного контролю;

- токсичні речовини, що перешкоджають біологічному очищенню стічних вод;

- небезпечні бактеріальні, вірусні, токсичні та радіоактивні забруднення;

- нерозчинні олії;

- біологічно жорсткі синтетичні поверхнево-активні речовини, рівень первинного біологічного розпаду яких становить менше 80%;

- тільки неорганічні речовини або речовини, що не піддаються біологічному розкладу.

Категорично забороняється скидати у міську каналізаційну мережу:

					191883.23.ЕЕМ.02. ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- кислоти, розчинники, розчини, речовини, які містять або утворюють при змішуванні зі стічними водами сірководень, сірковуглець, оксид вуглецю, ціаністі сполуки, легколеткі вуглеводні та інші токсичні, горючі та вибухонебезпечні речовини (бензин, діетиловий ефір, дихлоретан, бензол та їхні похідні, тощо);

- концентровані маточні та кубові розчини;

- дренажні води, конденсати і нормативно-чисті виробничі стічні води;

- організований скид поверхневих (злизових) вод з територій промислових підприємств;

- осади після локальних очисних споруд;

- ґрунт, будівельне і побутове сміття, відходи виробництва;

- понадлімітні (перевищуючі договірні) об'єми стічних вод;

- стічні води, у яких містяться радіоактивні, токсичні речовини, барвники, солі важких металів і бактеріальні забруднення, у тому числі стічні води інфекційних лікувальних закладів і відділень;

- промислові стічні води, взаємодія з якими може привести до утворення емульсій, токсичних або вибухонебезпечних газів, а також великої кількості нерозчинних речовин.

Для стічних вод Споживачів, що приймаються в міську каналізаційну мережу, встановлюються загальні допустимі величини показників (ДВП) якості стічної води з допустимими концентраціями (далі ДК) забруднюючих речовин, що наведені у таблиці 1 цих Правил. Вимоги до концентрації забруднювальних речовин у стічній воді, що скидається в міську каналізаційну мережу наведені в таблиці 2.1

Таблиця 2.1 – Показники стічної води підприємств для скидання в каналізацію м. Житомир

№ з/п	Показники якості стічних вод	Одиниця виміру	Допустима концентрація
1	2	3	4
1	pH	одиниць pH	6,5-9,0
2	XCK	мг/л	480,0
3	БСК ₅	мг/л	175,0

					191883.23.ЕЕМ.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Закінчення таблиці 2.1

1	2	3	4
4	Завислі речовини	мг/л	220,0
5	Нафта та нафтопродукти	мг/л	2,8
6	Жири	мг/л	7,4
7	Азот амонійний	мг/л	20,0
8	Сульфати	мг/л	190,0
9	Хлориди	мг/л	280,0
10	Фосфати	мг/л	8,4
11	СПАР	мг/л	0,5
12	Залізо	мг/л	1,74
13	Мідь	мг/л	0,5
14	Хром	мг/л	1,4
15	Цинк	мг/л	1,43
16	Нікель	мг/л	0,46
17	Кобальт	мг/л	0,3
18	Сухий залишок	мг/л	700,0
19	Сульфід	мг/л	1,5

Споживачі зобов'язані здійснювати контроль за кількістю та якістю стічних вод, які вони скидають до системи міської каналізації.

При наявності локальних очисних споруд, Споживачі повинні здійснювати кількісний та якісний контроль стічних вод, що надходять, очищених стічних вод та вираховувати об'єми виділених із стічних вод осадів. На вивіз та утилізацію осадів повинні бути оформлені відповідні документи (акти, накладні, рахунки), які зберігаються на підприємстві не менше трьох років. При наявності у Споживача лабораторії з контролю якості стічних вод, вона повинна здійснювати свою діяльність у цій галузі відповідно до вимог Закону України «Про метрологію та метрологічну діяльність». Результати аналізів стічних вод і замірів їх витрат повинні фіксуватися у робочих журналах, які зберігаються на підприємстві безстроково

2.4 Аналіз системи очищення стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

На ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» утворюються стічні води, які відносяться до висококонцентрованих концентрованих за органічними

					191883.23.EEM.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

забрудненнями. Це пояснюється тим, що на підприємстві є відділення передзабійного утримання тварин та бійня. Саме надходження решток гною, крові, каниги роблять стічну воду висококонцентрованою за показниками ХСК і БСК.

Виробничі стоки підприємства очищаються механічним способом від жиру та завислих решток, розбавляються водою і узагальненим стоком разом з господарчо-побутовими водами передаються до комунального підприємства Житомирводоканал. Вказана схема очищення води не є екологічною, оскільки для доведення води до показників, яких слід дотримуватись для скидання в каналізаційні мережі міста, слід використовувати значні об'єми чистої води.

2.5 Характеристика інших екологічних проблем ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» та способи їх вирішення

2.5.1 Джерела утворення та характеристика відходів м'ясопереробного комбінату

На ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» утворюються як виробничі, так і невиробничі відходи.

При переробці м'яса утворюється основна та побічна сировина, частка якої складає 48% всіх продуктів забою.

Згідно загальноприйнятої класифікації до переліку технологічних відходів відносять субпродукти, що за ветеринарними або технологічними показниками направляються на харчові цілі, кров, кістки, шкіру, кишки, жир-сирець, вміст шлунково-кишкового тракту.

Відходи за морфологічним складом поділені на наступні групи:

I - М'ясні та м'ясо-кісткові, які за вмістом жирової складової поділяють на:

- жирові відходи (з великим вмістом жиру) - жир-сирець, непридатний для використання в харчових цілях, яловичі прохідники, нехарчовий жировий обріз від зачистки м'яса, субпродуктів та обробки шкір;

- сировина жировмісна (з відносно невеликим вмістом жиру) - забраковане м'ясо та внутрішні органи тварин; малоцінні продукти забою худоби, що не можна використати на харчові цілі; шквара від перетоплення харчового та

					191883.23.ЕЕМ.02. ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

технічного жиру-сирцю; ембріони та статеві органи; відходи кишкових фабрикатів, відходи від переробки птиці та кроликів.

II - Кров, фібрин, елементи крові;

III - Кісткова сировина. Кістка від обвалки туш та голів сира та варена, кістковий напівфабрикат.

IV – Кератиновмісні відходи. Роги, ратиці, копита, шкури кнурів, крайові ділянки шкур великої рогатої худоби, свиней та інші відходи шкур, шийна зв'язка, сухожилля.

В процесі планової діяльності м'ясокомбінату утворюються наступні відходи від допоміжних процесів:

- брак пластикової упаковки (поліетиленова плівка для фасування);
- браковані гофроящики від пакування готової продукції, призначеної для реалізації;
- відпрацьовані люмінесцентні ртутні лампи та лампи розжарювання;
- брухт і відходи чорних металів при ремонті конструкцій та обладнання;
- брухт та відходи кольорових металів від капітальних і поточних ремонтів технологічного обладнання, машин та конструкцій;
- відпрацьовані нафтопродукти;
- відпрацьовані фільтруючі елементи масляних і паливних автофільтрів;
- промаслене ганчір'я;
- відпрацьовані акумуляторні батареї;
- відпрацьовані шини автомобільні;
- будівельні відходи від поточних ремонтно-будівельних робіт;
- побутові відходи;
- паперова та картонна макулатура тощо.

2.5.2 Способи утилізації відходів ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

Основним способом утилізації відходів, що утворюються на м'ясопереробних підприємствах, є їх перетворення в борошно для збагачення

									191883.23.ЕЕМ.02. ПЗ	Арк.
										55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

кормів, або виробництво технічної продукції.

Варіантів переробки сировини багато, але на практиці переробний процес здійснюється за загальною для всіх видів сировини схемою: сировина, визнана придатною для переробки, перевіряється на відсутність сторонніх включень і завантажується в подрібнювач. Ретельно подрібнений продукт подається до апаратів для жировиділення. Вони можуть працювати за принципом шнекового видавлювання, вібрації, варіння чи за іншим технологіям та способами відділення жиру. В ході процесу можуть проходити плавлення, емульгування, екстракція жиру та відокремлення його від кістки або іншої сировини. Далі з отриманої суспензії виділяється тверда фракція, яка підлягає подальшому підсушуванню та подрібненню. Водно-жирова емульсія сепарується – поділяється на жир та воду. Тверда шквара – це кормове борошно. Жир є кінцевим продуктом переробки, а вода повертається для відновлення технологічного процесу. З нехарчових відходів, що утворюються при забої та переробці худоби та птиці, виробляються багато видів продукції кормового та технічного призначення.

Основним продуктом переробки вважається борошно тваринного походження. Воно знаходить застосування у виготовленні комбикормів більшості сільськогосподарських тварин, хутрових звірів, птиці.

З відходів тваринного походження м'ясопереробних підприємств одержують й інші види сухої та вологої кормової продукції:

- кісткове борошно для птиці;
- білковий та білково-жировий концентрат;
- сухий корм білково-рослинний;
- кістковий та кормовий напівфабрикат.

Назва «борошно» вказує на те, що тваринна сировина висушується та тонко подрібнюється. Борошно поділяється на наступні види по основному компоненту:

- М'ясо-кісткове. Виробляється з м'ясної та кісткової нехарчової сировини. Допускається додавання інших відходів. Містить протеїну від 30 до 50 %.

					191883.23.ЕЕМ.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

- Кров'яне. У складі кров, її формені елементи, фібрин та невелика частка кістки. Містить щонайменше 81% протеїну. Переважна для згодовування молодняку тварин та птиці.

- Кісткове. Характеризується наявністю великої частки фосфорно-кальцієвих солей, застосовується у комбікормах як мінеральний компонент.

- М'ясне. Містить меншу частину кісток у порівнянні з м'ясо-кістковим борошном. Протеїн у борошні становить від 65 % і більше.

- Пір'яне і рого-копитна. Використовуються як кормові добавки.

Різноманітність технологій переробки відходів дозволяє виробнику вибирати найбільш доцільний продукт для зниження собівартості та розширення асортименту кормів.

Частина відходів переробляється на технічну продукцію.

- Чорний альбумін. При неможливості використання крові вироблення харчових продуктів із неї виробляється технічний альбумін. Він застосовується у виробництві клею для столярних робіт у деревообробці.

- Технічний жир. Призначений для миловаріння, виробництва гліцерину, мастил, жирних кислот. Сфера застосування залежить від якості вихідної сировини та фізико-хімічних показників жиру.

- Піноутворювач. Виробляється із крові тварин. Основне призначення – гасіння гарячих рідин та нафтопродуктів.

- Інгібітор кислотної корозії. Застосовується в металообробці для зниження витрати кислот, що очищають метали, сприяє більш якісному очищенню металевих поверхонь від окалін, оксидів.

Сировиною для виробництва кормових та технічних продуктів можуть бути ветеринарні конфіскати, нехарчові та малоцінні продукти, що утворюються під час переробки на м'ясокомбінатах усіх видів худоби та птиці.

На ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» збір відходів, що відносяться до категорії вторинних матеріальних ресурсів від допоміжних процесів, здійснюють роздільно, відповідно до способів їх переробки і використання та передають на утилізацію спеціалізованим підприємствам згідно укладених договорів.

					191883.23.ЕЕМ.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

2.5.3 Викиди в атмосферне повітря на м'ясокомбінаті та рекомендовані способи їх очищення

Технологія виробництва ковбасних виробів являє собою технологічно обгрунтований ланцюг етапів. Що починається від забою худоби до виробництва готової продукції. На кожному з етапів теоретично і практично існує ймовірність забруднення атмосферного повітря. Також слід враховувати викиди в атмосферне повітря від роботи котельні та установок-генераторів холоду та допоміжних цехів.

Основні забруднюючі речовини, які дають найбільший внесок у забруднення атмосферного повітря - азоту оксиди, вуглецю оксиди, ангідрид сірчистий, марганець та його оксиди, заліза оксиди, метан, зола, аміак, фенол, пропіоновий альдегід, хлор, деревний пил. Крім того викидаються діоксид вуглецю, метан та закис азоту, що відносяться до парникових газів. Значну проблему також створюють неприємно пахнучі речовини, що утворюються в результаті процесів життєдіяльності тварин, які утримуються перед забоєм.

На ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» кількість стаціонарних джерел викидів складає 14, з них організованих -12, неорганізованих -2.

Організовані джерела викидів - це труби виходу продуктів згорання котельні і також гирла виходу аспіраційних систем, систем пилогазоочищення, осьові та дахові вентилятори.

Неорганізовані джерела викидів є результатом нещільності дверних і віконних отворів, люки ємностей, відкриті або частково відкриті ємності зберігання летких речовин.

Основними забруднювачами атмосферного повітря на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» є відділення передзабійного утримування тварин, бійні, котельні, термічні відділення ковбасних цехів та холодогенератори.

У забійній зоні утворюється багато шкідливих речовин. Їх джерелом є гній, кормові відходи, каніга. Газові викиди утворюються в цеху первинної обробки забійних тварин, в результаті обсмажування туші та частин туші тварин. При обробці та зберіганні шкур в окремих цехах основного виробництва спостерігається забруднення атмосферного повітря. Значну частку складають

									191883.23.ЕЕМ.02. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						58

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА І ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ»

3.1 Обґрунтування обраної технології очищення стоків

Очищення стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» потребує впровадження та реалізації схеми, яка дозволить очищати висококонцентровані стоки до показників, з якими дозволене скидання в каналізаційну мережу м. Житомир без використання значних об'ємів чистої води для розведення. Виробничі стоки м'ясокомбінатів за жирені, тому обов'язковим початковим етапом є відокремлення і видалення жирової фракції за рахунок використання механічних або фізико-хімічних способів очищення.

Для механічного відокремлення жиру на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» застосовують горизонтальні відстійні жировловлювачі. При цьому ефективність уловлювання невисока і значна частина жиру, що перебуває у вигляді тонких плівок на поверхні не вловлюється.

Кращу ефективність у такому випадку показує застосування таких способів фізико-хімічного очищення стоків від жирових компонентів як флоатація і коагуляція. Після фізико-хімічного очищення стоки рекомендовано доочищати в анаеробно-аеробних біологічних умовах.

Такі комбіновані способи очищення дозволяють знизити ХСК стічних вод до 95 %, БСК – до 98 %. Уловлену жирову фракцію можна реалізувати спеціалізованим жиропереробним або косметичним підприємствам, а надлишковий мул від біологічного очищення можна реалізувати як добриво.

Високі значення БСК – 8190 $O_2/дм^3$ та ХСК – 10500 $мг O_2/дм^3$ стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» навіть після вилучення жирової фракції

					191883.23.ЕЕМ.03.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	РОЗРОБКА І ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ТОВ «ЖИТОМИРСЬКИЙ М'ЯСОКОМБІНАТ»	Лім.	Арк.	Аркушів
Розробив		Штацький І.В.				Д	60	104
Перевірів		Котинський А..				ЕК-4-5		
Реценз.								
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

дозволяють використати анаеробно-аеробну очистку. При високих початкових показниках забрудненості утворюється значна кількість біогазу, який може бути використаний як альтернативне паливо.

3.1.1 Флотаційне очищення жировмісних стічних вод

У стічних водах ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» знаходяться забруднювачі, які не можна видалити за допомогою звичайного механічного фільтрування чи відстоювання. Для очищення стоків такого типу необхідне глибоке очищення, яке полягає в установці спеціальних пристроїв, що називають флотаторами.

Флотаційне очищення жировмісних стічних вод є ефективним процесом, який застосовується для видалення жирів, олій і плаваючих речовин зі стічних вод. Цей метод ґрунтується на використанні фізичних сил, таких як поверхневий натяг та адгезія, для винесення жирових часток на поверхню стічної води. Принцип роботи флотаційного очищення жировмісних стічних вод полягає у впровадженні повітряних бульбашок у систему. Це може бути досягнуто за допомогою різних методів:

- Дисперсне повітряне флотування: У цьому методі струмені повітря подаються в стічну воду через спеціальні насадки або поршневі насоси. Повітря утворює дрібні бульбашки, які приєднуються до жирових часток і допомагають їм підніматися на поверхню води.

- Даф-флотація: Цей метод використовує компресоване повітря, яке подається в спеціальні реактори, відомі як флотаційні апарати з розпилюванням. Під впливом високого тиску повітря диспергується у воді та утворює дуже дрібні бульбашки. Потім струмені води з повітряними бульбашками направляються в основний флотаційний басейн, де відбувається флотація жирів та плаваючих речовин.

- Роздільне флотування: Цей метод використовує відокремлені відділення для забезпечення ефективного видалення жирів. Відділення можуть бути фізично розділені, щоб забезпечити кращу концентрацію жирових часток. У цих відділеннях бульбашки повітря піднімають жир на поверхню, де він може бути

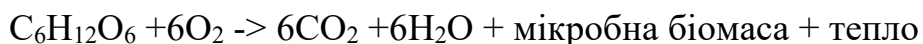
	-				191883.23.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після фізико-хімічного очищення жирних стічних вод м'ясокомбінату ці стоки разом з господарсько-побутовими, піддають аеробно-аеробному біологічному очищенню.

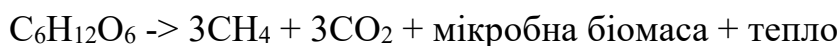
Біологічна очистка стічних вод має на увазі практично повне біологічне розкладання органічних сполук у воді. Руйнування органічних речовин мікроорганізмами в аеробних та в анаеробних умовах здійснюється з різними енергетичними балансами сумарних реакцій. При аеробному біоокисненні глюкози 59 % енергії, що міститься в ній, витрачається на приріст біомаси та 41 % складають теплові втрати. Цим зумовлено активне зростання аеробних мікроорганізмів. Чим вище концентрація органічних речовин в оброблюваних стоках, тим сильніше розігрів, вище швидкість росту мікробної біомаси та накопичення надлишкового активного мулу.

При анаеробній деградації глюкози з утворенням метану лише 8 % енергії витрачається на приріст біомаси, 3 % складають теплові втрати та 89 % переходить у метан. Анаеробні мікроорганізми ростуть повільно і потребують високої концентрації субстрату.

Аеробний процес



Анаеробний процес



Аеробна мікробна спільнота представлена різноманітними мікроорганізмами, в основному бактеріями, що окислюють різні органічні речовини в більшості випадків незалежно одна від одної, хоча окислення деяких речовин здійснюється шляхом співокислення (кометаболізм).

Аеробне мікробне співтовариство активного мулу систем аеробного очищення води представлене винятковим біорізноманіттям. В останні роки за допомогою нових молекулярно-біологічних методів, зокрема специфічних рРНК проб, в активному мулі показано присутність бактерій *Paracoccus*, *Caulobacter*, *Hyphomicrobium*, *Nitrobacter*, *Acinetobacter*, *Sphaerotilus*, *Aeromonas*, *Pseudomonas*, *Cytophaga*, *Corynebacterium*, *Microtrix*, *Nocardia*, *Rhodococcus*,

					191883.23.EEM.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

Bacillus, Clostridium, Lactobacillus, Staphylococcus. Вважається, однак, що на цей час ідентифіковано не більше 5% видів мікроорганізмів, що беруть участь у аеробному очищенні води. Слід зазначити, що багато аеробних бактерій є факультативними анаеробами. Вони можуть зростати без кисню за рахунок інших акцепторів електрона (анаеробне дихання) або бродіння (субстратне фосфорилування). Продуктами їх життєдіяльності є вуглекислота, водень, органічні кислоти та спирти.

Анаеробна деградація органічних речовин при метаногенезі здійснюється як багатоступінчастий процес, в якому необхідна участь щонайменше чотирьох груп мікроорганізмів: гідролітиків, бродильників, ацетогенів та метаногенів.

В анаеробному співтоваристві між мікроорганізмами існують тісні та складні взаємозв'язки, що мають аналогії в багатоклітинних організмах, оскільки через субстратну специфічність метаногенів, їх розвиток неможливий без трофічного зв'язку з бактеріями попередніх стадій. У свою чергу, метанові археї, використовуючи речовини, що продукуються первинними анаеробами, визначають швидкість реакцій, що здійснюються цими бактеріями. Ключову роль в анаеробній деградації органічних речовин до метану відіграють метанові археї *Methanosarcina, Methanosaeta (Methanothrix), Methanomicrobium* та інші. За їх відсутності або нестачі анаеробне розкладання закінчується на стадії кислотогенного та ацетогенного бродіння, що призводить до накопичення летких жирних кислот, переважно масляної, пропіонової та оцтової, зниження рН та зупинки процесу.

Перевагою аеробного очищення є висока швидкість та використання речовин у низьких концентраціях. Істотними недоліками, особливо при обробці концентрованих стічних вод, є високі енерговитрати на аерацію та проблеми, пов'язані з обробкою та утилізацією великих кількостей надлишкового мулу.. Виключити зазначені недоліки аеробних технологій може попередня анаеробна обробка концентрованих стічних вод методом метанового зброджування, яка не вимагає витрат енергії на аерацію і навіть пов'язана з утворенням цінного метану.

						191883.23.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			64

Перевагою анаеробного процесу є також відносно незначне утворення мікробної біомаси. До недоліків слід віднести неможливість видалення органічних забруднень у низьких концентраціях. Для глибокого очищення концентрованих стічних вод анаеробну обробку слід використовувати в комбінації з наступною аеробною стадією. Вибір технології та особливості обробки стічних вод визначаються вмістом органічних забруднень у них.

Після змішування промислових знежирених та господарсько-побутових стоків отримуємо стік, який перед біологічним очищенням слід перевірити на його придатність до порцесу.

- ХСК – 10500 мгО₂ /дм³
- БСК – 8190 мгО₂ /дм³
- N - 125 мг/дм³
- P = 17,9 мг/л,
- рН = 6,9

1. $BCK/XCK = 8190/10500 = 0,78$

Співвідношення БСК/ХСК - 0,78 , що більше за 0,75 , отже, це означає, що стічні води придатні до біологічного очищення.

2. Оскільки БСК > 2000 мгО₂ /дм³ , то для стічних вод можна застосовувати анаеробне біологічне очищення.

3. $BCK : N : P = 8190 : 125 : 17,9$ $BCK : N : P = 457.5 : 7 : 1$

За співвідношенням біогенних елементів N і P

(БСК : N : P - (300-500) : 7 : 1) стічні води придатні до анаеробного біологічного очищення.

4. рН = 6,9, що знаходиться в допустимих для анаеробного біологічного очищення межах (6,5 - 8,5).

5. Стоки не містять токсичних речовин, які б пригнічували життєдіяльність мікроорганізмів.

Отже, для очищення стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» варто впровадити до застосування комплексну двоступеневу схему, яка включає в себе наступні етапи очищення: механічне, фізико – хімічне, анаеробне

					191883.23.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

(метанове бродіння) та аеробне окиснення (аеротенки).

3.2 Принципова технологічна схема очищення стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

Найбільш ефективно очищення стічних вод підприємств, що виробляють м'ясні продукти, досягається за рахунок поєднання механічних, фізико-хімічних, біологічних та хімічних способів. Механічне очищення застосовують для вилучення зі стічних вод нерозчинених грубодисперсних домішок методами відстоювання, фільтрування чи проціджування. Наведена комплексна схема очищення стічної води запропонована у даній кваліфікаційній роботі через високу її ефективність.

На першому етапі для очищення стічних вод від крупних забруднювачів застосовують *ґратки*, через які пропускають стічні води. На ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» для затримання відходів встановлені лише решітки. Запропоновані ґратки виготовлені з металевих прутів із проміжком 16 мм, які розміщують у колекторах перед очисними спорудами вертикально або під кутом 60°. Уловлені відходи сортують на конвеєрній лінії, аби вилучити ті компоненти, що не можна переробити (їх вилучають на спеціальні сміттєві майданчики на підприємстві перед передачею спеціалізованим установам).

Зазвичай у стічних водах м'ясокомбінатів присутня значна кількість мінеральних домішок, тому їх направляють до горизонтального *пісковловлювача*. Це важливий етап очищення, адже пісок, що знаходиться у стічній воді згодом може накопичуватись у відстійниках, аеротенках, метантенках, а це негативно впливає на сам технологічний процес очищення. Принцип дії пісковловлювача полягає у відокремленні піску, гравію і інших твердих часток від стічної води. Цей процес відбувається завдяки різниці у густині твердих часток та рідини. Стічна вода, що містить тверді частки, вводиться в пісковловлювач через вхідну трубу, що спрямовує потік води вниз, зменшуючи швидкість руху води та сприяючи осіданню твердих часток. При вході в пісковловлювач вода розподіляється по всій

					191883.23.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

площі, створюючи розгалуження. Це допомагає знизити швидкість руху води і рівномірно розподілити тверді частки по всій площі установки. Завдяки зменшенню швидкості руху води, тверді частки, такі як пісок і гравій осідають на дні пісковловлювача. Осад, що накопичується на дні пісковловлювача, періодично видаляється. Це може бути здійснено ручним чи автоматичним способом. Очищений пісок та гравій можуть бути використані повторно або піддані подальшій обробці, а вода, яка пройшла через пісковловлювач, направляється до наступних етапів очищення.

Фізико-хімічний спосіб очищення стоків передбачає використання *флотації*, що дозволяє комплексне видалення різноманітних забруднень: жировмісних часток, тонкодиспергованих завислих частинок, поверхнево-активних речовин. Для даного підприємства варто застосувати напірну флотацію, принцип якої полягає у виділенні повітря з розчину при різкому зниженні тиску.

Для анаеробного зброджування стічних вод використовують *метантенки* – циліндричні апарати із конічним дном, у яких відбувається процес руйнування забруднювальних речовин під впливом мікроорганізмів анаеробного активного мулу. Для прискорення процесу суміш слід підігрівати для забезпечення оптимальних умов роботи мікроорганізмів. У результаті такого типу очищення утворюється біогаз, основними компонентами якого є метан і вуглекислий газ. Температурний режим – термофільний. У процесі метанового зброджування утворюється біогаз, який подають у газгольдер, його можна використати як додаткових енергетичних ресурс на підприємстві.

Анаеробний активний мул відокремлюється від стічних вод у *вторинному відстійнику*. Попередньо висушена на муловій ділянці, містить цінні біологічно активні речовини, широко використовується як добриво, або добавка до кормів сільськогосподарських тварин. Оскільки в процесі анаеробного зброджування утворюється певна кількість оцтової, мурашиної, пропіонової кислот, забруднені води потребують очищення. Для цього використовується *аеротенк-змішувач*. Окислення забруднюючих речовин аеробним шляхом відбувається за рахунок організмів аеробного активного мулу, що містить найпростіші, бактерії,

					191883.23.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

водорості, гриби, олігохети тощо.

Принципова схема очищення стічних вод ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» наведена на рисунку 3.1.

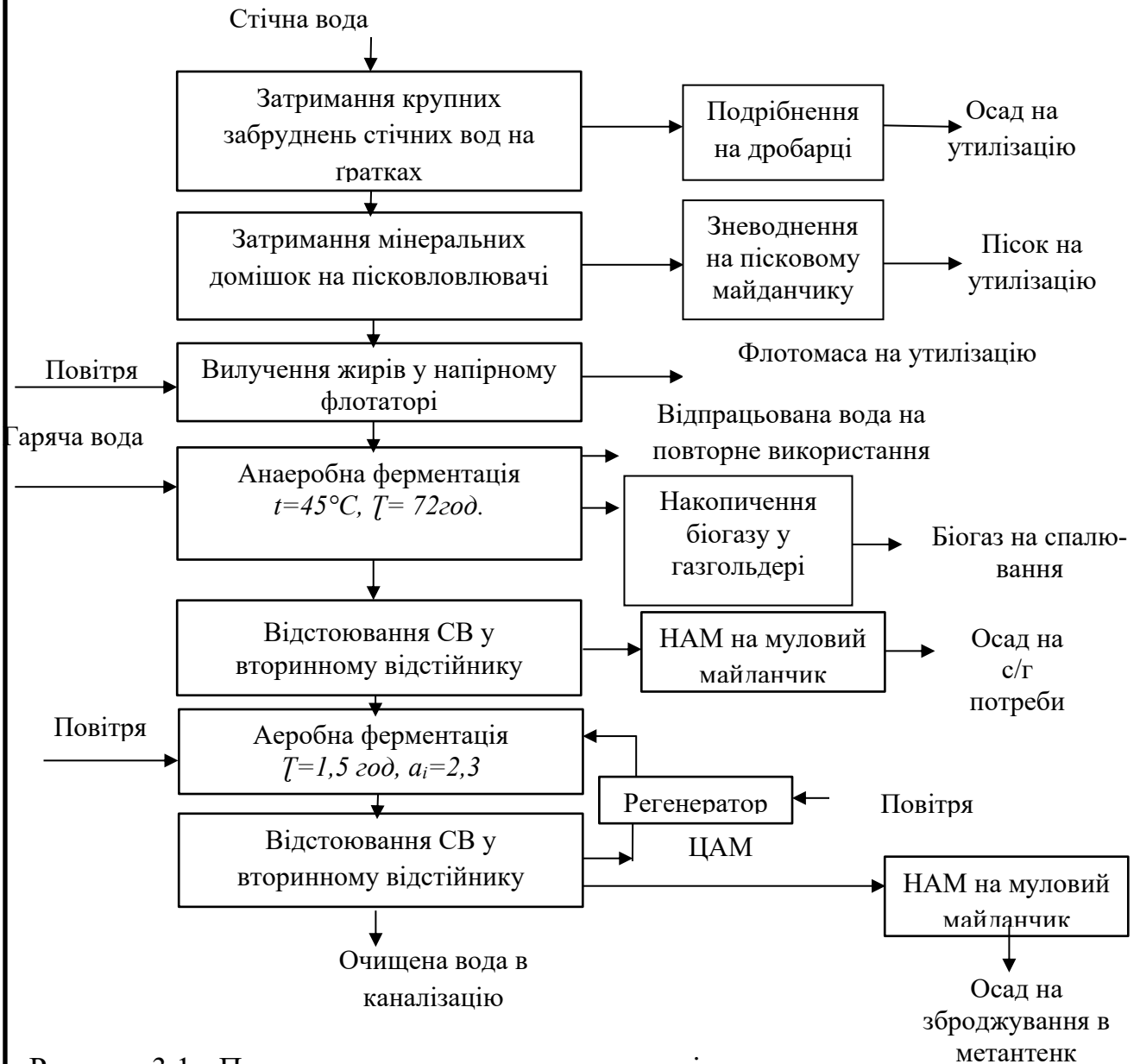


Рисунок 3.1 - Принципова схема очищення стоків

В аеротенках-змішувачах стічна вода і мул підводяться і відводяться рівномірно вздовж обох довгих боків споруди. Суміш, що надходить, швидко змішується з вмістом установки. Навантаження на активний мул, швидкість вилучення забруднень і споживання кисню сталі у всьому об'ємі споруди. Активний мул перебуває в одній стадії розвитку культури, зумовленій величиною навантаження на нього. Умови існування культури мають бути близькими до оптимальних. Після аеротенка муло-водяна суміш поділяється на

складові у *вторинному відстійнику*. Частина затриманого мулу – надлишковий активний мул – після зневоднення на мулових майданчиках використовується на сільськогосподарські потреби, а інша частина – циркулюючий активний мул – після відновлення активності в регенераторі, повертається в аеротенк для підтримання у ньому постійної концентрації.

3.3 Матеріальний баланс очисних споруд

Для матеріального балансу очисних споруд ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» використовують витрати стічних вод на вході і виході з очисних апаратів.

Матеріальний баланс запропонованої схеми очищення стічних вод

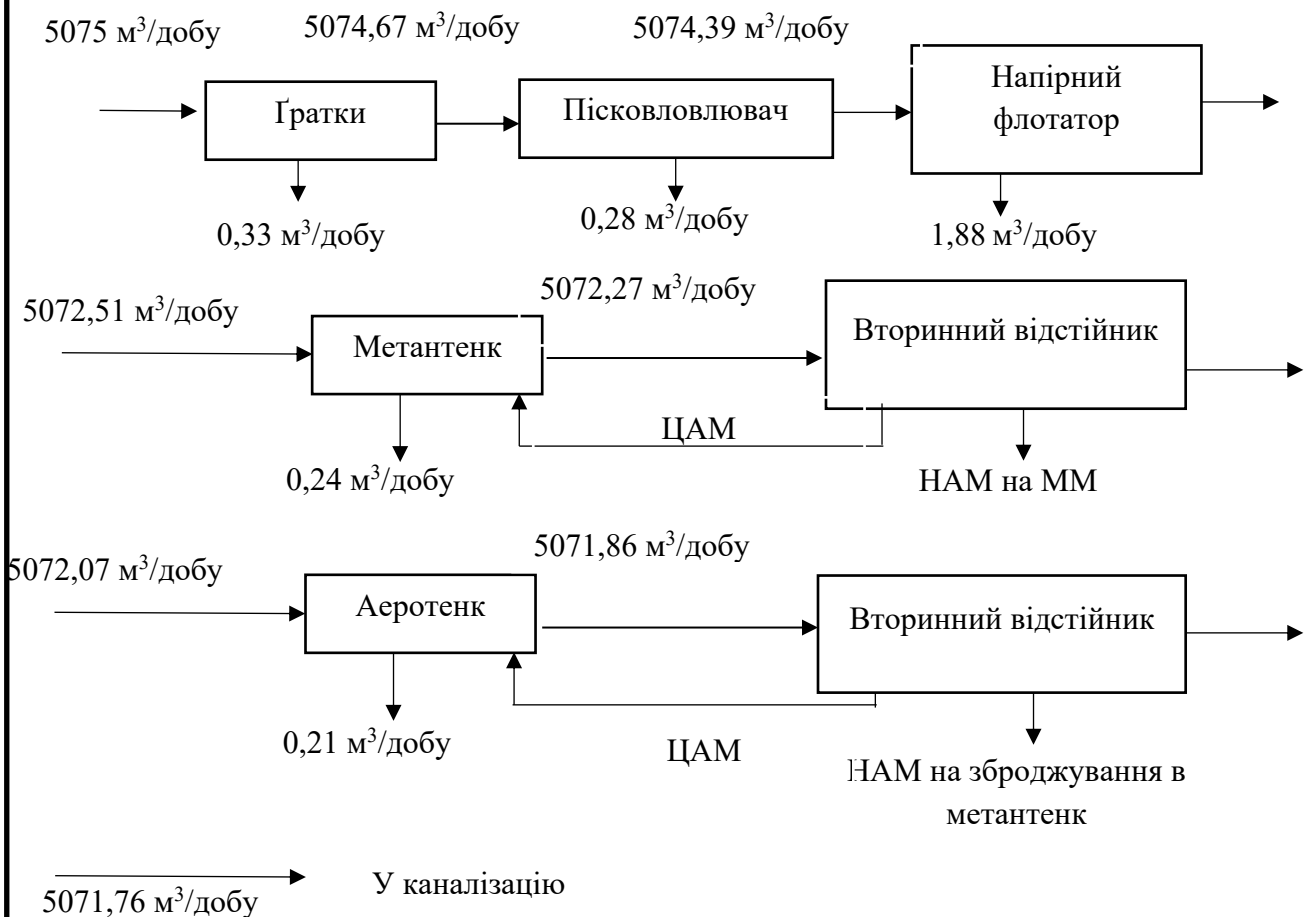


Рисунок 3.2 - Матеріальний баланс очищення стічних вод анаеробно – аеробним способом на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

3.4 Розрахунки очисного обладнання для стічних вод м'ясопереробного комбінату

3.4.1 Розрахунок ґраток

Під час розрахунку ґраток визначають їх розміри та втрати напору, що виникають під час проходження стічної рідини. Ширину ґраток B_p , кількість прорізів n визначають за витратами стічних вод та заданою швидкістю руху стічної рідини через ґратки v_p .

1. Кількість прорізів n :

$$n = \frac{q \cdot k_3}{b \cdot h \cdot v_p}, \quad (3.1)$$

де q – витрати води, $\text{м}^3/\text{с}$;

k_3 – коефіцієнт, що враховує стиснення потоку ґраблями та затриманими забрудненнями;

b – ширина прорізу, м ;

h – глибина потоку, м ;

v_p – швидкість руху стічної рідини через ґратки;

$q=0,058 \text{ м}^3/\text{с}$, $k_3=1,15$, $b=0,016 \text{ м}$, $h=0,5 \text{ м}$, $v_p=0,8 \text{ м/с}$

$$n = \frac{0,058 \cdot 1,15}{0,016 \cdot 0,5 \cdot 0,8} = 10,4 \rightarrow 11$$

2. Ширина ґраток B_p , м :

$$B_p = b \cdot n + S \cdot (n - 1), \quad (3.2)$$

де S – товщина стрижня, м ;

$S = 0,008 \text{ м}$.

$$B_p = 0,016 \times 11 + 0,008 \times (11 - 1) = 0,242 \text{ м}.$$

3. Коефіцієнт опору ξ :

$$\xi = \beta \cdot \left(\frac{S}{b}\right)^{\frac{4}{3}} \cdot \sin \varphi, \quad (3.3)$$

					191883.23.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

де β – коефіцієнт, що залежить від форми поперечного перерізу стрижнів;

φ - кут нахилу ґраток до горизонту;

$$\beta = 2,42, \quad \varphi = 60^\circ$$

$$\xi = 2,42 \cdot \left(\frac{0,008}{0,016}\right)^{\frac{4}{3}} \cdot \sin 60^\circ = 0,86$$

4. Втрати напору в ґратках h_p , м:

$$h_p = \frac{\xi \cdot \vartheta_1^2 \cdot K}{2 \cdot g}, \quad (3.4)$$

де ϑ_1 – швидкість руху води у каналі перед ґратками, м/с;

ξ – коефіцієнт опору;

K – коефіцієнт, який враховує збільшення втрат напору за рахунок забруднення ґраток;

g – прискорення вільного падіння, 9,8 м/с²;

$$\vartheta_1 = 0,7 \text{ м/с}, \quad K = 3, \quad g = 9,8 \text{ м/с}^2$$

$$h_p = \frac{0,86 \cdot 0,7^2 \cdot 3}{2 \cdot 9,8} = 0,065 \text{ м}$$

3.4.2 Розрахунок пісковловлювача

1. Під час розрахунку горизонтальних пісковловлювачів визначають їхню довжину L , м:

$$L = \vartheta_{\max} \cdot t, \quad (3.5)$$

де ϑ_{\max} – швидкість потоку за максимальних витрат стічної рідини, м/с;

t – тривалість очищення, с;

$$t = 30 \text{ с}; \quad \vartheta_{\max} = 0,3 \text{ м/с}$$

$$L = 0,3 \cdot 30 = 9 \text{ м}$$

					191883.23.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

2. Загальна площа живого перерізу пісковловлювача S , m^2 :

$$S = \frac{Q_{\max}}{g_{\max}}, \quad (3.6)$$

де Q_{\max} - максимальні витрати стоків, m^3/c ;

$$Q_{\max} = 0,064 \text{ м}^3/\text{с}$$

$$S = 0,064/0,3 = 0,22 \text{ м}^2$$

3. Кількість відділень пісковловлювача n :

$$n = \frac{S}{b \cdot h_1}, \quad (3.7)$$

де b – ширина відділення пісковловлювача, m ;

h_1 – глибина потоку води, m ;

$$b = 0,5 \text{ м}, h_1 = 0,4 \text{ м}$$

$$n = \frac{0,22}{0,5 \cdot 0,4} = 1,1 \approx 1$$

4. Загальна глибина H , m :

$$H = h_{\text{борт}} + h_1 + h_2, \quad (3.8)$$

де $h_{\text{борт}}$ – висота бортів над рівнем води у пісковловлювачі, m ;

h_2 – глибина шару осаду.

$$h_{\text{борт}} = 0,24 \text{ м}; h_2 = 0,2 \text{ м}$$

$$H = 0,24 + 0,5 + 0,2 = 0,94 \text{ м}$$

Перевіряємо розміри пісковловлювача для пропускання мінімальних витрат стоків.

Із формули (3.5) та (3.6) знаходимо

					191883.23.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$g_{\min} = \frac{0,064}{0,6 \cdot 0,5 \cdot 1} = 0,213 \text{ м/с}$$

Отримане значення g_{\min} не менше як 0,15 м/с, це означає, що пісковловлювач підібрано правильно.

3.4.3 Розрахунок флотатора

Під час проектування напірної флотаційної установки за витрат стічних вод більше 100 м³/год застосовують радіальні флотаційні камери з глибиною не менше 3 м.

1. Площа зони відстоювання флотаційної камери F, м² :

$$F = \frac{Q \cdot T}{60 \cdot H} \quad (3.9)$$

де Q - витрата води, м³/год;

T - тривалість флотації, хв;

H - корисна висота заповнення флотатора, м.

Q = 211,4 м³/год; T = 20хв; H = 3,6м

$$F = \frac{211,4 \cdot 20}{60 \cdot 3,6} = 19,6 \text{ м}^2$$

Контактний резервуар, в який закачується вода і де проходить її аерація під тиском, розраховується на час перебування в ньому води протягом 1..3 хв.

2. Об'єм контактного резервуара V_{кр}, м³ :

$$V_{\text{кр}} = \frac{Q \cdot T_{\text{кр}}}{60}, \quad (3.10)$$

де T_{кр} – час перебування води в контактному резервуарі, хв.

T_{кр} = 1,5 хв.

					191883.23.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$V_{кр} = \frac{211,4 \cdot 1,5}{60} = 5,28 м^3$$

3. Витрата повітря $Q_{пов}$, $м^3/год$:

$$Q_{пов} = q_{пов} \cdot F, \quad (3.11)$$

де $q_{пов}$ – питомі витрати повітря, $м^3/(м^2 \cdot год)$;

F – площа зони відстоювання флотаційної камери, $м^2$.

$$q_{пов} = 4 м^3/(м^2 \cdot год)$$

$$Q_{пов} = 4 \cdot 19,6 = 78,4 м^3 / год$$

3.4.4 Розрахунок метантенку

Розраховуємо основні технологічні параметри процесу термофільного метанового зброджування при очищенні концентрованих стоків при утворенні з 1 $м^3$ стічних вод 6 $м^3$ біогазу. Добова кількість стоків – 5072,51 $м^3$, початкове значення ХСК – 10500, кінцеве – 1575 $гО_2/м^3$. Тривалість бродіння складає 3 доби, теплоємність стоків відповідає 5075 $Дж/кг \cdot К$, початкова температура 18 $°C$, вміст метану в біогазі 65 %, а густина субстрату – 1180 $кг/м^3$.

Розрахунок проводимо за стандартною методикою.

1. Для визначення ефективності процесу очищення розраховуємо показник глибини збродження, $E, \%$:

$$E = \frac{(S_0 - S_k)100}{S_0} \quad (3.12)$$

де S_0 і S_k – відповідно початкова і кінцева концентрації субстрату, $г/м^3$

$$E = \frac{(10500 - 1575)100}{10500} = 85\%$$

2. Робочий об'єм метантенка, $W_{роб}$, $м^3$:

$$W_{роб} = Vc \cdot t \quad (3.13)$$

де, Vc – витрати стічних вод, $м^3/добу$;

					191883.23.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

t – тривалість очищення, діб.

$$W_{\text{роб}} = 5072,51 \cdot 3 = 15217,53 \text{ м}^3$$

3. Загальний об'єм метантенки, $W_{\text{заг}}$, м^3 :

$$W_{\text{заг}} = W_{\text{роб}} + 0,15 \cdot W_{\text{роб}} \quad (3.14)$$

$$W_{\text{заг}} = 15217,53 + 0,15 \cdot 15217,53 = 17500,2 \text{ м}^3$$

Вибираємо 3 типових метантенки, кожен об'ємом по 6000 м^3 , діаметром – 18 м, висотою верхнього конуса – 3,15 м, висотою циліндричної частини – 18 м та висотою нижнього конуса – 3,5 м.

4. Кількість енергії, потрібна для нагрівання стічних вод, Q_n , Вт:

$$Q_n = \frac{V_c \cdot \rho_c \cdot c_c \cdot (t_2 - t_1)}{3600} \quad (3.15)$$

Де, V_c - витрати стічних вод, $\text{м}^3/\text{год}$;

ρ_c - густина стічної рідини, $\text{кг}/\text{м}^3$;

C_c - теплоємність стічних вод, $\text{Дж}/(\text{кгК})$;

t_2 і t_1 - відповідно кінцева і початкова температура стічних вод, $^{\circ}\text{C}$

$V_c = 211,3 \text{ м}^3/\text{год}$; $\rho_c = 1180 \text{ кг}/\text{м}^3$; $C_c = 5070 \text{ Дж}/(\text{кгК})$; $t_2 = 45^{\circ}\text{C}$; $t_1 = 18^{\circ}\text{C}$.

$$Q_n = \frac{211,3 \cdot 1180 \cdot 5070 \cdot (45 - 18)}{3600} = 12992379 \cdot \text{Вт} = 12992,379 \cdot \text{кВт}$$

5. Загальна кількість енергії необхідна для забезпечення роботи метантенки, Q_m , кВт:

$$Q_m = Q_n + \frac{(13 \dots 15) \cdot Q_n}{100} \quad (3.16)$$

$$Q_m = 12992,379 + \frac{13 \cdot 12992,379}{100} = 14681,39 \cdot \text{кВт}$$

					191883.23.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

6. Енергоємність біогазу, q_q , $\text{кДж}/\text{м}^3$:

$$q_q = 334 \cdot M \quad (3.17)$$

де M – вміст метану в біогазі, %

$$q_q = 334 \cdot 65 = 21710 \cdot \text{кДж}/\text{м}^3$$

Продуктивність метантенку за біогазом, V_g , $\text{м}^3/\text{год}$:

$$V_g = 191 \cdot 6 = 1146 \text{ м}^3/\text{год}$$

7. Кількість енергії, яку можна отримати із синтезованого об'єму біогазу, Q_q , кВт :

$$Q_g = \frac{V_g \cdot q_g}{3600} \quad (3.18)$$

$$Q_g = \frac{1146 \cdot 21710}{3600} = 6911 \cdot \text{кВт}$$

8. Визначимо, яка частина потенційної енергії витрачається на самозабезпечення метантенка, $Q_{m\%}$, %:

$$Q_{m\%} = \frac{100 \cdot Q_g}{Q_m} \quad (3.19)$$

$$Q_{m\%} = \frac{100 \cdot 6911}{14681,39} = 47,1\%$$

У разі використання біогазу як енергоносія для забезпечення теплових потреб метантенка, його кількості вистачить на компенсацію 47,1 % потрібної енергії.

3.4.5 Розрахунок вторинного горизонтального відстійника

1. Під час розрахунку горизонтального відстійника визначають довжину L , м :

					191883.23.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

$$L = v \cdot t \cdot 3600, \quad (3.20)$$

де v - швидкість протікання стоків у відстійнику, м/с;

t - тривалість відстоювання, год.

$v = 0,0055$ м/с; $t = 1$ год.

$$L = 0,0055 \cdot 1 \cdot 3600 = 19,8 \cdot \text{м}$$

2. Робочий об'єм відстійника $W_{\text{роб}}$, м^3 :

$$W_{\text{роб}} = \frac{Q \cdot t}{24}, \quad (3.21)$$

де Q - кількість стічних вод, м^3 /добу;

$Q = 5072,27$ м^3 /добу;

$$W_{\text{роб}} = \frac{5072,27 \cdot 1}{24} = 211,3 \text{м}^3$$

3. Загальний об'єм відстійника $W_{\text{заг}}$, м^3 :

$$W_{\text{заг}} = W_{\text{роб}} + 0,05 \cdot W_{\text{роб}} + 0,1 \cdot W_{\text{роб}}, \quad (3.22)$$

де $0,05 \cdot W_{\text{роб}}$ - об'єм дна;

$0,1 \cdot W_{\text{роб}}$ - об'єм верхньої частини відстійника.

$$W_{\text{заг}} = 211,3 + 0,05 \cdot 211,3 + 0,1 \cdot 211,3 = 243 \cdot \text{м}^3$$

Співвідношення ширини до довжини у горизонтальному відстійнику не менше 1:4,
ширина S , м:

$$S = \frac{L}{4} = \frac{18}{4} = 4,5 \text{м}$$

Тоді глибина відстійника, H , м:

$$H = \frac{W_{\text{заг}}}{L \cdot S} = 2,72 \text{м}$$

						191883.23.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			77

3.4.6 Розрахунок аеротенка змішувача з регенератором

1. Ефективність очищення стічних вод в аеротенку E , %:

$$E = \frac{(L_{en} - L_{ex})}{L_{en}} \cdot 100, \quad (3.23)$$

де L_{en} - БСК повн стічної води, що подається на очищення, мг O_2 /дм³;

L_{ex} - БСК повн очищеної води, мг O_2 /дм³.

$L_{en} = 1575$ мг O_2 /дм³, $L_{ex} = 175$ мг O_2 /дм³.

$$E = \frac{(1575 - 175)}{1575} \cdot 100 = 88,9\%$$

2. Ступінь рециркуляції активного мулу в аеротенку, R_i :

$$R_i = \frac{a_i}{\frac{1000}{I_i} - a_i}, \quad (3.24)$$

де I_i - муловий індекс, см³/г;

a_i - доза активного мулу г/дм³, за табл.

$I_i = 80$ см³/г, $a_i = 2,3$ г/дм³

$$R_i = \frac{2,3}{\frac{1000}{80} - 2,3} = 0,23$$

3. Доза мулу в регенераторі, a_r , г/дм³:

$$a_r = a_i \cdot \left(\frac{1}{2 \cdot R_i} + 1 \right), \quad (3.25)$$

$$a_r = 2,3 \cdot \left(\frac{1}{2 \cdot 0,23} + 1 \right) = 7,32 / \text{дм}^3$$

4. Тривалість окиснення органічних забруднюючих речовин t_0 , год :

					191883.23.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		78

$$t_0 = \frac{L_{en} - L_{ex}}{R_i \cdot a_r \cdot (1 - S) \cdot \rho}, \quad (3.26)$$

де S – зольність мулу в частках одиниці;

ρ – питома швидкість окиснення, мг/Г·ГОД.

$S = 0,2$; $\rho = 84$ мг/Г·ГОД

$$t_0 = \frac{1575 - 174}{0,23 \cdot 7,3 \cdot (1 - 0,2) \cdot 84} = 12,4 \text{ год}$$

5. Тривалість обробки стічної води в аеротенку t_{at} , год:

$$t_{at} = \frac{2,5}{\sqrt{a_i}} \lg \frac{L_{en}}{L_{ex}}, \quad (3.27)$$

$$t_{at} = \frac{2,5}{\sqrt{2,3}} \lg \frac{1575}{174} = 1,81 \text{ год}$$

6. Тривалість регенерації t_r , год:

$$t_r = t_0 - t_{at}, \quad (3.28)$$

$$t_r = 12,4 - 1,81 = 10,59 \text{ год}$$

7. Об'єм аеротенка W_{at} , м³:

$$W_{at} = t_{at} \cdot (1 + R_i) \cdot q_w, \quad (3.29)$$

де q_w - кількість стічних вод, м³/ГОД

$q_w = 211,33$ м³/ГОД

$$W_{at} = 1,81 \cdot (1 + 0,23) \cdot 211,33 = 470,5 \text{ м}^3$$

8. Об'єм регенератора W_r , м³:

$$W_r = t_r \cdot R_i \cdot q_w, \quad (3.30)$$

					191883.23.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

C_0 - середня концентрація кисню в аеротенку, мг/л (допускається приймати 2 мг/л).

$q_0 = 1,2$ мг/мг БСК_{повн}; $K_1 = 2,3$; $K_2 = 2,52$; $K_t = 1$; $K_3 = 0,7$; $C_0 = 2,2$ мг/л; $C_a = 8,4$ мг/л.

$$q_{air} = \frac{1,2 \cdot (1575 - 174)}{2,3 \cdot 2,52 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot (8,4 - 2,2)} = 74,2 \text{ м}^3 / \text{м}^3$$

12. Інтенсивність аерації J_a , $\text{м}^3 / (\text{м}^2 \cdot \text{год})$:

$$I_a = \frac{q_{air} \cdot H_{at}}{t_{at}}, \quad (3.34)$$

де H_{at} – робоча глибина аеротенка, м.

$H_{at} = 4$ м.

$$I_a = \frac{74,2 \cdot 4}{1,81} = 164 \text{ м}^3 / \text{м}^2 \cdot \text{год} \quad (3.35)$$

Розрахована інтенсивність аерації не вища J_{amax} для прийнятого значення K_1 , і не менша J_{amin} для прийнятого значення K_2 . Тобто аеротенк розраховано вірно.

Аеротенк на замовлення буде мати такі розміри: робоча глибина – 4 м, ширина коридору – 3 м, кількість коридорів – 3, довжиною – 10 м.

Регенератор облаштовуємо як один із коридорів аеротенка. Він має розміри: глибину 4 м, кількість коридорів – 1, довжину коридору – 10 м, ширину – 3 м.

3.4.7 Розрахунок вторинного горизонтального відстійника

1. Під час розрахунку горизонтального відстійника визначають довжину L , м:

$$L = v \cdot t \cdot 3600, \quad (3.36)$$

де v – швидкість протікання стоків у відстійнику, м/с;

t – тривалість відстоювання, год.

$v = 0,005$ м/с; $t = 1$ год.

					191883.23.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
						81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L = 0,005 \cdot 1 \cdot 3600 = 18 \text{ м}$$

2. Робочий об'єм відстійника $W_{\text{роб}}$, м^3 :

$$W_{\text{роб}} = \frac{Q \cdot t}{24}, \quad (3.37)$$

де Q - кількість стічних вод, м^3 /добу;

$$Q = 5071,86 \text{ м}^3/\text{добу};$$

$$W_{\text{роб}} = \frac{5071,86 \cdot 1}{24} = 211,3 \text{ м}^3$$

3. Загальний об'єм відстійника $W_{\text{заг}}$, м^3 :

$$W_{\text{заг}} = W_{\text{роб}} + 0,05 \cdot W_{\text{роб}} + 0,1 \cdot W_{\text{роб}}, \quad (3.38)$$

де $0,05 \cdot W_{\text{роб}}$ - об'єм дна;

$0,1 \cdot W_{\text{роб}}$ - об'єм верхньої частини відстійника.

$$W_{\text{заг}} = 211,3 + 0,05 \cdot 211,3 + 0,1 \cdot 211,3 = 242,99 \text{ м}^3$$

Співвідношення ширини до довжини у горизонтальному відстійнику не менше 1:4,

ширина S , м:

$$S = \frac{L}{4} = \frac{18}{4} = 4,5 \text{ м}$$

Тоді глибина відстійника, H , м:

$$H = \frac{W_{\text{заг}}}{L \cdot S} = 2,99 \text{ м}$$

3.4.8 Розрахунок мулового майданчика

Для видалення вологи із осадів, затриманих у відстійниках після аеротенків та метантенків застосовують мулові майданчики.

1. Корисна площа мулового майданчика, м^2 :

					191883.23.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$S = \frac{V_{oc}}{K} \quad (3.39)$$

де, V_{oc} – об’єм осаду, що подається на муловий майданчик, $\text{м}^3/\text{рік}$;

K – коефіцієнт навантаження, $\text{м}^3/(\text{м}^2\text{рік})$. Для мулового майданчика на штучній асфальтобетонній основі з дренажем – $1,5 \text{ м}^3/(\text{м}^2\text{рік})$.

$V_{oc} = 130 \text{ м}^3/\text{рік}$.

$$S = \frac{130}{1,5} = 86,7 \text{ м}^2$$

2. Загальна площа мулового майданчика, враховуючи площу, зайняту дорогами, каналами, валами:

$$S_3 = S * 1,2 \quad (3.40)$$

$$S_3 = 86,7 * 1,2 = 104 \text{ м}^2$$

3.4.9 Розрахунок піскового майданчика

1. Корисна площа піскового майданчика, S , м^2 :

$$S = \frac{V_{oc}}{K} \quad (3.41)$$

де, V_{oc} - об’єм осаду, що подається на пісковий майданчик, $\text{м}^3/\text{рік}$;

K - коефіцієнт навантаження, $\text{м}^3/(\text{м}^2\text{рік})$.

$V_{oc} = 9 \text{ м}^3/\text{рік}$, $K = 3 \text{ м}^3/(\text{м}^2\text{рік})$.

$$S = \frac{9}{3} = 3 \text{ м}^2$$

2. Загальна площа піскового майданчика, S_3 , м^2 :

$$S_3 = S * 1,2 \quad (3.42)$$

$$S_3 = 3 * 1,2 = 3,6 \text{ м}^2$$

					191883.23.ЕЕМ.03. ПЗ	Арк.
						83
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ
ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ

4.1 Розрахунок капітальних витрат

Капітальні витрати К, що передбачаються у результаті впровадження комплексної схеми, що включає фізико-хімічне та біологічне очищення стоків ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» враховують вартість запропонованого нового обладнання, витрати на його транспортування та монтаж і невраховані витрати, грн.:

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

де Y – вартість нових очисних апаратів, грн.;

T – витрати на транспортування нових очисних апаратів, грн.;

M – витрати на монтаж нових очисних апаратів, грн.;

I – вартість неврахованих витрат (благоустрій території ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», організація та розведення трубопроводів і комунікацій), грн.

Вихідні дані для розрахунку капітальних витрат на впровадження комплексної технології очищення наведені у табл. 4.1.

Витрати на транспортування цього обладнання становлять 1 % від його вартості:

$$T = 4037000 \cdot 0,01 = 40370 \text{ грн.}$$

Витрати на монтаж розрахованого обладнання M становлять 8 % від його вартості:

$$M = 4037000 \cdot 0,08 = 322960 \text{ грн.}$$

					191883.23.ЕЕМ.04.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Штацький І.В.</i>			ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Котинський А..</i>				Д	84	104
<i>Реценз.</i>						ЕК-4-5		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>						

Таблиця 4.1 – Вартість нового обладнання

Назва обладнання	Кількість, шт.	Вартість, грн.
Гратки	1	20000
Пісковловлювач	1	22000
Флотатор	1	200000
Метантенк	3	3000000
Вторинні відстійники	2	80000
Аеротенк-змішувач	1	650000
Газгольдер	1	65000
<i>Усього:</i>	10	4 037 000

Вартість інших неврахованих витрат на благоустрій території ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат», проведення комунікацій і системи трубопроводів становлять 15 % від вартості запланованого до встановлення нового очисного обладнання:

$$I = 4037000 \cdot 0,15 = 605550 \text{ грн.}$$

Для запуску метантенків і аеротенка необхідно придбати 3900 кг активного мулу, ціна якого становить 400 грн за тонну:

$$(3900/1000) \times 400 = 1560 \text{ (грн.)}$$

Отже, сумарні капітальні витрати становитимуть:

$$K_{\text{заг.}} = 4\,037\,000 + 40370 + 322960 + 605550 + 1560 = 5007440 \text{ грн.}$$

4.2 Розрахунок зміни поточних витрат

Розрахунок зміни поточних витрат ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» стосовно впровадження комплексної технології очищення стічних вод ґрунтується

					191883.23.ЕЕМ.04. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

на аналізі фінансових витрат, що змінюватимуться у результати реалізації запропонованої схеми на підприємстві, зокрема, витрати на електричну енергію, утримання та експлуатацію встановленого і оплату праці персоналу, що обслуговує станцію.

Посадовий оклад, тривалість зміни та кількість робочих днів наведені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Чисельність та заробітна плата працівників

Посада	Явочна чисельність		Годинна тарифна ставка, грн	Тривалість однієї зміни, год	Кількість робочих днів на рік	Посадовий оклад за місяць, грн
	добу	зміну				
Лаборант	1	1	65	8	245	12740
Оператор	1	1	75	8	245	14700
Начальник	1	1	90	8	245	17640

Для кожної посади окремо розраховуємо фонд оплати праці (ФОП). Його розраховують за формулою:

$$\text{ФОП} = Z_d + Z_o, \quad (4.2)$$

де Z_o та Z_d – основна та додаткова заробітна плата.

Основну заробітну плату розраховують за формулою:

$$Z_o = T_{\text{ст}} \times \tau \times \text{ч}_я, \quad (4.3)$$

де $T_{\text{ст}}$ – тарифна ставка за годину, грн.;

τ – час за календарний період, год.;

$\text{ч}_я$ – явочна чисельність робітників за добу, осіб.

Сума основної заробітної плати (основної) для оператора і лаборанта очисних споруд складає:

для лаборанта:

$$Z_o = 65 \times 8 \times 245 \times 1 = 127400 \text{ (грн.)}$$

для оператора:

$$Z_o = 75 \times 8 \times 245 \times 1 = 147000 \text{ (грн.)}$$

Додаткова заробітна плата розраховується за формулою:

										Арк.
										86
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$З_д = 31850 + 50960 + 12612 = 95422(\text{грн.})$$

для оператора:

$$З_д = 36750 + 58800 + 14553 = 110103(\text{грн.})$$

Загальний фонд оплати праці для операторів і лаборанта буде становити:

$$\Phi\text{ОП}_{\text{оп}} = 147000 + 110103 = 257103(\text{грн.})$$

$$\Phi\text{ОП}_{\text{лаб}} = 127400 + 95422 = 222822(\text{грн.})$$

Основна заробітна плата для начальника очисної станції розраховується як місячний посадовий оклад, який помножений на кількість робочих місяців за період календарного року:

$$З_о = 17640 \times 10 = 176400 (\text{грн.})$$

Фонд додаткової заробітної плати для начальника розраховують як суму:

$$З_д = \Gamma + \text{П}_{\text{тр}}$$

Розмір премії за трудові успіхи складає:

$$\text{П}_{\text{тр}} = З_о \times 0,25 = 176400 \times 0,25 = 44100 (\text{грн.})$$

Розмір гарантійних виплат для начальника очисної станції:

$$\Gamma = (З_о + \text{П}_{\text{тр}}) \times 0,06 = (176400 + 44100) \times 0,06 = 13230 (\text{грн.})$$

Отже, фонд додаткової заробітної плати для начальника становитиме:

$$З_д = \Gamma + \text{П}_{\text{тр}} = 13230 + 44100 = 57330 (\text{грн.})$$

Для начальника фонд оплати праці становитиме:

$$\Phi\text{ОП}_{\text{нач}} = З_о + З_д = 176400 + 57330 = 233730 (\text{грн.})$$

Загальний фонд оплати праці персоналу (сума ФОП лаборанта, оператора, начальника) очисної станції:

$$\Phi\text{ОП}_{\text{заг}} = 233730 + 257103 + 222822 = 713655(\text{грн.})$$

Єдиний соціальний внесок складає 22 % від фонду оплати праці:

$$713655 \times 0,22 = 157004 (\text{грн.})$$

					191883.23.ЕЕМ.04. ПЗ	Арк.
						88
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Витрати на утримання та експлуатацію нового встановленого обладнання (Y_o) складають 15 % від суми капітальних витрат:

$$Y_o = 5007440 \times 0,15 = 751116(\text{грн})$$

Витрати на електроенергію:

$$V_H = V \times C_H, \quad (4.5)$$

де V – кількість споживаної енергії новим обладнанням за сезон, (кВт год)/рік;

C_H – ціна для підприємства 1 кВт-год/рік споживаної енергії

Розраховуємо:

- гратки: $V_{\text{ел.гр}} = 7200 \times 5,8 = 41760$ (грн.)
- аеротенк: $V_{\text{ел.аер}} = 21000 \times 5,8 = 121800$ (грн.)
- метантенк: $V_{\text{ел.мет}} = 36000 \times 5,8 = 208800$ (грн.)
- флоотатор: $V_{\text{флоотатор}} = 10200 \times 5,8 = 59160$ (грн.)

Загальна сума витрат:

$$V_{e/e} = 41760 + 121800 + 208800 + 59160 = 431520 \text{ (грн)}$$

Загальні (поточні) витрати на утримання та експлуатацію очисної станції наведено у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Зміна поточних витрат в результаті впровадження заходів

Поточні витрати	Сума витрат, грн
Заробітна плата ФОПзаг	713655
Відрахування на соціальні заходи (Єдиний соціальний внесок)	157004
Витрати на утримання обладнання	751116
Витрати на електроенергію	431520
Разом	2053295

4.3 Розрахунок річного прибутку від реалізації флотожиру і активного мулу

ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» зекономить на платі підприємству «Житомирводоканал» 95 тис. грн./рік, адже у разі впровадження запропонованої технології очищення стічних вод не буде платити за понаднормативні скидання забруднювачів у систему міської каналізації.

У процесі вловлювання жиру зі стічних за допомогою напірного флотатора за добу утворюється 0,015 т флотожиру, який можна пропонуємо використовувати використовують як добавку до кормів, для цього продаючи агропромисловим підприємствам за 9 200 грн./тонну. За рік накопичується 5,475 т флотожиру.

Річний прибуток за рахунок продажу флотожиру становитиме:

$$РП_{\text{флотожиру}} = 5,475 \times 9200 = 50370 \text{ грн.}$$

Внаслідок використання аеротенка відбувається накопичення надлишкового активного мулу, який реалізують як органічне добриво за 1500 грн/т. За добу утворюється 0,76 тонн активного мулу, а за рік – 277,4 тонни. Річний прибуток від реалізації активного мулу:

$$РП_{\text{мулу}} = 277,4 \times 1500 = 416100 \text{ грн.}$$

4.4 Розрахунки показників економічної ефективності заходу

У результаті впровадження схеми очищення стічних вод на підприємстві зміна прибутку від основної діяльності підприємства чисельно дорівнюватиме зміні поточних витрат:

$$\Delta П = - \Delta В = - 2053295$$

Δ ЧП – прибуток від реалізації природоохоронних заходів:

$$\Delta \text{ЧП} = E_{\text{шт}} + РП_{\text{флотожир}} + РП_{\text{актив.мулу}}$$

$$\Delta \text{ЧП} = 95\ 000 + 50370 + 416100 = 561470$$

					191883.23.ЕЕМ.04. ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		90

Термін окупності капітальних витрат:

$$T=K/\Delta\text{ЧП}=5007440/561470 = 8,9 \text{ років}$$

Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат:

$$E = \Delta\text{ЧП}/K \quad (4.6)$$

$$E=561470/5007440=0,11 \text{ грн/грн}$$

Результати розрахунків економічної ефективності впровадження комплексної технології біологічного та фізико-хімічного очищення стічних вод на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» представлені у табл. 4.4.

Таблиця 4.4 – Показники економічної ефективності природоохоронного заходу

Показники	Одиниці виміру	Значення показника
Кількість стічних вод	м ³ /добу	5075
Капітальні витрати	грн.	5007440
Річні поточні витрати	грн.	2053295
Виручка від реалізації активного мулу	грн.	416100
Виручка від реалізації флотожиру	грн.	50370
Економія на виплаті комунальному підприємству	грн.	95 000
Термін окупності капітальних витрат	років	8,9
Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат	грн./грн.	0,11

РОЗДІЛ 5
ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Організація служби охорони праці на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

Організація охорони праці на підприємстві покладається на роботодавця. Завданням роботодавця є також забезпечення прав працівників, передбачених нормативно-правовими актами з охорони праці.¹⁶

З метою створення безпечних і здорових умов праці роботодавець виконує, зокрема, такі функції:

- утворює відповідні підрозділи та призначає уповноважених осіб для контролю за дотриманням вимог охорони праці, затверджує правила внутрішнього розпорядку, технологічні карти та стандарти;

- затверджує колективний договір і вживає вичерпних заходів щодо підтримання та підвищення рівня охорони праці;

- розробляє програму оптимізації виробництва, впроваджує нові технології та досягнення науки;

- відповідає за стан виробничих будівель, приміщень, виробничого обладнання та машин;

- вживає невідкладних заходів щодо надання допомоги потерпілим, організовує виплату компенсацій таким особам;

- ініціює неупереджене та об'єктивне розслідування нещасних випадків, вивчає причини, що призвели до нещасного випадку, та затверджує перелік профілактичних заходів, спрямованих на усунення ризиків виникнення подібних причин у майбутньому;

- несе персональну відповідальність за рівень охорони праці та порушення її вимог іншими особами;

					191883.23.ЕЕМ.05.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ОХОРОНА ПРАЦІ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		<i>Штацький І.В.</i>				Д	92	104
<i>Перевірів</i>		<i>Котинський А.</i>				ЕК-4-5		
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>						

нормативним вимогам лише за наявності належного рівня фінансування. Відповідальною особою за формування матеріального і грошового забезпечення охорони праці є роботодавець.

Для підприємств, незалежно від форм власності, або фізичних осіб, які відповідно до законодавства використовують найману працю, витрати на охорону праці становлять не менше 0,5 відсотка від фонду оплати праці за попередній рік.

У бюджетних установах розмір фінансування на охорону праці визначається у колективному договорі з урахуванням фінансових можливостей підприємства.

У колективному договорі сторони передбачають, зокрема, комплексні заходи щодо досягнення встановлених нормативів безпеки, гігієни праці та виробничого середовища, підвищення рівня охорони праці, запобігання виробничому травматизму, професійному захворюванню, аваріям і пожежам; визначають обсяги та джерела фінансування цих заходів.

Які витрати належать до працезохоронних, визначає Перелік заходів та засобів з охорони праці, затверджений постановою КМУ від 27.06.2003 № 994. Цей Перелік, зокрема, передбачає витрати на придбання необхідної літератури; проведення навчання і перевірки знань із питань охорони праці посадових осіб й інших працівників протягом трудової діяльності та організацію лекцій, семінарів і консультацій із зазначених питань.

За недотримання норм витрат на охорону праці роботодавця можуть притягти до відповідальності.

До складу запроектованих очисних споруд входять: гратки, пісковловлювач, флотаційна установка, відстійники, аеротенки-змішувачі, метантенк. Обслуговування такого обладнання потребує обережності та уважності. Обов'язковим є дотримання правил техніки безпеки.

У даному розділі на основі виявлення та аналізу шкідливих і небезпечних виробничих факторів розроблені заходи, спрямовані на створення здорових і безпечних умов праці, пожежної безпеки та охорони навколишнього середовища на проєктованому об'єкті. Відповідно до питань безпеки в операторному приміщенні площею 12 м² контролюють:

					191883.23.ЕЕМ.05. ПЗ	Арк.
						94
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- повітря робочої зони;
- ураження електричним струмом;
- пожежну безпеку;
- виробничий шум і вібрація;

5.2 Повітря робочої зони

Згідно ГОСТ 12.1.005-88 на очисних спорудах будуть виконуватися легкі роботи, що відносяться до категорії І б.

У таблиці 5.1 представлені прийняті проектом гігієнічні норми метеорологічних умов у приміщенні проєктованих очисних споруд.^{18, 22}

Таблиця 5.1 - Гігієнічні норми метеорологічних умов у приміщенні проєктованих очисних споруд.

Період року	Категорія робіт	Температура	Оптимальна вологість	Швидкість руху повітря м/с
Холодний період року	Легка Іб	17 – 25 ° С	75 %	не більше 0,2
Теплий період року	Легка Іб	19-30 ° С	60 % - при 27° С	0,3 - 0,1

Коротка санітарна характеристика проєктованих очисних споруд:

- 1) найменування виробничої ділянки - очисна станція;
- 2) клас виробництва (СН 245-71) -ІІ;
- 3) санітарна група процесу - ІІВ.

Мікроклімат змінюється в досить широких межах і може мати вплив на самопочуття й здоров'я робітників, їх продуктивність та якість праці.

Параметри мікроклімату встановлено по ДСН 3.3.6.042-99 (Санітарні норми мікроклімату робочої зони) залежно від складності виконуваних робіт і періоду року.

Мікроклімат на насосних станціях очисних споруд підтримується за рахунок припливної та витяжної систем загальнообмінної механічної вентиляції та центральної системи опалення.

					191883.23.ЕЕМ.05. ПЗ	Арк.
						95
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5.3 Електробезпека

Одна з найголовніших вимог техніки безпеки є дотримання протипожежного режиму на підприємстві та в усіх приміщеннях, особливо в пожежо- та вибухонебезпечних виробництвах.

Витрачена електроенергія становить для комунально-побутових стічних вод - 1770 КВат тис./м3.

Електрообладнання в насосній станції буде живитися від трифазної 4 -провідної електричної мережі змінного струму промислової частоти напругою 380/220В з глухозаземленою нейтраллю. Приміщення насосної станції відносять до класу особливо небезпечних приміщень , так як присутніодночасно 2 умови:

- влаштовані струмопровідні підлоги;
- можливість одночасного дотику людини до яких з'єднання з землею металоконструкцій будинків з одного боку і до металевих корпусів устаткування будівель з іншого.

Особливо небезпечне приміщення характеризується особливою влогістю, наявністю одночасно двох або більше умов безпеки. Згідно ГОСТ 12.1.030-82 для забезпеченого обслуговування електрообладнання передбачається наступні заходи:

- всі металеві конструкції, що можуть опинитися під напругою, занулені;
- при ремонтних роботах передбачається живлення для освітлювальних приладів при напрузі 12В;
- електрообладнання зроблено в захисному виконанні;
- передбачено захисне відключення електроустановок;
- при роботі здійснюватиметься постійний контроль за станом ізоляції .

Основні електрозахисні засоби для роботи з електричним обладнанням в цеху:

- ізолювальні штанги;
- діелектричне взуття;

	- ізолювальні кліщі;				191883.23.ЕЕМ.05. ПЗ	Арк.
						96
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- електровимірювальні кліщі;
- сигналізатори напруги;
- покажчики напруги;
- діелектричні рукавички;
- інструмент з ізолювальним покриттям;
- захисні огороження (щити, ширми);
- переносні заземлення.

Для вимірювання опору ізоляції застосовується мегомметр М- 416 періодичність контролю ізоляції 2 рази на рік.

При роботі з електрообладнанням передбачені захисні засоби: діелектричні рукавички , інструменти з ізолюючими рукавичками покажчики напруги , діелектричні калоші , килимки , ізолюючі підставки .¹⁹

5.4 Пожежна безпека

До причин виникнення пожежі відносяться: замикання електропроводки, пряме влучання блискавки в будинок, занос високих потенціалів, куріння у не облаштованих місцях. Для гасіння пожежі, що виникла в приміщенні насосної станції встановлюється 2 вогнегасника ОУ-5 . Також наявний протипожежний щит та ящик з піском. Для оберігання електродвигунів від перевантажень встановлені плавкі запобіжники. Передбачено автоматичне відключення електрообладнання у разі виникнення пожежі. Для захисту будівель насосної станції очисних споруд від прямого попадання блискавки встановлений громовідвід. Для захисту від заметів, високих потенціалів, в приміщенні насосної станції, наземні комунікації на входу в будівлю і в самій будівлі заземлені. Зважаючи на це, можна використовувати наступні види вогнегасників:

1) Стаціонарний модульний порошковий вогнегасник САМ-3

Вогнегасник порошковий призначений для гасіння загорянь тліючих матеріалів, горючих рідин, газів та електроустановок, що знаходяться під напругою не більше 1000 В, на промислових підприємствах, складах зберігання горючих матеріалів, а також на транспортних засобах. Порошкові вогнегасники, що не призначені для гасіння загорянь речовин, горіння яких може відбуватися без доступу повітря (алюміній, магній та їх сплави, натрій, калій) Вогнегасник

					191883.23.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
						97
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

порошковий повинен експлуатуватися в умовах помірною клімату, категорії 2, тип атмосфери II по ГОСТ 15150-69 в діапазоні робочих температур від мінус 40 до плюс 50 ° С. Порошкові вогнегасники рекомендовано обладнати легкові та вантажні автомобілі, сільськогосподарську техніку, протипожежні щити на хімічних об'єктах, у гаражах, майстерень, офісах, готелях і квартирах. Не слід використовувати порошкові вогнегасники для гасіння обладнання, яке може вийти з ладу при попаданні порошку (ЕОМ, електронне обладнання, електромашини колекторного типу і т.д.).

2)Переносний вогнегасник вуглекислотний ОУ-3

Вогнегасною речовиною в даному випадку застосовують діоксид вуглецю (CO₂), при переході вуглекислоти з рідкого стану в газоподібний відбувається збільшення її обсягу в 400-500 разів, супроводжуване різким охолодженням до температури -72 ° С і часткової кристалізацією.

Загальними вимогами електробезпеки обладнання є вимоги ГОСТ 12.1.018-86 «ССБТ Пожежовибухонебезпечність статичної електрики. Загальні вимоги» Обладнання та комунікації повинні бути заземлені від статичної напруги згідно ГОСТ 12 1.019-7 0 «ССБТ. Електробезпека. Загальні вимоги і номенклатура видів захисту».

5.5 Шум та вібрація

Допустимі рівні шуму, ультразвуку та інфразвуку повинні встановлено відповідно до вимог, які затверджені постановою Головного державного санітарного лікаря України від 01.12.99 р. № 37 - ДСН 3.3.6.037-99.^{20. 21}

За умови, коли шум на робочих місцях не може бути знижений до гранично допустимого рівня, необхідно застосувати засоби індивідуального захисту органів слуху, а при еквівалентному рівні шуму більше 120 дБА - дистанційне керування виробничим процесом із звукоізоляційної камери або автоматизувати технологічний процес. Для захисту органів слуху працюючих від дії шуму необхідно забезпечувати їх засобам індивідуального захисту органів слуху (протишумними навушниками, берушами і т.д.).

					191883.23.ЕЕМ.05. ПЗ	Арк.
						98
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Джерелами вібрації є машини та механізми з неврівноважними обертовими масами. Такими джерелами є електродвигуни і насоси. На очисних спорудах у насосних станціях за способом передачі на людину вібрація є спільною згідно. Цей вид вібрації відноситься до технологічної вібрації.

Вібрація може викликати в організмі різні функціональні порушення, пов'язані зі значними змінами в центральній нервовій та серцево-судинній системі.

Для зниження шуму стіни покриті звукопоглинальною штукатуркою з м'якими наповнювачами з азбестових волокон і в'язучих розчинів.

Контроль за рівнем шуму в приміщенні насосної станції проводиться 1 раз на рік за допомогою приладу ІМВ-1.

					191883.23.ЕЕМ.05. ПЗ	Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» є сучасним підприємством з перероблення м'яса. Завдяки багаторічному досвіду і довірі споживачів «Житомирський м'ясокомбінат» розвивається з кожним днем і на даний момент має 3 основних бренди: ТМ «М'ясна Гільдія», ТМ «Ранчо», ТМ «Gremio de la Carne». Технологи і фахівці м'ясного виробництва відточують майстерність приготування м'ясних шедеврів і не зупиняються на досягнутому рівні.

2. На підприємстві виробничі цехи оснащені сучасним обладнанням, що дозволяє випускати продукцію з високими споживчими властивостями. Основна і допоміжна сировина, а також готова продукція відповідають усім нормативним вимогам за показниками безпеки та якості.

2. На ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» утворюються стічні води, які належать до висококонцентрованих, ХСК яких складає близько 10000 мгО₂/дм³, тому для їх очищення пропонується використовувати комплексне анаеробно – аеробне очищення. Середньодобова кількість стічних вод складає близько 5075 м³.

3. Початкове значення БСК стічної води становить 8180 мгО₂/дм³, а кінцеве 175 мгО₂/дм³, за вимогами водоканалу. В процесі термофільного бродіння виділяється біогаз який використовується як енергоносіє і надає можливість самозабезпечення роботи метантенка на 47,1 %.

4. Основним джерелом газопилових викидів підприємства є димові гази копильних камер та викиди котельні.

5. У процесі переробки сировини утворюється велика кількість відходів, раціональне використання яких дає можливість не тільки зменшити їх негативний вплив на довкілля, але й отримати додатковий прибуток.

6. Розрахунок економічної ефективності у результаті впровадження комплексної схеми очищення стічних вод на ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» показали, що при капітальних витратах 5007440 термін

					191883.23.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ВИСНОВКИ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Штацький І.В.				Д	100	104
Перевірив		Котинський А.				ЕК-4-5		
Реценз.								
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

окупності капітальних витрат складе 8,9 років, коефіцієнт економічної ефективності 0,11 грн. / грн.

8. На ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» організовано роботу служба з охорони праці, яка керується у своїй діяльності Законом України «Про охорону праці». На підприємстві дотримуються належних санітарно-гігієнічних умов праці та вимог техніки безпеки, а також вимог Державних нормативних актів з охорони праці, ДБН та ДСН.

					191883.23.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						101
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

¹ Офіційний сайт ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат» <https://zhmk.com.ua/pro-kompaniyu/> (дата звернення Бер 22, 2023)

² Сайт ТМ Ранчо <http://rancho-ua.com/> (дата звернення Бер 22, 2023)

³ YouControl – сервіс перевірки контрагентів. Анкета юридичної особи ТОВ «Житомирський м'ясокомбінат»

https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/32122069 /(дата звернення Бер 24, 2023)

⁴ Сайт ТМ Gremio de la Carne <http://gremio.com.ua/uk/>(дата звернення Бер 25, 2023)

⁵ М'ясо свинина в тушах і півтушах. Технічні умови ДСТУ 7158:2010 [Чинний від 2011-07-01]; Національний стандарт України: Київ, 2011; с 11.

⁶ 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

⁷ М'ясо птиці. Загальні технічні умови ДСТУ 3143:2013 [Чинний від 2013-06-11]; Національний стандарт України: Київ, 2013; с 10

⁸ Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, 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 Бер. 29, 2023).

⁹ 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

					191883.23.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Штацький І.В.			СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Котинський А..				Д	102	104
Реценз.						ЕК-4-5		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

звернення Бер. 31, 2023).

¹⁰ 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.

¹¹ 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.

¹² Державні гігієнічні правила та норми. Регламент про затвердження параметрів безпечності м'яса птиці. [Чинний від 2013–08–09]; Національний стандарт України: Київ, 2013; с 23.

¹³ Ковбаси сирокочені та сиров'ялені. Загальні технічні умови ДСТУ 4427:2005 [Чинний від 2006–10–01]; Національний стандарт України: Київ, 2006; с.27

¹⁴ Домарецький, В.А. Загальні технології харчових виробництв: підруч. / В.А. Домарецький, П.Л. Шиян, М.М. Калакура – Київ: Університет «України», 2010. – 814 с.

¹⁵ Левандовський, Л. В. Бублієнко, Н. О. Семенова, О. І. Природоохоронні Технології Та Обладнання; НУХТ: Київ, 2013; с 243.

¹⁶ Закон України «Про охорону праці». *Відомості ВР України*; Парламентське видавництво: Київ, 1991; № 49. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (дата звернення 20 Трав, 2023).

¹⁷ Кодекс законів про працю України. *Відомості Верховної Ради України*. – № 321-08. – 1971. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/322-08#Text> (дата звернення 21 Трав, 2023).

¹⁸ Державні санітарні норми ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень». <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va042282-99#Text> (дата звернення 23 Трав, 2023).

¹⁹ ДНАОП 0.00-1.32-01 Про затвердження «Правил будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок».

					191883.23.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						103
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0272203-01#Text> (дата звернення 24 Трав, 2023).

²⁰Державні санітарні норми ДСН 3.3.6.037-99 *Санітарні Норми Виробничого Шуму, Ультразвуку Та Інфразвуку*. Постанова № 39, 1999. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/va037282-99#Text> (дата звернення Трав 27, 2023).

²¹ Державні санітарні правила ДСН 3.3.6.039-99 *Державні Санітарні Норми Виробничої Загальної Та Локальної Вібραції*. Постанова № 38 від 01.12.1999. http://arm.te.ua/docs/DSN_3.3.6.039-99.pdf (дата звернення Трав 28, 2023).

²²Державні будівельні норми ДБН В.2.5-28:2018 *Природне І Штучне Освітлення*. Наказ № 264, 2018. https://ledeffect.com.ua/images/_branding/dbn2018.pdf (дата звернення Трав 29, 2023).

					191883.23.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						104
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		