

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

**Інститут (факультет) Біотехнології та екологічного контролю
Кафедра Екологічної безпеки та охорони праці**

«До захисту в ЕК»

Директор інституту (декан факультету)

_____ **Грегірчак Н.М.** _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

«08» _____ червня _____ 2021 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ **Семенова О.І.** _____
(підпис) (прізвище та ініціали)

«08» _____ червня _____ 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

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

освітньо-професійної програми «Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування»

на тему: Очищення стічних вод Філії «Чемер» ДП «Чайка»

Виконав: здобувач IV курсу, групи 3

_____ **Іллюша Вікторія Анатоліївна** _____
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник _____ **Семенова Олена Іванівна** _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

_____ (підпис)

_____ (підпис)

Рецензент _____ **Воронцов О.О.** _____
(прізвище та ініціали) (підпис)

Засвідчую, що в цій кваліфікаційній
роботі немає запозичень із праць
інших авторів без відповідних
посилань.

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Біотехнології та екологічного контролю

Кафедра Екологічної безпеки та охорони праці

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 101 «Екологія»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри доц. Семенова О.І.

“ 31 ” березня 2021 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Іллюши Вікторії Анатоліївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Очищення стічних вод Філії «Чемер» ДП «Чайка»

керівник роботи Семенова Олена Іванівна, кандидат технічних наук, доцент
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

затверджені наказом закладу вищої освіти від “30” березня 2021 року №228кв

2. Строк подання здобувачем роботи 08 червня 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи дані підприємства, ХСК стічної води, БСК стічної води загальна схема підприємства

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) загальні відомості про підприємство, екологічна характеристика об'єкту проектування та оцінка його впливу на навколишнє середовище, розробка та обґрунтування технології очищення стічних вод, економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень, охорона праці на підприємстві

5. Перелік графічного матеріалу Генеральний план підприємства, апаратурно-технологічна схема виробництва вареної ковбаси, апаратурно-технологічна схема очищення стоків, схеми метантенку, схеми аеротенку, результати економічного обґрунтування ефективності проєкту,

6. Консультанти розділів роботи

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв

7. Дата видачі завдання 31.03.2021 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Техніко-еколого-економічне обґрунтування	31.03.2021–02.04.2021	Виконано
2.	Розділ 1. Загальні відомості про підприємство	03.04.2021–08.04.2021	Виконано
3.	Розділ 2. Екологічна характеристика об'єкту проектування та оцінку його впливу на навколишнє середовище	09.04.2021–15.04.2021	Виконано
4.	Розділ 3. Розробка та обґрунтування технології очищення газопилових викидів	16.04.2021–06.05.2021	Виконано
5.	Розділ 4. Економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень	07.05.2021–15.05.2021	Виконано
6.	Розділ 5. Охорона праці на Філії «Чемер» ДП «Чайка»	16.05.2021–19.05.2021	Виконано
7.	Висновки. Перелік використаних джерел	20.05.2021–24.05.2021	Виконано
8.	Графічна частина	25.05.2021–07.06.2021	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

Керівник роботи

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційну роботу виконано на тему «Очищення стічних вод ФІЛП «ЧЕМЕР» ДП «Чайка». У роботі проаналізовано технологічні та екологічні аспекти діяльності підприємства. Запропоновано схему очищення концентрованих стічних вод м'ясопереробного підприємства ФІЛП «ЧЕМЕР» ДП «Чайка», яка включає такі етапи: затримання залишків на ґратках, затримання важких мінеральних домішок та піску в пісковловлювачах, вилучення жирів і завислих речовин у флотаторі, метанове бродіння стічних вод, відокремлення анаеробного активного мулу у вторинному відстійнику, доочищення в аеротенку, відокремлення активного мулу у відстійнику.

Метою кваліфікаційної роботи є зменшення негативного впливу підприємства на навколишнє природне середовище.

Об'єктом є стічні води м'ясопереробного підприємства ФІЛП «ЧЕМЕР» ДП «Чайка».

Предметом є процес очищення стічних вод м'ясопереробного підприємств.

Кваліфікаційна робота викладена на 85 сторінках, ілюстровано 12 таблицями та 2 рисунками. Графічна частина складається із 6 креслень формату А3. Використано 15 літературних джерел.

Ключові слова: СТІЧНІ ВОДИ, АЕРОТЕНК, МЕТАНТЕНК, ПІСКОВЛОВЛЮВАЧ, ЕКОЛОГІЗАЦІЯ, ВТОРИННІ РЕСУРСИ, БІОГАЗ, БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ, М'ЯСОПЕРЕРОБНЕ ПІДПРИЄМСТВО, АЕРОБНЕ ТА АНАЕРОБНЕ ОЧИЩЕННЯ СТОКІВ

					<i>171358.21.ЕОНС.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	АНОТАЦІЯ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Ілляша В. А.</i>				Д	3	85
<i>Перевір.</i>		<i>Семенова О.І.</i>				ЕК-4-3		
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр. Н.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Семенова О.І.</i>						

ANNOTATION

Qualification work was performed on the topic "Purification of wall waters of the BRANCH" CHEMER "SE" Seagull ". The technological and ecological aspects of the enterprise activity are analyzed in the work. The scheme of purification of concentrated sewage of the muscle processing enterprise of the CHEMER BRANCH of SE "Chaika" is offered, which includes the following stages: to provide residues on lattices, to provide important mineral impurities and sand in sand traps, fat removal and contamination of plants. , separation of anaerobic activated sludge in the secondary distance, purification in the aeration tank, separation of activated sludge in the distance. The purpose of the qualification work is to reduce the negative impact of the enterprise on the environment.

The object is sewage of the meat processing enterprise of the CHEMER BRANCH of SE "Chaika".

The subject is the process of wastewater treatment of meat processing plants.

The qualifying work is set out on 84 pages, illustrated with 12 tables and 2 figures. The graphic part consists of 6 drawings in A1 format. Used 15 literary sources.

Key words: WASTEWATER, AEROTENK, METANTENK, SAND CATCHER, ECOLOGIZATION, SECONDARY RESOURCES, BIOGAS, BIOLOGICAL TREATMENT, MEAT PROCESSING ENTERPRISE, AEROBIC AND ANAEROBIC WASTEWATER TREATMENT

					<i>171358.21.EOHC.II3</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ANNOTATION	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>	<i>Іллюша В. А.</i>					Д	4	85
<i>Перевір.</i>	<i>Семенова О.І.</i>					EK-4-3		
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр. Н.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Семенова О.І.</i>							

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	7
ВСТУП.....	8
ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАПРОПОНОВАНИХ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ	10
РОЗДІЛ 1	
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ФІЛІЇ «ЧЕМЕР» ДП «ЧАЙКА».....	12
1.1 Характеристика ФІЛІЇ «ЧЕМЕР» ДП «ЧАЙКА».....	12
1.2 Асортимент продукції ФІЛІЇ «ЧЕМЕР» ДП «ЧАЙКА».....	14
1.3 Характеристика сировини та готової продукції	15
1.4 Опис технологічного процесу.....	32
1.5 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва вареної ковбаси.....	35
РОЗДІЛ 2	
ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА М'ЯСОПЕРЕРОБНОГО КОМБІНАТУ Філії «ЧЕМЕР» ДП «ЧАЙКА» ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ.....	37
2.1 Характеристика стічних вод м'ясопереробного підприємства ФІЛІЇ «ЧЕМЕР» ДП «ЧАЙКА».....	37
2.2 Аналіз існуючої на ФІЛІЇ «ЧЕМЕР» ДП «ЧАЙКА» системи очищення стічних вод.....	38
2.3 Вимоги до очищеної води на м'ясопереробному комбінаті.....	39
2.4 Характеристика інших екологічних проблем даного підприємства та можливі шляхи її вирішення.....	43

171358.21.ЕОНС.ПЗ

ЗМІСТ

Літ.	Арк.	Акрушів
Д	5	85

ЕК-4-3

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Іллюша В. А.			ЗМІСТ	Літ.	Арк.	Акрушів
Перевір.		Семенова О.І.				Д	5	85
Реценз.						ЕК-4-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ

СТІЧНИХ ВОД ФІЛІЇ «ЧЕМЕР» ДП «ЧАЙКА».....	45
3.1 Обґрунтування вибраної технології очищення.....	45
3.1.1 Придатність стічних вод до біологічного очищення.....	45
3.1.2 Сутність процесу анаеробно-аеробного очищення.....	46
3.2 Принципова технологічна схема очищення стічних вод.....	51
3.3 Матеріальний баланс.....	54
3.4 Обґрунтування вибору і розрахунків обладнання.....	54
3.4.1 Розрахунок ґраток.....	54
3.4.2 Розрахунок пісковловлювача.....	56
3.4.3 Розрахунок метантенку.....	58
3.4.4 Розрахунок вторинного відстійника.....	61
3.4.5 Розрахунок аеротенка-змішувача.....	62
3.4.6 Розрахунок вторинного відстійника.....	67
3.4.7 Розрахунок флотатора.....	69

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ

РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ.....	71
--	-----------

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ.....	82
---------------------------	-----------

ВИСНОВКИ.....	83
----------------------	-----------

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	84
---	-----------

					<i>171358.21.ЕОНС.ПЗ</i>	рк.
мн.	рк.	докум.	дпис	Дата		

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

БСК	Біологічне споживання кисню
ВВВК	Відділ виробничо-ветеринарного контролю
ГДК	Гранично-допустима концентрація
ГДС	Гранично-допустимий скид
ДСТУ	Державний стандарт України;
ЗР	Забруднювальні речовини
СВ	Стічні води
ХСК	Хімічне споживання кисню
ХФВ	Хлорофторвуглець

					<i>171358.21.ЕОНС.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Ілляша В. А.</i>			ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Семенова О.І.</i>				Д	7	85
<i>Реценз.</i>						ЕК-4-3		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Семенова О.І.</i>						

ВСТУП

М'ясопереробна галузь є складовою частиною харчової промисловості України. Забезпечення населення якісними продуктами харчування є одним з головних напрямів соціально-економічного розвитку будь-якої держави. В Україні є всі об'єктивні передумови для створення високорозвиненої індустрії продуктів харчування, спроможної задовольнити внутрішні потреби в продовольстві та забезпечити значні валютні надходження від його реалізації на світовому ринку.

В Україні є сприятливі природно-економічні умови для тваринництва, і зокрема, для м'ясного скотарства, беконного, м'ясо-беконного і сального свинарства, вівчарства і птахівництва сприяти розвитку м'ясної промисловості, яка стала найбільшою галуззю харчової промисловості. Підприємства м'ясної промисловості переробляють тваринну сировину на харчові продукти: м'ясо, ковбаси, м'ясні консерви, концентрати та інші види продукції. М'ясна промисловість дає також багато видів кормів: м'ясо-кров'яне і квіткове борошно, шкіри, технічний жир, щетину, лікувальні та інші препарати. Головними підприємствами м'ясної промисловості стали великі м'ясні комбінати, на яких комплексно переробляється вся тваринницька продукція.

Вони обладнані високопродуктивними машинами і застосовують сучасні технології виробництва різних м'ясопродуктів. Сучасний м'ясокомбінат випускає за зміну до 150 т різних м'ясопродуктів від 100-150 найменувань. В Україні працює понад 100 м'ясокомбінатів. Зосереджені вони переважно в великих містах і в районах високо-інтенсивного тваринництва.

					<i>171358.21.ЕОНС.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Іллюша В. А.</i>			ВСТУП	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Семенова О.І.</i>				<i>Д</i>	<i>8</i>	<i>85</i>
<i>Реценз.</i>						ЕК-4-3		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Семенова О.І.</i>						

Обсяг виробництва ковбас становив 277 тис. т у 2017 році, 155 тис. т у 2018 році, 175 тис. т у 2019 році, а варених ковбас 120 тис. т у 2017 р., 56,1 тис. т у 2018р., 65,4 у 2019 р.

Зменшення поголів'я великої рогатої худоби, овець, свиней і птиці призвело до скорочення сировинних ресурсів м'ясної промисловості. Багато підприємців галузі тільки на половину використовували свої потужності, тільки окремі з них стали на консервацію. Починаючи з 1990 р. виробництво всіх видів м'яса і м'ясопродуктів постійно скорочується, погіршується його якість. Окремі види м'ясної продукції настільки погіршились, що стали непридатними до споживання. Отже, проблема збільшення виробництва м'яса і м'ясопродуктів, підвищення поживної цінності і поліпшення їх цінності стає однією з найважливіших у справі розвитку харчової промисловості.

Метою кваліфікаційної роботи є зменшення негативного впливу підприємства на навколишнє природне середовище.

Об'єктом є стічні води м'ясопереробного підприємства ДП «Чайка» .

Предметом є процес очищення стічних вод м'ясопереробного підприємства ДП «Чайка» .

Наукова новизна полягає у рекомендації до застосування анаеробно-аеробної технології очищення концентрованих стічних вод м'ясопереробного підприємства.

Практична значимість запропоновану анаеробно-аеробну технологію очищення м'ясопереробного підприємства ФІЛІЯ «ЧЕМЕР» ДП «ЧАЙКА» можна використовувати для очищення концентрованих стічних вод різних галузей харчової промисловості

					171358.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						9
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАПРОПОНОВАНИХ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ

Для висококонцентрованих промислових стоків, що містять суттєві домішки жирів, виникає потреба у спорудженні складного комплексу очисних споруд. Застосування існуючих механічних та фізико-хімічних методів очищення стічних вод м'ясопереробних підприємств не є економічно доцільним, оскільки вони потребують значних витрат, не дають достатнього ефекту очищення та призводять до утворення нових відходів, що потребують додаткової утилізації.

Доцільніше використовувати біологічне очищення виробничих стоків, а саме впроваджувати процес метанового зброджування з доочищенням у аеротенку. Економічність процесу залежить напряму від глибини зброджування органічних сполук, тривалості оброблення стоків та утилізації корисних продуктів метанового бродіння – використання отриманого біогазу як палива та застосування зброженої біомаси як сировини для виробництва кормових добавок.

Метанове бродіння ефективне, якщо ХСК стічних вод становить понад 2000 г O₂/м³. Хоча процес був відомий з середини ХХ століття, він отримав значну увагу лише у ХХІ столітті через збільшення економічної вигоди від нього за рахунок можливості отримання палива.

Анаеробний процес придатний для очищення висококонцентрованих стічних вод без попереднього їх розбавлення і має наступні переваги: низька енергозатратність, високі навантаження, одержання метану як енергоносія, утворення надлишкового мулу, який можна реалізувати як добриво, невеликі площі для споруд, можливість застосування модулів доочищення, мінімальний об'єм анаеробних установок практично необмежений.

					<i>171358.21.ЕОНС.01.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Іллюша В. А.</i>			ТЕХНІКО-ЕКОНОМІЧНЕ ТА ЕКОЛОГІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАПРОПОНОВАНИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ЗАХОДІВ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркуші</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Семенова О.І.</i>				<i>Д</i>	<i>10</i>	<i>85</i>
<i>Реценз.</i>						ЕК-4-3		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Семенова О.І.</i>						

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ФІЛІЇ «ЧЕМЕР» ДП «ЧАЙКА»

1.1. Характеристика Філії «ЧЕМЕР» ДП «ЧАЙКА»

М'ясопереробне підприємство ДП «Чайка» знаходиться у селі Чемер у Чернігівській області, Козелецького району. Основними напрямками діяльності є: у тваринництві – виробництво свинини і молока, а в рослинництві – вирощування зернових, картоплі та овочів. Село Чемер в Козелецькому районі в 75 км від Києва, до нього прокладена хороша автомобільна дорога, що є не маловажливим при транспортуванні сировини чи готової продукції.

Кількість населення за даними становить 1535 осіб. Норма споживання м'яса людиною за рік, що становить 50 кг, задовольняється за допомогою м'ясокомбінату Філія «Чемер» ДП «Чайка» у Чернігівській області. Продукція підприємства реалізується за межі області.

Філія «Чемер» ДП «Чайка» - провідне підприємство з багатими виробничими традиціями, яке на сьогоднішній день входить до кращих виробників м'ясної продукції у Чернігівській області. Територія підприємства Філія «Чемер» ДП «Чайка» займає 12 тис. м². Кількість працівників становить 35 осіб.

Філія «Чемер» ДП «Чайка», немає власної бійні тому, закуповує сировину у різних постачальників. Вертикально інтегрована структура Філія «Чемер» ДП «Чайка» дозволяє контролювати всі етапи процесу виробництва, починаючи від підготовки сировини і закінчуючи дистрибуцією (це комплекс способів і інструментів, завдяки яким товари від виробника доставляють до кінцевого споживача.

Потужність виробництва за зміну становить приблизно 0,5т, а в місяць близько 10 т. Якісна ковбасна продукція щодня реалізується у декількох регіонах України.

Зараз на м'ясокомбінаті встановлено високотехнологічне обладнання вітчизняних та закордонних фірм. Продовжується вдосконалення технологічних

					171358.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

процесів, закуповується нове обладнання, розробляється програма з підбору та навчання молодих спеціалістів.

На підприємстві приділяють пильну увагу рівню екологічності сировини, високу якість якої підтверджено сертифікатами, висновками державної санітарно-епідеміологічної експертизи та ветеринарними свідоцтвами. При закупівлі сировини висуваються суворі вимоги до якості сировини та чітко дотримуються всі санітарно- епідеміологічні, ветеринарні норми та вимоги.

Основні переваги підприємства:

1. Використання найкращої сировини як запорука гарантовано стабільної якості продукції.
2. Вимірювальна лабораторія, яка контролює технологічні процеси виготовлення продукції, методом відбору проб для лабораторних досліджень.
3. Під час виробництва не використовуються домішки, штучні підсилювачі смаку, прискорювачі дозрівання ковбас та продуктів з ГМО.
4. Широкий асортимент усіх видів ковбасних виробів, різноманітних м'ясних делікатесів та натуральних напівфабрикатів.
5. Оригінальні рецептури на основі традиційних українських страв

Енергетичне постачання підприємства

На м'ясокомбінаті основними споживачами енергії є холодильний цех (60 %), ковбасний цех(15-20%) та інше виробництво(до 20 %).

Напруга високовольтних ліній складає 10 кВт. Питомі витрати на одиницю продукції 530 Вт, а добова потужність ДП «Чайка» становить 1,4 -1,7 МВт.

На підприємстві ведеться журнал обліку робіт, нарядів, інструктаж при допуску працівників до роботи.

Для зниження витрат електроенергії встановлюють комплексуючі пристрої, знижуються витрати в кабелях та зменшують загальні витрати електроенергії на 2 %.

					171358.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

Теплопостачання

Основними споживачами пари на підприємстві ДП «Чайка» є цех первинної переробки худоби, ковбасний цех.

Вода, що використовується на утворення пари, попередньо проходить хімічне очищення, яке здійснюється за допомогою катіонових фільтрів за потребою

Водопостачання та каналізація

Підприємство підключено до міської водомережі. Місце підключення обладнане водомірним приладом, кранами для відбору проб. Крім того, підприємство має дві артезіанські свердловини глибиною 50-80 м для зберігання води є два підземні резервуари ємкістю 1,5 тис. м³. Їх очищення і дезінфекція проводиться згідно за графіком.

1.2 Асортимент продукції

Асортимент ковбас підбирають з урахуванням попиту населення, найповнішого і найефективнішого використання сировини, наявного технологічного обладнання та отримання найбільшого прибутку від реалізації продукції.

Усі ковбасні вироби виготовляються відповідно до технологічних умов, технологічних інструкцій і державних стандартів на кожен вид ковбасних виробів.

Підприємства м'ясної промисловості випускають великий асортимент ковбасних виробів.

Залежно від технологічного процесу, органолептичних властивостей і структури готових продуктів ковбасні вироби поділяють на такі групи:

- варені та фаршировані ковбаси, сосиски, сардельки і м'ясні хліби з терміном зберігання 2-3 доби;
- сиров'ялені ковбаси;
- субпродуктові вироби;
- кров'яні ковбаси;

					171358.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Для виробництва вищих сортів ковбас не допускається використання м'яса, що заморожувалось більше ніж раз, замороженої свинини, що зберігалася понад 3 міс. і замороженої яловичини - понад 6 міс.

Яловичина - один із основних видів сировини та зв'язувальний матеріал фаршу. Вона містить найбільшу відносну кількість білкових речовин. Крім того, при жилюванні нежирного м'яса мало відходів жирової тканини.

Яловичина має темно-червоний колір з малиновим відтінком. На поперечному розрізі видно порівняно грубу зернистість і чітко виражено мармуровість. Колір яловичини зумовлює вид готових ковбасних виробів і залежить від віку та статі худоби. Світліші мускули знаходяться в стегновій і лопаткових частинах. Темне м'ясо більш жорстке, містить більше сполучної тканини.

Свинина залежно від рецептури може бути доповненням до яловичини або основою для фаршу. Для виробництва ковбас придатна свинина будь-якої вгодованості. Бажаного співвідношення жирової і м'язової тканини в ній можна досягти відповідним обробленням або раціональним використанням окремих частин пів туші відповідно до їхнього складу.

Свинина має рожево-червоне забарвлення різної інтенсивності (м'язи світлого і темного забарвлення).

Колір залежить від віку і вгодованості (від молочно-рожевого у поросят до темно-червоного у дорослих свиней). М'ясо від менш угодованих свиней темніше, ніж жирне. Найсвітліше м'ясо зі стегнової і спинної частин туші.

Консистенція свиней більш м'яка порівняно з яловичиною.

Поверхня розрізу - тонка і густо зерниста з чітко вираженою мармуровістю.

Сира свинина (крім м'яса некастрованих самців) майже позбавлена запаху, варена має ніжний і приємний запах і смак.

Жирова тканина має молочно-білий колір, іноді з рожевим відтінком, майже без запаху. М'ясо некастрованих самців має своєрідний неприємний запах, тому його не слід використовувати для виготовлення сирокочених і сиров'ялених ковбас.

					171358.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
						17
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Додаткова сировина.

Кухонна сіль і цукор. У ковбасному виробництві для надання ковбасам смаку і певних функціональних властивостей фаршам використовують кухонну сіль екстра, вищого і I сортів.

Цукор використовують у вигляді цукрового піску. Сіль і цукор гігроскопічні, тому їх зберігають у волого захисній тарі на стелажах за відносної вологості повітря до 70%.

Нітрит натрію. Його використовують при солінні м'яса для стабілізації кольору м'яса. Нітрит натрію - отрута, тому його застосовують у вигляді розчину не більше ніж 2,5% концентрації. Розчин готують в умовах лабораторії і використовують у суворо регламентованих дозах під наглядом ветеринарно-санітарної служби (від 3 до 7,5 г нітриту на 100 кг м'ясної сировини).

Прянощі та підсилювачі смаку. Для надання ковбасним виробам певного смаку й аромату використовують прянощі (спеції) - висушені різні частини рослин: плоди (перець, кардамон, коріандр, кмин), квіти (гвоздика), насіння (мускатний горіх, фісташки, гірчиця), листя (лавровий лист), кора (кориця), коріння (імбир) та цибулеві овочі (часник, цибуля).

Прянощі застосовують у сушеному або свіжому вигляді. Останнім часом використовують екстракти прянощів. Сушені та свіжі прянощі перед уживанням подрібнюють.

Кожен вид прянощів містить специфічні ефірні олії від 3 до 20%, які надають ковбасним виробам певного аромату і специфічного кожного виду смаку. Ефірні олії та інші речовини мають також консервувальний ефект.

Прянощі мають відповідати вимогам стандартів і не повинні містити сторонніх домішок, комірних шкідників і плісняви. Сухі прянощі зберігають за температури повітря не вище ніж 15% і відносної вологості до 80%.

Як підсилювач смаку в ковбасному виробництві використовують виноматеріали (мадеру) та коньяки.

					171358.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вода питна. Для технологічних і технічних потреб у ковбасному виробництві використовують винятково питну воду. Вона має відповідати бактеріологічним, хімічним та органолептичним вимогам стандартів щодо питної води.

На поверхні води не допускається наявності плівок, рН води має становити 6,5 - 8,5, вода повинна бути прозорою, безбарвною і без сторонніх запаху і смаку.

Ковбасні оболонки. Оболонка потрібна для захисту ковбасних виробів від її зовнішніх факторів, які можуть спричинити псування продукту, надає їм стійкості при зберіганні й транспортуванні. Крім того, оболонка забезпечує визначену форму і розміри продукти. Тому оболонка має бути міцною, щільною, еластичною негігроскопічною, певною мірою газопроникною і захищати продукт від впливу мікроорганізмів. Для ковбасних виробів, які у процесі виготовлення зазнають обсмажування, копчення і сушіння, оболонка повинна мати достатню газо- і волого проникність, а для інших виробів - мінімальну. Важливе значення для механізації і автоматизації виробництва має стандартність розмірів оболонки.

Для кожного виду і сорту ковбасних виробів використовують оболонки певного виду та калібру, натуральні й штучні. Натуральні (оброблені кишки усіх видів худоби) оболонки відповідають більшості перелічених вище вимог. Водночас кишкові оболонки нестандартні за розмірами (навіть у межах довжини однієї оболонки), їхнє виробництво і підготовка до використання зв'язані з великими затратами праці.

Штучні оболонки мають стандартні розміри, що забезпечує необхідні умови для механізації й автоматизації процесу, добре зберігаються і транспортують, порівняно недорогі.

Їх виготовляють із целюлози, білкових матеріалів, штучних полімерів, альгінової кислоти та інших матеріалів, дозволених Міністерством охорони здоров'я України до використання у харчовій промисловості.

Вимоги до якості сировини та готової продукції

Якість – сукупність властивостей продукції, що зумовлюють ступінь її придатності задовольняти потреби людини відповідно до свого призначення.

					<i>171358.21.ЕОНС.01.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

Щоб зробити висновок про доброякісність м'яса його досліджують декількома способами оцінки якості, тобто піддають органолептичним, фізико-хімічним, мікроскопічним та санітарно-гігієнічним дослідженням.

Показники якості м'яса згідно ДСТУ 4823.2:2007 Продукти м'ясні. Органолептичне оцінювання показників якості.

М'ясо є одним із найважливіших продуктів харчування. Його харчова цінність обумовлена енергетичною та біологічною цінністю, смаковими властивостями та рівнем засвоюваності. Основною сировиною для виробництва м'яса в Україні є велика рогата худоба і свині. Невелику частку в загальному обсязі виробництва м'яса займають вівці, кози, коні та кролики.

М'ясо являє собою харчовий продукт, що складається з м'язової тканини теплокровних травоядних тварин і птиці, що пройшов певну технологічну обробку і готовий для реалізації та використання в їжу. Ідентифікують м'ясо за видом, статтю, віком, вгодованістю та термічною обробкою.

Залежно від виду забійної травоядної тварини розрізняють такі види м'яса: яловичину, свинину, баранину, козлятину, конину та м'ясо кролів.

Залежно від віку і статі велику рогату худобу поділяють на чотири групи:

I група – доросла худоба (корови, воли, бугаї, телиці старші 3 років) і корови-первістки з прийнятною масою менше 350 кг;

II група – корови-первістки віком до 3 років з прийнятною масою 350 кг і більше;

III група – молодняк – тварини у віці від 3 місяців до 3 років;

IV група – телята у віці від 14 днів до 3 місяців.

Важливою ідентифікаційною ознакою м'яса є його маркування. Залежно від вгодованості та результатів ветеринарно-санітарної експертизи на кожну тушу, пів-тушу або четвертину м'яса всіх видів, що випускають у реалізацію і для переробки, ставлять харчовою фарбою клеймо, на якому вказується номер підприємства-виробника і слово «Ветогляд». Для кожної категорії вгодованості на м'ясо ставиться клеймо відповідної форми і кольору.

					171358.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

Згідно ДСТУ 4823.2:2007 «Продукти м'ясні. Загальні умови проведення органолептичної оцінки» проводять досліджують органолептичні показники, за такими методами наведеними у таблиці 1.1

Таблиця 1.1 - Загальні умови проведення органолептичної оцінки

№	Показник	Метод визначення
1	2	3
1	Зовнішній вигляд і колір туші	м'ясо має бути чистим, без підривів, темної кірки, без окислення
2	Консистенція	натискуванням пальця;
3	Запах	спочатку нюхають поверхню туші. потім чистим ножом розрізають товщу м'яса в глибинних шарах, нюхають запах ножа і м'язову тканину біля кістки;
4	Стан жиру	визначають за кольором, запахом і консистенцією. Жир має бути білий, або біло-рожевий, але не жовтий; консистенція – пружна, мазка, крихка – лише в баранячого жиру; запах приємний і не затхлий;

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

171358.21.ЕОНС.01.ПЗ

Арк.

21

Продовження таблиці 1.1 - Загальні умови проведення органолептичної оцінки

1	2	3
5	Стан сухожиль	Визначають обмацуванням і визначають їх запах. пружність і щільність;
6	Стан суглобових поверхонь кісток	повинні бути блискучі, між суглобна рідина прозорою, запах нейтральний;
7	Стан кісткового мозку	білий, не відстає від кістки;
8	Стан і аромат бульйону	не повинні плавати пластівці, прозорий приємного запаху, з рівномірним розподілом жиру на поверхні;

Показники якості м'яса згідно ДСТУ 7991:2015 «Методы отбора образцов и органолептические методы определения свежести» .

До забою допускаються здорові свійські тварини та птиця. Забій хворих тварин або підозрюваних на захворювання інфекційними хворобами дозволяється у випадках, передбачених «Правилами передзабійного ветеринарного огляду тварин і ветеринарно-санітарної експертизи м'яса та м'ясних продуктів».

Показники безпеки сировини

Основною вимогою до сировини є унеможливлення виникнення захворювань людей, яке може бути у разі вживання м'яса хворих тварин та поширення інфекційних хвороб через сировину, м'ясо і продукти забою.

За мікробіологічними показниками яловичина та телятина має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.2

					171358.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2 – Мікробіологічні показники яловичини та телятини

№	Назва показника	Норма	Метод контролю
1	2	3	4
1	Кількість мезофільних аеробних та факультативно анаеробних макроорганізмів, КУО/г продукту, не більше, ніж для м'яса: 1 парного; охолодженого та примороженого; замороженого	10 $1 \cdot 10^3$ $1 \cdot 10^4$	Згідно з <u>ДСТУ 8381:2015</u> або ГОСТ 10444.15
2	Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) — у 1,0 г м'яса парного; — у 0,1 г м'яса охолодженого та примороженого; — у 0,01 г м'яса замороженого	Не дозволено Не дозволено Не дозволено	Згідно з <u>ДСТУ 8381:2015</u> або ГОСТ 30518
3	<i>L. monocytogenes</i> у 25 г продукту	Не дозволено	Згідно МВ № 559
4	Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> у 25 г продукту	Не дозволено	Згідно з ДСТУ EN 12824, або ГОСТ 30519

Сировина має вирішальне значення при формуванні споживчих властивостей і асортименту ковбасних виробів. Основну частину в ковбасному виробництві займає яловичина і свинина. Для виготовлення ковбасних виробів використовують сировину від здорових тварин без ознак мікробного псування і прогіркання жиру. Забруднення, синці, клейма повинні бути видалені.

					171358.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Туші без запаху в середині, але з поверхневим ослизненням, цвіллю зачищають і промивають гарячою водою (50°C) і холодною водою. Яловичина (телятина, м'ясо молодняка) використовується в теплом, охолодженому й мороженому вигляді. Для яловичини характерні порівняно груба зернистість і яскраво виражена мармуровість, тобто прошарок жирової тканини на поперечному розрізі м'язів.

Свинина поліпшує органолептичні властивості ковбас, завдяки своєму складу і здатності накопичувати під час дозрівання речовини, що надають смаку і запаху шинки. Свинина має більш ніжну м'язову тканину й більш легкоплавкий жир, ніж яловичина. Колір свинини рожево-червоний, жирова тканина молочно-білого кольору, іноді з рожевим відтінком, майже без запаху.

Шпиг залежно від частини туші, з якої його одержують, ділять на твердий (хребтовий), напівтвердий (бічний) і м'який. Твердий одержують із хребтової частини, окостів й лопатки. Він містить мало сполучної тканини й немає м'ясного прошарку. Використовується для виробництва ковбас вищих сортів. Напівтвердий шпиг одержують із бічної й грудної частин свинячої туші.

Вміст токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, гормональних препаратів у яловичині та телятині не повинен перевищувати допустимих рівнів, установлених МБТ і СН № 5061-89 наведено у таблиці 1.3.

					<i>171358.21.ЕОНС.01.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Закінчення таблиці 1.3 - Показники безпеки яловичини та телятини

1	2	3	4	5
8	Гормональні препарати, мг/кг: діетилстильбестрол естрадіол-17 β тестостерон	Не дозволено Не дозволено Не дозволено	(< 0,0005) (< 0,015)	Згідно з МВ № 15-14/346 Згідно з МВ №15-14/341 Згідно з МВ №15-14/340
9	Радіонукліди, Бк/кг: 137Cs 90Sr	 70 10	 - -	 ГН 6.6.1.1 130

Показники якості готових ковбасних виробів

Показники якості ковбасних виробів залежать від складу і властивостей вихідної сировини, дотримання рецептур і технологій виготовлення продуктів, умов та режимів їх зберігання, дотримання санітарно-гігієнічних вимог щодо якості сировини, стану виробничих приміщень і обладнання, а також тари. Ці вимоги регламентуються технічними умовами та технологічними інструкціями, державними стандартами і відповідними законодавчими документами.

Батони всіх видів ковбас повинні бути чисті, сухі, без пошкодження оболонки, плям, сліпів і напливів фаршу, батони варених ковбас – без бульйонних і жирових набряків. Оболонки повинні щільно прилягати до фаршу.

Зовнішній вигляд, колір і стан поверхності ковбасних виробів визначають шляхом зовнішнього огляду.

										Арк.
										26
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	171358.21.ЕОНС.01.ПЗ					

Зовнішній вигляд (структуру і розподіл інгредієнтів) і колір розрізаного продукту визначають візуально на щойно зробленому поздовжньому і поперечному зрізах ковбас (ДСТУ 4823.2:2007).

Фарш на розрізі варених ковбас повинен бути рожевим або світло-рожевим, добре перемішаним, в ньому рівномірно розподілені шматочки шпику, грудинки або язика певного розміру. Фарш напівкопчених, варено-копчених, сирокочених і сиров'ялених ковбас повинен бути від рожевого до темного-червоного кольору, без сірих плям. порожнин і містити шматочки шпику, грудинки, жирної або напівжирної сировини. Фарш ліверних ковбас і паштетів - від сірого до рожево-червоного кольору. Фарш кров'яних ковбас - від темно-коричневого до коричневого, з шматочками шпику, грудинки, варених субпродуктів або крупи.

Готовий сальтисон на розрізі сірого кольору (сальтисон з крові - темно-червоний), з шматочками варених субпродуктів.

Консистенцію продукту визначають шляхом надавлювання, розрізування, розжовування і розмазування (паштети). Варені і напівкопчені ковбаси повинні мати пружну консистенцію, варено-копчені, сирокочені- щільну, кров'яні - від пружної до розмазувальної, ліверні та паштети - розмазувальну, сальтисон - щільну пружну консистенцію.

Запах (аромат) м'ясних продуктів визначають на поверхні продукту. У разі необхідності визначення запаху у глибині продукту беруть спеціальну дерев'яну, металеву голку, вводять її в товщу, потім швидко виймають і визначають запах, який залишився на поверхні голки.

Запах і смак солоних виробів властивий даному виду продукту, з вираженим ароматом прянощів, без стороннього запаху і смаку. Варені ковбаси в міру солоні, напівкопчені, варено-копчені та сирокочені – злегка гострі, в міру солоні, з вираженим ароматом копчення. У ковбасних виробках регламентуються масові частки вологи, кухонної солі, нітриту натрію і крохмалю, активність кислої фосфатази.

					171358.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Для деяких ковбас, вироблених за технічними умовами, регламентується також вміст білка і жиру.

Варені ковбаси повинні відповідати вимогам ДСТУ 4436:2005.

За органолептичним и показниками варені ковбаси повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.4

Таблиця 1.4 — Органолептичні показники вареної ковбаси

№	Назва показника	Характеристика і норма	Метод контролю
1	Зовнішній вигляд	Поверхня батонів чиста, суха, без плям,злипів, пошкоджень оболонки і напливів фаршу	Згідно з ДСТУ 4823.2:2007
2	Консистенція	Пружна	
3	Вигляд фаршу на розрізі	Фарш рівномірно перемішаний, від рожевого до темночервоного кольору, без сірих плям і порожнин та містить шматочки сала, свинини, грудинки, жиру яловичого або баранячого, баків (щоківини) тощо. Дозволено відхил розмірів окремих шматочків на зрізі їх за діагоналлю	
4	Смак і запах	Смак приємний, злегка гострий, в міру солоний, з вираженим ароматом прянощів і копчення, з запахом часникуабо без нього, без сторонніх присмаку і запаху	

Продовження таблиці 1.4 - Органолептичні показники вареної ковбаси

№	Назва показника	Характеристика і норма	Метод контролю
5	Форма та розмір батонів	Батони прямі або злегка зігнуті довжиною від 15 см до 50 см, в черевах - відкручені батончики довжиною від 15 см до 35 см або у вигляді кільця чи півкільця з внутрішнім діаметром від 5 см до 25 см	Згідно з ДСТУ 3438-96
6	Товарна відмітка батонів (в'язання)	Особиста для кожної з ковбас Певної назви	Згідно з ДСТУ 4823.2:2007

За фізико-хімічним и показниками ковбаси повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 — Фізико-хімічні показники вареної ковбаси

№	Назва показника	Характеристика і норма	Метод контролю
1	Масова частка вологи для ковбас, %, не більше ніж вищого сорту першого сорту другого сорту	48 52 55	Згідно з ГОСТ 9793-2016
2	Масова частка білка, %, не менше ніж	13	Згідно з ГОСТ 25011-2017

Продовження таблиці 1.5 - Фізико-хімічні показники вареної ковбаси

№	Назва показника	Характеристика і норма	Метод контролю
3	Масова частка жиру, %, не більше ніж	45	Згідно з ДСТУ 8380:2015
4	Масова частка кухонної солі, %, не більше ніж	4.5	Згідно з ДСТУ ISO 1841-1, ГОСТ 9957 або ДСТУ ISO 1841-2
5	Масова частка нітриту натрію, %, не більше ніж	0.005	Згідно з ДСТУ ENV 12014-3, ДСТУ ENV 12014-4 або ГОСТ 8558.1
6	Масова частка крохмалю, %, не більше ніж	4.5	Згідно з ГОСТ 10574
7	Температура в товщі батона під час випуску в реалізацію, °С	Від 0 до 12	Згідно з ГОСТ 28498

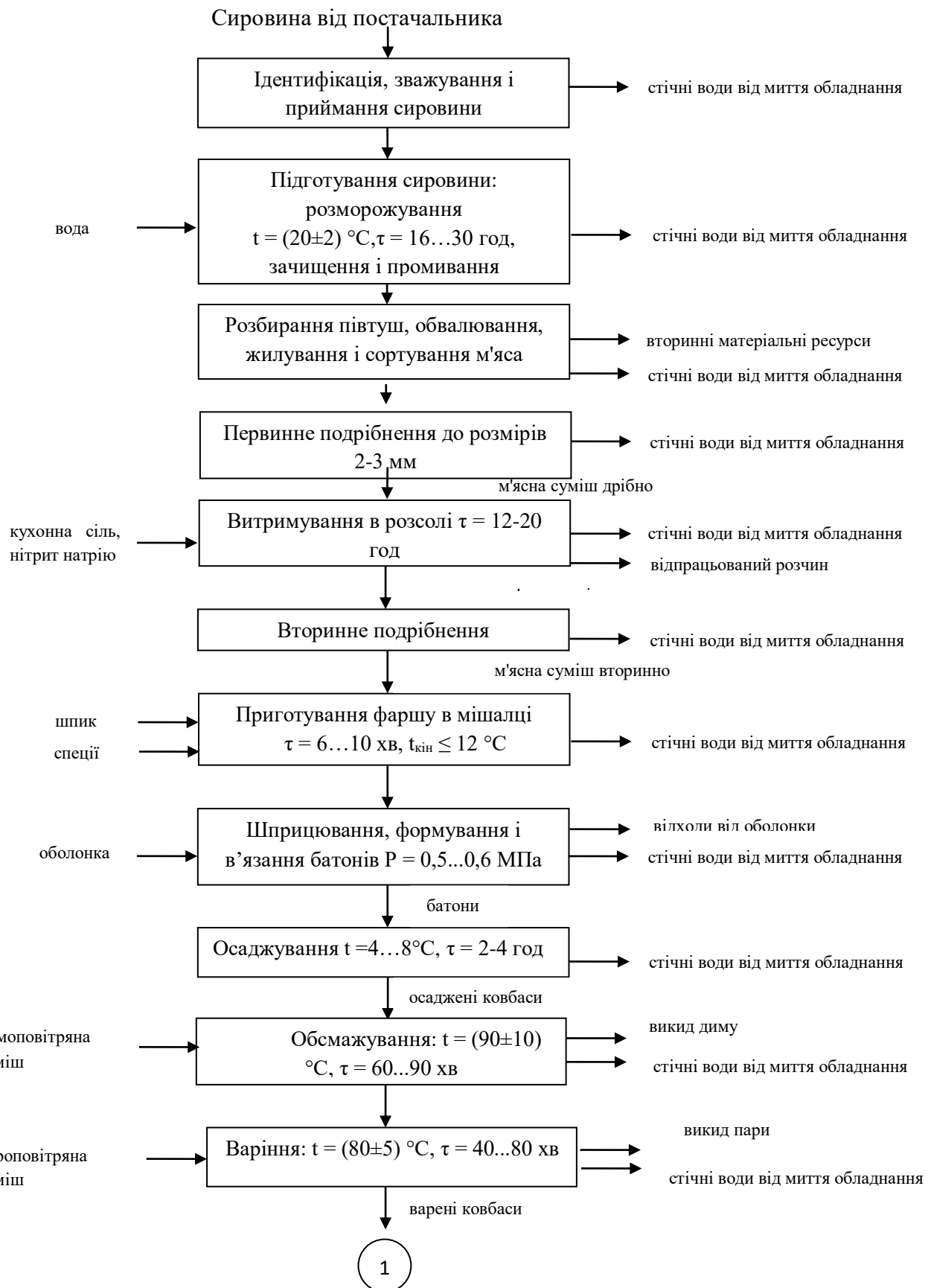
Показники безпеки готових ковбасних виробів

На підприємствах м'ясної промисловості контроль за якістю сировини, дотриманням технологічних режимів, якістю продукції здійснюють відділи виробничо-ветеринарного контролю (ВВВК). Вони проводять ветеринарно-санітарну експертизу, хімічний і бактеріологічний контроль сировини, допоміжних матеріалів і готової продукції.

Кожна партія ковбасних виробів підлягає органолептичному оцінюванню спеціальної комісії підприємства, яка оформляє дозвіл (свідоцтво про якість) на реалізацію продукції.

					171358.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		30

На рисунку 1.1 наведено принципову технологічну схему виготовлення варених ковбас.



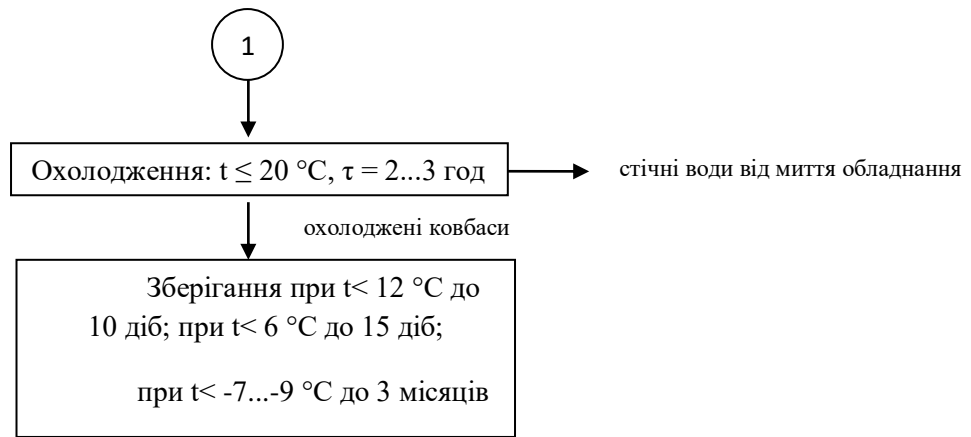


Рисунок 1.1 – Принципова технологічна схема виготовлення варених ковбас

1.5 Опис апаратурно-технологічної схеми

Після зважування та приймання сировини відбувається її підготування шляхом розбирання, обвалювання, жилювання, сортування і первинного подрібнення на столі для обвалювання, жилювання і сортування м'яса 1.

Далі сировина направляється підлоговим візком 2 у вовчок 3 (з діаметром отворів решітки 2...3 мм), де відбувається її подрібнення. Після цього відбувається соління м'яса у камері посолу 4. На 100 кг сировини додають 3 кг кухонної солі, 5,0...7,5 г нітриту натрію у вигляді 2,5%-го розчину. Посолене м'ясо витримують за температури $(3 \pm 1)^\circ\text{C}$: дрібно подрібнене протягом 12...24 год, у вигляді шроту – 1...2 доби, у шматках – до 4 діб. Витримане в розсолі м'ясо у вигляді шроту та шматків подрібнюють на вовчку 3. Далі сировина направляється у мішалку (12), де готується фарш. Температура фаршу не повинна перевищувати 12...14 °C, тому отриманий фарш направляється підлоговим візком 2 у камеру підморожування 6. Для остаточного тонкого подрібнення і фаршеприготування підморожений фарш направляється у кутер 7. Для наповнення оболонок фаршем використовують механічні поршневі шприци. Фарш заповнюється в оболонку під тиском 0,5...0,6 МПа. У процесі шприцювання має зберігатись якість фаршу, форма та початковий розподіл у ньому шматочків шпику. Для виготовлення варених ковбас використовують натуральні оболонки (черева, круги) або штучні білкові.

						171358.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
							35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Так, подрібнений фарш направляється у шприцювальний апарат 8, де і відбувається наповнення оболонок фаршем.

Сформовані батони перев'язують шпагатом або нитками на столі для в'язки ковбас 9, одночасно маркуючи їх нанесенням в'язки відповідно до технологічної інструкції. Батони розміщують на палиці і навішують на рами 10 так, щоб між ними був проміжок для запобігання злипам. Далі відбувається термічне оброблення напівкопчених ковбас. Перший етап - осаджування. Після навішування батонів на рами їх транспортують у камеру осаджування 11. За температури від 4 до 8 °С ковбаси осаджуються від 4 до 6 год. Далі рами з батонами направляються в камеру обсмажування 12, де відбувається обсмажування батонів димоповітряною сумішшю

Для доведення ковбас до кулінарної готовності, завершення процесів кольоро- та структуроутворення, надання ковбасам певних смакових властивостей їх варять у пароварильній камері 13 за температури пароповітряної суміші 75...85 °С. Тривалість варіння залежить від діаметра батона і становить 40...80 хв до досягнення температури в середині батонів (71 ± 1) °С.

Після варіння батони охолоджують на рамах протягом 2...3 год у камері охолодження 19 з температурою не вище ніж 20 °С. Ковбаси, призначені для місцевої реалізації, охолоджують до температури 8 °С у камері охолодження 19 протягом 4...6 год і направляють у камеру для зберігання готової продукції 17, звідки - на реалізацію.

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА М'ЯСОПЕРЕРОБНОГО КОМБІНАТУ ФІЛІЇ «ЧЕМЕР» ДП «ЧАЙКА» ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

2.1 Характеристика стічних вод і джерела їх утворення

Найбільшу небезпеку і шкоду в м'ясній промисловості становлять рідкі відходи, тобто стічні води. Вони утворюються майже на всіх стадіях виробництва, в різній кількості, з різним вмістом забруднень. Стічні води м'ясокомбінатів відносять до висококонцентрованих по забрудненнях.

Стічні води – забруднені побутовими і виробничими відходами води та атмосферні опади, що відводяться у водні об'єкти з територій промислових підприємств та населених місць, через систему каналізації або самопливом, властивості яких виявилися погіршеними в результаті діяльності людини.

Атмосферні стічні води – дощові і талі танення льоду і снігу. По якісних характеристиках забруднень до цієї категорії відносять також води від поливання вулиць і зелених насаджень. Атмосферні стічні води переважно мінерально забруднені, і менш небезпечні в санітарному відношенні, чим побутові і виробничі.

Виділяють наступні типи забруднюючих речовин у стічних водах:

- мінеральні домішки
- органічні домішки
- мікроорганізми

До мінеральних забруднюючих речовин належать пісок, глина, шлак, розчини мінеральних солей, кислот та лугів. Органічні забруднюючі речовини бувають рослинного та тваринного походження.

171358.21.ЕОНС.02.ПЗ

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Ілляша В. А.			ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА М'ЯСОПЕРЕРОБНОГО КОМБІНАТУ ФІЛІЇ «ЧЕМЕР» ДП «ЧАЙКА» ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Семенова О.І.				Д	37	85
Реценз.						ЕК-4-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

Рослинного походження — містять залишки рослин, плодів, злаків, овочі, паперу. З хімічної точки зору у цих забруднюючих речовинах в основному міститься вуглець у вигляді клітковини.

Тваринного походження — містять фізіологічні відходи людей та тварин, жиріві сполуки, органічні кислоти тощо. Основним хімічним елементом цих забруднюючих речовин є азот у вигляді білкових сполук. Стічні води, крім вуглецю та азоту, містять фосфор, калій, сірку, натрій та інші хімічні елементи та сполуки. Бактеріальне та біологічне забруднення Стічних вод представлено бактеріями в тому числі патогенними, тобто хвороботворними, дріжджовими та пліснявими грибами, дрібними водоростями. Цей вид забруднень властивий не лише побутовими стічними водами, але і деяким видам виробничих вод, що утворюється, наприклад, на м'ясокомбінатах, бійнях, шкіряних заводах, біофабриках тощо.

2.2 Аналіз існуючої системи очищення стічних вод

У системах каналізації населених місць очищення стічних вод перед випуском їх у водойми що відбувається на очисних спорудах, де відділяються зважені речовини, колоїдні і розчинені речовини, осад первинних відстійників, що осів, і надлишковий активний мул, що утворюються в процесі біологічного очищення, обробляються і знешкоджуються для подальшої утилізації. У сучасній практиці якнайповніше видалення забруднюючих речовин досягається біологічним очищення стічних вод.

Виробничі стічні води після відповідного очищення можуть бути повторно використані в технологічному процесі, для чого на багатьох промислових підприємствах створюється системи оборотного водопостачання або замкнуті системи водопостачання і каналізації, при яких виключається скидання яких-небудь вод у водоймища.

Потрібний ступінь очищення промислових стічних вод визначається умовами приймання їх у міську систему водовідведення.

					171358.21.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

До системи каналізації населених пунктів приймаються виробничі стічні води, що не порушують роботу каналізаційних мереж і споруд, забезпечують їх експлуатації і можуть бути знешкоджені разом зі стічними водами населених пунктів відповідно до вимог і нормативів.

2.3 Вимоги до очищеної води на м'ясопереробному комбінаті

Стічні води, що підлягають прийманню у міську каналізаційну мережу не повинні:

- містити горючі домішки і розчинені газоподібні речовини, що здатні утворювати вибухонебезпечні суміші;
- містити речовини, що здатні захащувати труби каналізаційних мереж або відкладатися на їхніх стінках;
- містити тільки неорганічні речовини або речовини, що не піддаються біологічному розкладу;
- містити речовини, для яких не встановлено гранично допустимі концентрації (ГДК) для води водойм або токсичні речовини, що перешкоджають біологічному очищенню стічних вод;
- містити небезпечні бактеріальні, вірусні, токсичні і радіоактивні речовини;
- містити синтетичні поверхнево-токсичні речовини, що важко руйнуються;
- мати температуру вище як 40 °С — мати рН нижче як 6,5 або вище як 9,0;
- мати хімічне споживання кисню (ХСК) вище біологічного споживання кисню (БСК) більший ніж у 2,5;
- мати БСК, що перевищує зазначене в проекті очисних споруд каналізації даного населеного пункту.

Категорично забороняється скидати в міську каналізаційну мережу :

- кислоти, розчинники, розчини, що містять або утворюють у процесі змішування зі стічними водами сірководень, сірковуглець, оксид карбону, ціаністі сполуки, легколеткі вуглеводні та інші токсичні, горючі та вибухонебезпечні речовини;
- концентровані регенерації, маточні та кубові розчини, а також конденсат, нормативно чисті, дренажні, дощові води;

					171358.21.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

- стічні води, в яких містяться радіоактивні, токсичні речовини, солі важких металів і бактеріальні забруднення, у тому числі стічні води інфекційних лікувальних закладів і відділень;
- стічні води підприємств, взаємодія яких може призвести до утворення емульсій, токсичних або вибухонебезпечних газів, а також великої кількості нерозчинних у воді речовин.

Для запобігання корозії каналізаційних колекторів споруд або порушення процесів біологічного очищення кислі й лужні промислові стічні води перед скиданням у каналізацію потрібно нейтралізувати або усереднювати. За сумісного очищення виробничих і побутових стічних вод для забезпечення нормальної роботи міських очисних споруд потрібно виконувати такі вимоги. Скидання промислових стічних вод у міську систему водовідведення має бути рівномірним впродовж доби. Залпове скидання суворо забороняється. Стічні води, що не задовольняють зазначене вище вимогам, мають попередньо очищатися на локальних або заводських очисних спорудах.

Скидання стічних вод після очищення регламентується нормативам гранично допустимого скиду (ГДС) забруднювальних речовин. Враховуючи обмежені очисні спроможності загальноміських очисних споруд, управління з експлуатації цих споруд встановлюють для підприємств ліміти скидання стічних вод за складом і кількістю.

Стічні води м'ясокомбінаті вимагають ретельної попередньої очистки, так як містять у значних кількостях органічні забруднення, завислі речовини, жири, гній, землю, пісок, бруд, спеції і дезинфікуючі речовини, що створює суттєву загрозу для роботи міських каналізацій і комунальних очисних споруд.

Виробничі стічні води м'ясокомбінатів відносяться до категорії висококонцентрованих за вмістом органічних забруднень, що не тільки не дозволяє скидати їх у водні об'єкти, але і передавати на комунальні і навіть власні споруди біологічного очищення без попередньої обробки. Стічні води в значній кількості містять речовини, що містять азот, калій фосфор, кальцій й інші елементи, є коштовними добривами для сільськогосподарської культури, у зв'язку

					171358.21.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

Гноєвмісні води надходять від приміщень перед убійного утримання тварин. Вони забруднені піском, глиною, землею, гної, залишками корму.

Каниговмісні стічні води утворюються у результаті забивання тварин і розтину їх шлунків. Вони містять канигу — напівперетравлені залишки корму, щетину, частинки тканини.

Жировмісні стічні води утворюються в жировому, кишковому, шкіросолильному цехах. Велика екологічна проблема на м'ясокомбінатах пов'язана із наявністю жиру у стічній воді. На всіх етапах переробки тварин в стічну воду потрапляє жир, але в деякі стоки його попадає мало, в деякі — дуже багато. Жир дуже важко виділяти із стічної води. Зменшення жиру вміщує води поліпшує питання її очистки. Доцільність розділення стоків виникає і за іншою причиною — значною різницею забруднень стічної води різного походження.

Наприклад, стічні води від миття загальної території, приміщень, де немає робіт з м'ясною сировиною, мають низьке забруднення, але вони прямують в загальний стік, що збільшує його кількість і ускладнює технологію очистки.

Жир — це дуже шкідливо речовина в екологічному відношенні. Механізм шкідливої дії жиру зовсім інший ніж механізм дії інших органічних речовин. В цьому відношенні він подібний нафтопродуктам. Попадаючи в водоймище, він розповсюджується по поверхні, тобто не розчиняється у воді. По-перше, він перекриває доступ кисню у воду, по-друге — налипає на дихальні органи гідробіонтів, що веде до їх загибелі. Умовно заражені стоки утворюються на санітарній бійні, у карантинних приміщеннях, ізоляторах. Інші стоки являють собою суміш побутових вод і не містять жирів виробничих стоків. В процесі виробництва використовують азотистокислий натрій. Його відпрацьовані розчини скидають у каналізацію.

Тому в стічних водах м'ясокомбінатів присутні нітроти та нітрати в кількостях відповідно 0,002 — 0,02 мл/дм³.

Велика концентрація органічних речовин у стічних водах зумовлена витратами сировини та м'ясної продукції в технологічному процесі. Стічні води м'ясокомбінатів мають неприємний запах, швидко загнивають, оскільки містять

					<i>171358.21.ЕОНС.02.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

значну кількість мікроорганізмів із шлунків і кишечників тварин заражені яйцями гельмінтів. Стічні води містять кров, м'язові і жирові тканини, гній, землю, пісок, бруд і залишки внутрішніх органів, спеції і дезинфікуючі речовини, які використовуються у виробництві. Вони високо концентровані за вмістом органічних забруднень, завислих речовин і жирів, мають достатній для біологічної очистки вміст біогенних елементів, нейтральні значення рН, температуру в межах 20 — 30°C, в них відсутні токсичні домішки, а забруднення знаходяться у грубо дисперсній, колоїдній і розчинній формах. Жири в стічних водах м'ясокомбінатів знаходяться переважно в грубо дисперсному та емульсованому стані, вміст розчинних жирів становить лише декілька міліграмів на літр.

Склад стічних вод м'ясокомбінатів має такі концентрації забруднень мг/дм³: завислі речовини — 5000, ХСК — 5700, БСК – 4330, жири – 170-1340, амонійний азот – 60-180, фосфати – 5-90; рН – 6,7-7,0.

Вони створюють серйозну небезпеку для навколишнього середовища через можливість забруднення та зараження води, ґрунту та атмосферного повітря мікроорганізмами групи кишкової палички та збудниками інфекційних захворювань. Тому перед скиданням у водойми стоки підприємств м'ясної промисловості повинні бути очищені від домішок органічного та мінерального походження, а також обов'язкове знезараження.

2.4 Характеристика інших екологічних проблем Філії «ЧЕМЕР» ДП «ЧАЙКА» та можливі шляхи їх вирішення

М'ясопереробна промисловість займається забоем худоби для виробництва первинної продукції (в результаті обробки туш, обрізки) та ряду побічних продуктів. Обробка залишків, які не підходять для споживання людиною, дозволяє отримувати продукти, що використовуються в технічних цілях або в якості кормів для тварин. В результаті цієї діяльності можуть формуватися великі обсяги твердих побутових відходів, у тому числі гній та послід, які утворюються під час перевезення та утримання худоби до забою, а також відходи від

									Арк.
									43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	171358.21.ЕОНС.02.ПЗ				

виробничих процесів. Відходи та побічні продукти забою, як правило, поділяють на такі категорії: – гній, вміст рубця та кишечника; – харчові продукти, такі як кров і печінка; – неїстівні продукти, такі як вовна, кістка, пір'я; – жир (відокремлений від стічних вод з використанням сепараторів); – невідновлювані відходи, що потребують кінцевої утилізації. Забруднення повітря внаслідок діяльності м'ясопереробних підприємств пов'язане переважно з енергоспоживанням. Пара, що використовується для виробництва напівфабрикатів та операцій очищення виробляється у котлах на самому підприємстві. Речовини, що забруднюють повітря внаслідок спалювання, включають оксиди азоту та сірки, а також зважені тверді частинки. Неприємний запах може бути серйозною проблемою для м'ясопереробних підприємств за умови неправильного поводження із побічними продуктами та стічними водами, або якщо виробництво напівфабрикатів відбувається на самому підприємстві. Системи біологічного очищення, що зазвичай використовуються для очищення стічних вод з боєнь, є ще одним джерелом неприємного запаху. Недостатня потужність очисних систем або ударні навантаження на них можуть порушити мікробіологічний баланс системи, що призводить до викиду сірководню та інших сполук із неприємним запахом.

Для підприємств, які все ще використовують системи охолодження на основі хлорфторвуглецю (ХФВ), непередбачені викиди ХФВ в атмосферу є серйозною екологічною проблемою. Ці гази визнані причиною руйнування озонового шару атмосфери. Для таких підприємств важливо здійснити заміну систем на основі ХФВ на системи без використання ХФВ або зі зниженим їх вмістом, наприклад, аміачні.

Технологічні вдосконалення можна реалізувати кількома способами: - зміна виробничих процесів та технологій; - зміна характеру вхідних ресурсів (матеріали, компоненти, джерела енергії, води тощо); - зміна готового продукту або розробка альтернативної продукції; - повторне використання відходів та побічних продуктів на місці.

										Арк.
										44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	171358.21.ЕОНС.02.ПЗ					

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

3.1 Обґрунтування вибраної технології очищення

Проблема утилізації стічних вод - одна з найважливіших, що постають перед підприємствами харчової промисловості, зокрема м'ясокомбінатами.

М'ясокомбінат - специфічне підприємство, від діяльності якого утворюється значна кількість стічних вод з характерними забрудненнями. Стічні води м'ясокомбінатів містять у своєму складі велику кількість завислих речовин і речовин органічної природи (кров, жир, білки). Враховуючи те, що стоки є висококонцентрованими, містять значну кількість органічних речовин, ХСК >2000, рекомендовано впровадити комбіновану анаеробно-аеробну схему очищення.

3.1.1 Придатність стічних вод до біологічного очищення

На підприємстві ДП «Чайка» утворюються стічні води з такими показниками:

БСК_{повн} – 4330 г O₂/м³, ХСК – 5700 г O₂/м³, вміст азоту загального – 70 г/м³, фосфору загального – 10- г/м³, рН 7,4.

Співвідношення БСК_{повн} і ХСК:

$$\frac{\text{БСК}_{\text{повн}}}{\text{ХСК}},$$

$$\frac{4330}{5700}=0,76$$

Отримане співвідношення перевищує 0,75 тому стічні води придатні до біологічного очищення.

					<i>171358.21.ЕОНС.03.ПЗ</i>			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Іллюша В. А.			РОЗРОБКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД	Літ.	Арк.	Аркуші
Перевір.		Семенова О.І.				Д	45	85
Реценз.						ЕК-4-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

2) ХСК стічних вод більше як 2 000 г О₂/м³ тому, технологія очищення анаеробно-аеробна

3) Співвідношення загального вмісту забруднювальних речовин за БСК_{повн} і концентрації азоту і фосфору:

$$\text{БСК}_{\text{повн}}: \text{N:P} = 4330:70:10 = 433:7:1$$

Стічні води ДП «Чайка» містять достатню кількість біогенних елементів для нормальної життєдіяльності мікроорганізмів анаеробного активного мулу .

4) рН становить 7,4, тобто перебуває у допустимих межах (6,5...8,5).

5) Стічні води підприємства харчової промисловості не містять токсичних компонентів для організмів активного мулу.

3.1.2 Сутність процесу анаеробно-аеробного очищення

Для очищення стоків м'ясокомбінаті слід розглянути комплексно анаеробного аеробного технології очищення стічних вод. Технологічна схема очищення стічних вод передбачає вторинне використання усіх продуктів, що утворюється, — метан як горючий газ і мікробна біомаси для збагачення тваринних кормів. Метанове бродіння дозволяє отримати економічно цінний біогаз, що містить 50-80% метану та є газоподібним паливом. Одним з найпростіших шляхів застосування біогазу є його спалювання. Більш перспективним є використання газу для отримання електричної енергії, що дає можливість створення власної енергетичної бази, яка покриває 40-50% загальних витрат енергії. Дане питання є надзвичайно актуальним в умовах сучасних світових тенденцій щодо недостатнього застосування нетрадиційних альтернативних джерел енергії, що неминуче відображається на ефективності технологічного процесу та конкурентоспроможності продукції підприємства. Для механічного очищення стоки поступають на ґратки, за рахунок яких затримується і вилучаються грубі домішки, ганчірки, гілки, кістки тощо. Ґратки складаються із паралельно

					171358.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

розміщений сталевих стрижнів, закріплених на металевій рамі. Для стічних вод м'ясокомбінатів застосовують ґратки з шириною прорізів 16 мм.

Далі стічні води поступають у пісковловлювач для затримання мінеральних домішок. Наявність піску в стічній рідині несприятливо впливає на роботу очисних споруд, оскільки пісок може накопичуватися у метантенку та аеротенку, при цьому зменшуючи їх корисний об'єм, порушуючи видалення осаду та негативно впливаючи і на технологічний процес очищення. Використовується тангенціальні пісковловлювачі з круговим обертання руху стічної води.

Застосування тільки механічних способів очищення не є достатньо ефективним стосовно висококонцентрованих жировмісних стічних вод. Використовується як попередній етап перед фізико-хімічними, електрохімічними або електрофізичними способами очищення стічних вод. Останнім часом все більш широке розповсюдження отримали фізико-хімічні способи очищення, такі як екстракція, сорбція, флотація та інші. Фізико-хімічні способи очищення, на відміну від біологічних можуть забезпечувати стійку роботу споруд при низькій температурі рідини, зміні гідравлічних і органічних навантажень, а також рН. Такі способи вимагають значно меншу тривалість обробки стічної рідини. Запуск цих споруд можливий безпосередньо після їхнього монтажу або перерви в роботі, вони швидко відновлюють необхідні параметри процесів очищення стічних вод і обробки осадів.

Суть виробничих флотаційних процесів полягає в тому, що штучно створений в рідкому середовищі висхідний потік газових пухирців захоплює і відноситься з собою до поверхні рідини частинки жиру, суспензії, утворюючи шар піни. Він не видаляється різними пристроями з поверхні рідини на подальшу обробку.

Залежно від способу насичення стічної рідини розрізняють наступні способи: пневматичну, напірну, електрофлотацію.

Відомий спосіб пневматичної флотації, яку здійснюють способом ведення під тиском повітря в рідину і дисперсії його на пористих матеріалах. Різновидом є пінна сепарація, відмінна від інших видів флотації тим, що вода, яка очищується,

									Арк.
									47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	171358.21.ЕОНС.03.ПЗ				

подається у флотатор на пінний шар сформований в результаті бомбардування повітряним потоком рідини.

Тобто рідина, що очищується, рухається назустріч потоку повітря, яке, створюючи пінний шар, забезпечує необхідну тривалість перебування частинок забруднень у пінні. Потрапляючи в пінний шар, частинки забруднень закріплюються не тільки на поверхні пухирців повітря, але і на поверхні гідрофобних частинок, які раніше закріпилися на повітряних пухирця.

В результаті створюється розгалужена поверхня піни, яка дозволяє скоротити тривалість флотації. В машинах пінної сепарації в якості аератору використовують спеціальні перфоровані гумові трубки, що збираються в касети. З літературних джерел видно, що цей спосіб дає ефект очищення від жирів 90-95 %, завислих речовин 90-96 %.

Спосіб напірної флотації полягає в насиченні стічної води газом повітрям і тиском, з подальшим зниження тиску до атмосферного. При цьому відбуваються інтенсивна десорбція газу і виділення великої кількості найдрібніших пухирців. Пухирці з прилиплими до них частинками жиру і суспензії спливають, що дозволяє значно прискорити процес виділення жирових речовин із стічних вод.

Також, одним із способів очищення жиромісних стічних вод електрокоагуляції для очищення промислових стічних вод, заснованих на електролізі з використанням металевих сталевих або алюмінієвих анодів, що піддаються електричному розчиненні. Внаслідок розчинення аноді вода збагачується відповідними іонами, що сприяє утворенню і гідроксиду алюмінію або заліза. Пластівці гідроксиду металу з сорбованими забрудненнями, стискаються з пухирцями газу, з'єднується з ними і спливають на поверхню рідини.

Для відділення пластівців коагуляції з сформованими забрудненнями застосовують подальше відставання або флотацію.

Комбінований спосіб, що включає електрокоагуляцію і електрофлотацію відрізняється високим відсотком відділення зі стічної води жирів та інших

забруднень, більш економічний з точки зору витрат електроенергії і металевих електродів в порівнянні з електрокоагуляцією. При використанні електрофотокоагуляційної установки зникає необхідність введення регентів у очищену рідину. Піна, яка утворюється має високу стійкість. При відстоюванні вона руйнується через 24 години. Але використання цих методів є дорого вартісних і не дає високого ступеня очищення стічних вод.

Отже, для очищення стічних вод використовується гравітаційно-флотаційне вилучення завислих речовин і жирів у відстійниках-флотаторах. Стічні води спочатку піддаються коротко тривалому відстоюванню, що забезпечує осадження найбільш крупних частинок, які погано готуються, а вже потім здійснюється набір напірна флотація за схемою із рециркуляцією робочої рідини місце жиру зменшується до 20 мг/дм³, завислих речовин до 500 мг/дм³. Час обробки стічної води 20-30 хв.

Проаналізувавши вище згадані способи очищення можна зробити висновок, що стічні води м'ясокомбінатів необхідно спочатку подати на механічний та фізико-хімічне очищення, а потім вже на основне біологічне очищення з використанням комплексної аеробно-анаеробної технології. Попередньо очищені стічні води, слід направляти на біологічне очищення в анаеробних умовах, а потім на доочищення в аеротенки.

Анаеробне зброджування — розклад органічних речовин за відсутності кисню, що здійснюється в метантенках. Залежно від типу кінцевого продукту розрізняють різні види бродіння: спиртове, молочно-кисле, метанове, пропіоновокисле тощо. Кінцевими продуктами бродіння є гази : CO₂, CH₄, H₂, а також спирт, органічні кислоти. Метанове бродіння використовують як головний етап очищення стічних вод для вилучення основної частини забруднюючих речовин. Процеси метанової ферментації проходять в мезофільних 20-40 °С та термофільних 45-65 °С умовах.

В метантенку відбувається їх очищення за допомогою мікроорганізмів анаеробного активного мулу. Метанове бродіння пропонується проводити при температурі 40 °С (мезофільне бродіння). Для інтенсифікації процесу бродіння

					171358.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

можна використовувати іммобілізовану мікрофлору. Використання цього методу інтенсифікації дає можливість створити підвищення концентрації мулу, зменшити тривалість очищення, підвищити ефективність очищення та зменшити об'єм апарату.

Активний мул, що накопичується в метантенках представляє собою цінний продукт, що збагачений вітамінами кобаламінової групи. Так, в активному мулі концентрація вітаміну В₁₂ складає в середньому 45-50 мкг/г сухих речовин.

Мул містить всі необхідні для життєдіяльності тварин елементи азот, фосфор, калій та інші, всі незамінні амінокислоти, у ньому відсутні яйця гельмінтів, патогенні мікроорганізми, що гинуть процесі метагенезу. Все це зумовлює можливість використання попередньо обробленого активного мулу в якості добрива та домішків для корму тварин.

Газоподібні продукти, що утворюються в метантенках при бродінні, поступають на очищення у газгольдер, звідки використовуються на енергетичні потреби виробництва і для обігріву метантенків або на реалізацію.

Після метантенків муловодяна суміш поступає у вторинний відстійники, де відбувається осадження активного мулу. Звільнена від мулу вода прямує на доочищення в аеротенк. Активний мул із вторинного відстійника частково повертається в метантенк для підтримки в ньому постійній концентрації, частина мулу відправляється на мулові майданчики для зневоднення.

В результаті метанового бродіння забруднень стічних вод переbazовується до 90-95 % біогазу та ферментується в 5-10 % біомаси метантенків.

Проте до повного вилучення забруднень метаногенез застосовувати неможливо, бо під час очищення відбувається накопичення проміжних продуктів бродіння, тому для зниження вмісту органічних речовин, за якого можливо скидання стоків у відкриті водойми, пропонується застосувати для доочищення стоків м'ясокомбінату аеробні технології.

Аеробні процеси біохімічного доочищення відбувається за допомогою мікроорганізмів аеробного активного мулу.

						171358.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			50

Найпоширенішими спорудами для біоочищення цих вод є аеротенки, під яким розуміють бетоновані резервуари зі штучною аерацією. Процес очищення в аеротенках проходить під час протікання через них аерованої суміші стічної води активного мулу. Аерація необхідна для насичення води киснем і для підтримання активного мулу в завислому стані. Аеротенк належить до гомогенних біореакторів. Аеротенк розділяється поздовжніми перегородками на коридори, глибина аеротенків становить близько 2-6 м. Аеротенки в блоці розташовують так, щоб стічна вода, що очищається, проходячи через них одна за іншою, перебувала в контакті з активним мулом протягом 18-20 годин. Аеробна ферментація відходів з утворенням активного мулу, здійснюється за відповідних умов і сприяє зниженню забруднення на 90- 95 %. Після Аеротенків муловодяна суміш поступає у вторинні відстійники, де відбувається осадження активного мулу. Активний мул із вторинного відстійника частково повертаються в аеротенк для підтримки в ньому постійної концентрації, інша частина мулу направляється на збродження в метантенк. Очищена вода поступає у міську каналізацію.

3.2 Принципова технологічна схема очищення стічних вод

Найбільш ефективно очищення стічних вод м'ясопереробних підприємств досягається при поєднанні механічних, фізико-хімічних, біологічних та хімічних способів. Механічне очищення застосовують для вилучення зі стічних вод нерозчинених грубодисперсних домішок методами проціджування, відстоювання, фільтрування. Саме тому, для очищення стоків Філії «ЧЕМЕР» ДП «ЧАЙКА» запропонована наступна схема очищення.

На першому етапі для очищення стічних вод від крупних забруднювачів застосовують ґратки, через які пропускають стічні води. Оскільки у стічних водах м'ясокомбінату наявна значна кількість мінеральних домішок їх направляють на горизонтальний пісковловлювач. Це дуже важливий процес очищення, адже пісок, що знаходиться у стічній воді може накопичуватись у відстійниках, аеротенках, метантенках, що негативно впливає на технологічний процес очищення.

					171358.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Принцип дії пісковловлювача ґрунтується на тому, що під впливом сили тяжіння неорганічні частинки, питома вага яких більша за питому вагу води, у процесі руху випадають в осад. Вода в даному пісковловлювачі рухається в горизонтальному напрямку. Пісок, що випав в осад видаляють за допомогою гідроелеваторів на піскові майданчики і утилізують.

Для анаеробного зброджування стічних вод використовують метантенки, у результаті такого типу очищення утворюється біогаз, основними компонентами якого є метан і вуглекислий газ. Температурний режим – мезофільний. У процесі метанового збродження утворюється біогаз, який подається у газгольдер, його можна перетворити у джерело теплової, механічної, електричної енергії.

Анаеробний активний мул відокремлюється від стічної води у вторинному відстійнику та повертається на зброджування до метантенку.

Оскільки в процесі анаеробного збродження утворюється певна кількість оцтової, мурашиної, пропіонової кислот, забруднені води потребують доочистки.

Для цього використовується аеротенк-змішувач. Окиснення забруднюючих речовин відбувається за рахунок організмів аеробного активного мулу, що представлений найпростішими, бактеріями, водоростями, грибами.

В аеротенках-змішувачах стічна вода і мул підводяться і відводяться рівномірно вздовж довгих боків споруди. Суміш, що надходить швидко змішується з вмістом споруди. Навантаження на активний мул, швидкість вилучення забруднень і споживання кисню постійні у всьому об'ємі споруди.

Після аеротенку 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.

Принципову технологічну схему очищення стічних вод наведено на рисунку 3.1.

									Арк.
									52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	171358.21.ЕОНС.03.ПЗ				

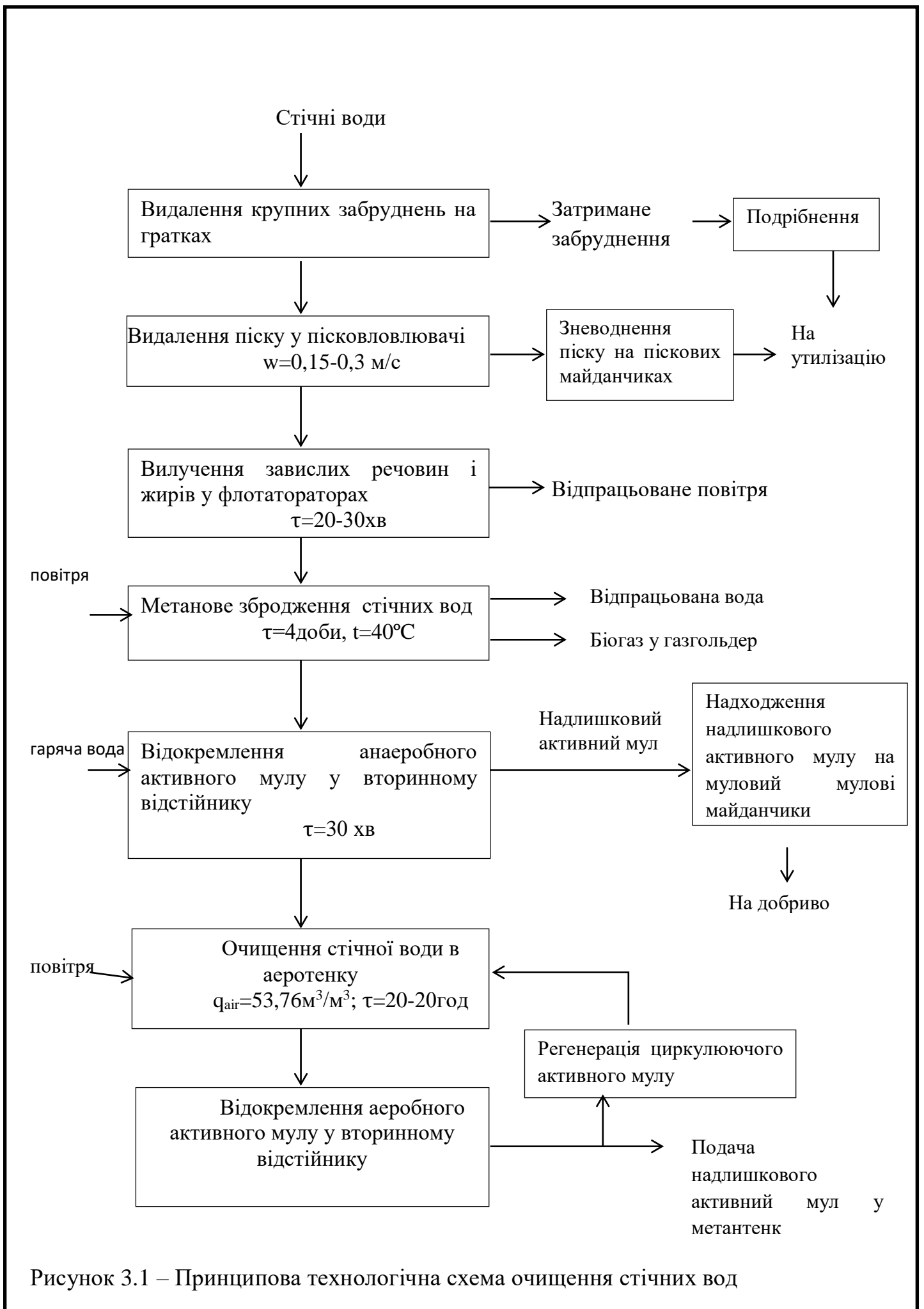
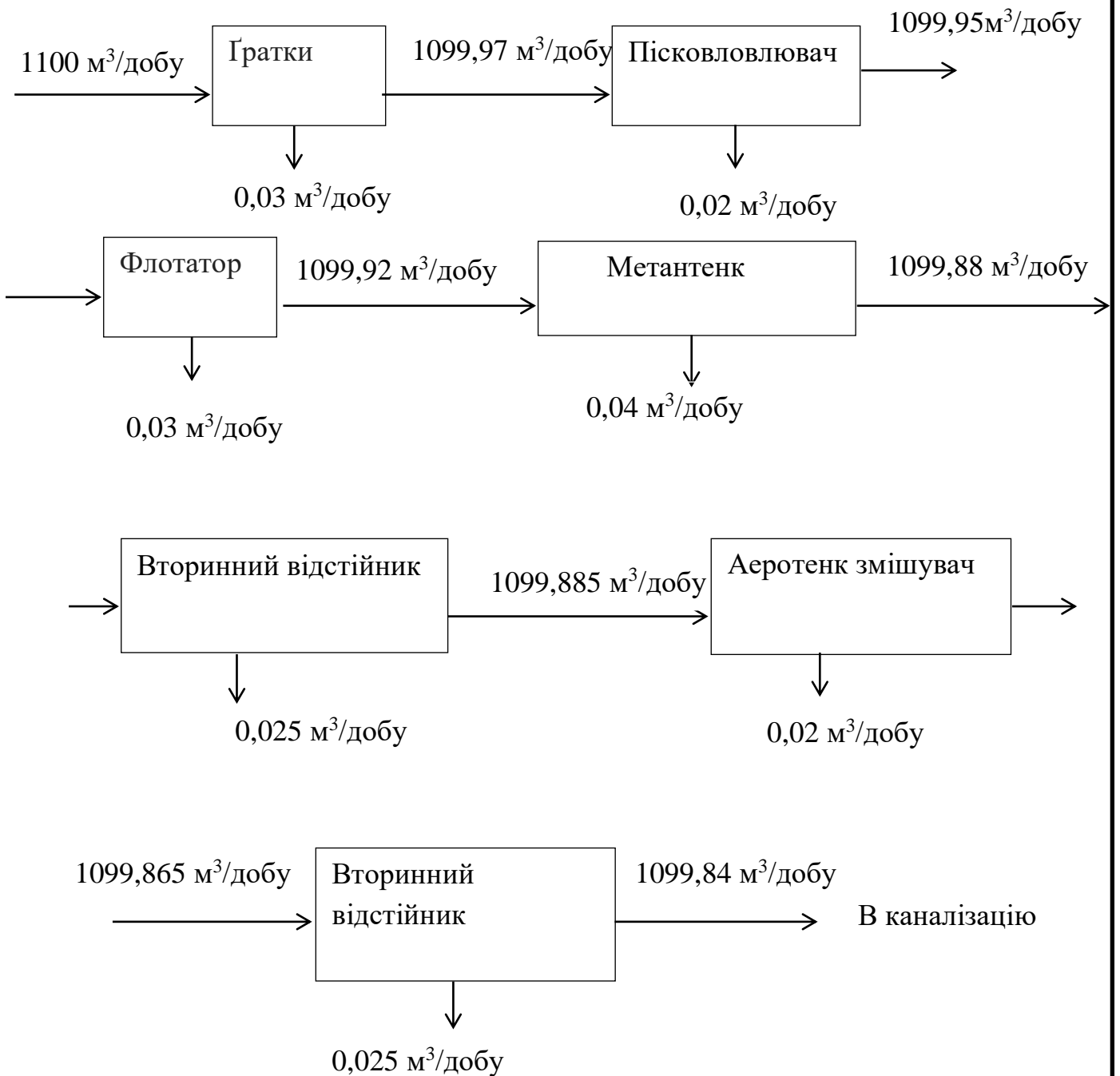


Рисунок 3.1 – Принципова технологічна схема очищення стічних вод

3.3 Матеріальний баланс



3.4 Обґрунтування вибору і розрахунок обладнання

3.4.1 Розрахунок ґраток

Кількість прорізів, n :

$$n = \frac{qk_3}{bhv_p}, \quad (3.1)$$

де q – витрати води, м³/с;

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

b – ширина прорізу, м;

h – глибина потоку, м.

$$n = \frac{0,0127 \cdot 1,2}{12 \cdot 10^{-3} \cdot 0,3 \cdot 0,8} = 6$$

Ширина ґраток, м,

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

де S – товщина стрижня, м (0,008 м).

$$B_p = 12 \cdot 10^{-3} \cdot 6 + 0,008(6-1) = 0,112 \text{ м}$$

Втрати напору в ґратках, м,

$$h_p = \frac{\zeta v_1^2 K}{2g}, \quad (3.3)$$

де v_1 – швидкість руху води в каналі перед ґратками, м/с;

ζ – коефіцієнт опору;

K – коефіцієнт, що враховує збільшення втрат напору за рахунок забруднення ґраток, беруть рівним 3;

g – прискорення вільного падіння, м/с².

$$h_p = \frac{1,22 \cdot 0,3^2 \cdot 3}{2 \cdot 9,8} = 0,017 \text{ м.}$$

					<i>171358.21.ЕОНС.03.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

Коефіцієнт опору :

$$\zeta = \beta \left(\frac{S}{b} \right)^{\frac{4}{3}} \sin \varphi, \quad (3.4)$$

де β – коефіцієнт, що залежить від форми поперечного перерізу стрижнів:
для круглих стрижнів – 1,79, для прямокутних – 2,42, для прямокутних із
закругленими ребрами – 1,83;

φ – кут нахилу ґраток до горизонту.

$$\zeta = 2,42 \left(\frac{0,008}{12 \cdot 10^{-3}} \right)^{\frac{4}{3}} \cdot \sin 60^\circ = 1,22.$$

3.4.2 Розрахунок пісковловлювача

Довжина пісковловлювача, м,

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

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

t – тривалість очищення, с (30...50 с).

$$L = 0,3 \cdot 32 = 9,6 \text{ м,}$$

З умови нерозривності потоку

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

					<i>171358.21.ЕОНС.03.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

де S – загальна площа живого перерізу пісковловлювачів, м²;

Q_{\max} – максимальні витрати стоків, м³/с.

$$S = 0,02 / 0,3 = 0,067 \text{ м}^2,$$

Кількість відділень пісковловлювача

$$n = \frac{S}{bh_1}, \quad (3.7)$$

де b – ширина відділення пісковловлювача, м (0,6...1,6 м – для звичайних пісковловлювачів і 4...6 м – для пісковловлювачів зі скребками для згрібання осаду); h_1 – глибина потоку води, м (0,5...1,2 м). Або ж ці показники визначають за табл. 3.2.

$$n = 0,067 / 0,6 \cdot 0,5 = 1$$

Загальна глибина, м,

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

де $h_{\text{борт}}$ – висота бортів над рівнем води у пісковловлювачі, м (0,2...0,4 м); h_2 – глибина шару осаду.

$$H = 0,2 + 0,5 + 0,2 = 0,9 \text{ м}$$

$$v_{\min} = Q_{\min} / bh_1 n = 0,0127 / 0,6 \cdot 0,5 \cdot 1 = 0,15 \text{ м/с}$$

					171358.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

3.4.3 Розрахунок метантенку

Показник глибини збродження, %,

$$E = \frac{(S_0 - S_k)100}{S_0}, \quad (3.9)$$

де S_0 і S_k – відповідно початкова і кінцева концентрації субстрату, г/м³

$$E = \frac{(5700 - 1200) \cdot 100}{5700} = 79\%$$

Процес характеризується величиною виходу біогазу з одиниці завантаженої речовини, дм³/г ХСК_{завант}:

$$W_{\text{біогаз}} = \frac{V_{\text{біогаз}}}{\text{ХСК}_{\text{поч}}}, \quad (3.10)$$

$$W_{\text{біогаз}} = \frac{4,5}{5,7} = 0,79 \text{ дм}^3/\text{гХСК}_{\text{зав}}$$

та вихід біогазу з одиниці збродженої сировини, дм³/гХСК_{збрдж}:

$$Z_{\text{біогаз}} = \frac{V_{\text{біогаз}}}{\text{ХСК}_{\text{поч}} - \text{ХСК}_{\text{кінц}}}, \quad (3.11)$$

$$Z_{\text{біогаз}} = \frac{4,5}{5,7 - 1,2} = 1 \text{ дм}^3/\text{гХСК}_{\text{збрдж}}$$

					171358.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Робочий об'єм метантенка, м³,

$$W_{\text{роб}} = V_c t, \quad (3.12)$$

де V_c – витрати стічних вод, м³/добу;

t – тривалість очищення, діб.

$$W_{\text{роб}} = 1099,925 \cdot 3 = 3300 \text{ м}^3$$

Загальний об'єм метантенка, м³,

$$W_{\text{заг}} = W_{\text{роб}} + 0,15W_{\text{роб}}, \quad (3.13)$$

$$W_{\text{заг}} = 3300 + 0,15 \cdot 3300 = 3795 \text{ м}^3$$

Враховуючи об'єми типових проектів метантенків, вибираємо 1 типовий метантенк об'ємом 4000 м³. Вибираємо діаметр метантенку 20 м, висоту верхнього конусу 2,9 м, циліндричної частини 10,6 м, нижнього конусу 3,5 м.

Кількість енергії, потрібну для нагрівання стічних вод, Вт,

$$Q_n = \frac{V_c \rho_c c_c (t_2 - t_1)}{3600}, \quad (3.14)$$

де V_c – витрати стічних вод, м³/год;

ρ_c – густина стічної рідини, кг/м³;

c_c – теплоємність стічних вод, Дж/(кг·К);

t_2 і t_1 – відповідно кінцева і початкова температура стічних вод, °С

					171358.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

$$Q_n = \frac{45,8 \cdot 1150 \cdot 4186 \cdot (50 - 20)}{3600} = 1837305,1 \text{ Вт} = 1837,3 \text{ кВт}$$

Загальна кількість енергії, потрібна для забезпечення нормальної роботи метантенка, – Q_m :

$$Q_m = Q_n + (13 \dots 15) \cdot Q_n / 100, \quad (3.15)$$

$$Q_m = 1837,3 + 13 \cdot 1837,3 / 100 = 2076,1 \text{ кВт}$$

Кількість енергії, яку можна отримати із синтезованого об'єму біогазу, кВт,

$$Q_g = \frac{V_g q_g}{3600}, \quad (3.16)$$

де V_g – продуктивність за біогазом, м³/год;

q_g – енергоємність біогазу, кДж/м³.

$$Q_g = \frac{206,1 \cdot 27722}{3600} = 1587,1 \text{ кВт}$$

Енергоємність біогазу, кДж/м³, залежить від вмісту метану в ньому:

$$q_g = 334M, \quad (3.17)$$

де M – вміст метану в біогазі, %

$$q_g = 334 \cdot 83 = 27722 \text{ кДж/м}^3$$

					171358.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Тепер можна визначити, яка частина потенційної енергії витрачається на самозабезпечення метантенка:

$$Q_{m\%} = \frac{100Q_g}{Q_m}, \quad (3.18)$$

$$Q_{m\%} = \frac{100 \cdot 1587,1}{2076,1} = 76 \%$$

В разі використання біогазу, як енергоносія, для забезпечення теплових потреб метантенку, при початковій температурі стоків 20 °С, його кількості вистачить на самозабезпечення близько 76% енергії.

3.4.4 Розрахунок вторинного відстійника

Для горизонтальних відстійників визначають довжину, м,

$$L = vt \cdot 3600, \quad (3.19)$$

де v – швидкість руху стічної води у відстійнику, м/с (не повинна перевищувати 0,01 м/с); t – тривалість відстоювання, год (0,5...2 год).

$$L = 0,0025 \cdot 1,2 \cdot 3600 = 10,8 \text{ м}$$

Робочий об'єм відстійника, м³,

$$W_{\text{роб}} = \frac{Qt}{24}, \quad (3.20)$$

$$W_{\text{роб}} = (1099,91 \cdot 2) / 24 = 91,65 \text{ м}^3$$

									Арк.
									61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	171358.21.ЕОНС.03.ПЗ				

де Q – кількість стічних вод, м³/добу;

t – тривалість відстоювання, год.

Загальний об'єм відстійника, м³,

$$W_{\text{заг}} = W_{\text{роб}} + 0,05W_{\text{роб}} + 0,1W_{\text{роб}}, \quad (3.21)$$

де $0,05W_{\text{роб}}$ – об'єм дна;

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

$$W_{\text{заг}} = 91,65 + 0,05 \cdot 91,65 + 0,1 \cdot 91,65 = 146,64 \text{ м}^3$$

Враховуючи співвідношення ширини до довжини відстійника як 1:4,
знайдемо ширину, м :

$$S = L/4, \quad (3.22)$$

$$S = 10,8/4 = 2,7 \text{ м}$$

Глибина відстійника, м

$$H = W_{\text{заг}}/LS, \quad (3.23)$$

$$H = 146,64/10,8 \cdot 2,7 = 5 \text{ м}$$

3.4.5 Розрахунок аеротенка-змішувача

Ефективність очищення стічних вод в аеротенку, %,

					171358.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

$$E = \frac{(L_{en} - L_{ex})100}{L_{en}}, \quad (3.24)$$

де L_{en} – БСК_{повн} стічної води, що подається на очищення, г О₂/м³;

L_{ex} – БСК_{повн} очищеної води, г О₂/м³.

$$E = \frac{(900 - 300) \cdot 100}{900} = 67 \%$$

Ступінь рециркуляції активного мулу в аеротенках

$$R_i = \frac{a_i}{\frac{1000}{I_i} - a_i}, \quad (3.25)$$

де I_i – муловий індекс, см³/г.

$$R_i = \frac{3,6}{\frac{1000}{85} - 3,6} = 0,44$$

Під час проектування аеротенків із регенераторами визначається тривалість окиснення органічних забруднювальних речовин, год,

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

де R_i – визначається за формулою;

ρ – питома швидкість окиснення для аеротенків;

S – зольність мулу в частках одиниці (0,1...0,3);

a_r – доза мулу в регенераторі, г/м³.

					171358.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

$$t_0 = \frac{900 - 225}{0,44 \cdot 7,7 \cdot (1 - 0,3) \cdot 82} = 3,5 \text{ год}$$

Доза мулу в регенераторі, г/м³, визначається за формулою

$$a_r = a_i \left(\frac{1}{2R_i} + 1 \right). \quad (3.27)$$

a_i – концентрація мулу, г/м³.

$$a_r = 3,6 \left(\frac{1}{2 \cdot 0,44} + 1 \right) = 7,7 \text{ г/м}^3$$

Тривалість оброблення води в аеротенку, год,

$$t_{at} = \frac{2,5}{\sqrt{a_i}} \cdot \lg \frac{L_{en}}{L_{ex}}. \quad (3.28)$$

$$t_{at} = \frac{2,5}{\sqrt{3,6}} \cdot \lg \frac{900}{225} = 0,8 \text{ год}$$

Тривалість регенерації, год,

$$t_r = t_0 - t_{at}. \quad (3.29)$$

$$t_r = 3,5 - 0,8 = 2,7 \text{ год}$$

Об'єм аеротенка, м³,

$$W_{at} = t_{at} (1 + R_i) q_w, \quad (3.30)$$

					171358.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де q_w – розрахункові витрати стічних вод, м³/год.

$$W_{at}=0,8(1+0,44)1099,91=1267,1 \text{ м}^3$$

Об'єм регенераторів, м³,

$$W_r = t_r R_i q_w. \quad (3.31)$$

$$W_r=2,7 \cdot 0,44 \cdot 1099,91=1306,7 \text{ м}^3$$

Навантаження на активний мул, мг БСК_{повн}/(Г·добу),

$$q_i = \frac{24(L_{en} - L_{ex})}{a_i(1-S)t_{at}}, \quad (3.32)$$

$$q_i = \frac{24(900-300)}{3,6(1-0,3)0,8} = 7 \ 142,8 \text{ мг БСК}_{\text{повн}}/(\text{Г} \cdot \text{добу})$$

Приріст активного мулу, г/м³, в аеротенку

$$P_i = 0,8C_{cdp} + K_g L_{en}, \quad (3.33)$$

де C_{cdp} – концентрація завислих речовин у стічній воді, що подається в аеротенк, г/м³;

K_g – коефіцієнт приросту для міських і близьких до них за складом виробничих стічних вод береться 0,3.

$$P_i=0,8 \cdot 320+0,3 \cdot 900=526 \text{ г/м}^3$$

					<i>171358.21.ЕОНС.03.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Питомі витрати повітря, м³/м³ води, що очищається, за пневматичної системи аерації:

$$q_{air} = \frac{q_0(L_{en} - L_{ex})}{K_1 K_2 K_t K_3 (C_a - C_o)}, \quad (3.34)$$

де q_0 – питомі витрати кисню повітря, мг/мг БСК_{повн}: у разі очищення до БСК_{повн} 15...20 г О₂/м³ (повне очищення) – 1,1, до БСК_{повн} понад 20 г О₂/м³ (неповне очищення) – 0,9;

K_1 – коефіцієнт, що враховує тип аератора та береться для дрібнобульбашкової аерації залежно від співвідношення площі аерованої зони та аеротенка f_{az}/f_{at} , для середньобульбашкової та низьконапірної $K_1=0,75$;

K_2 – коефіцієнт, що залежить від глибини занурення аераторів h_a ;

K_t – коефіцієнт, що враховує температуру стічної рідини (допустимо вибирати рівним 1);

K_3 – коефіцієнт якості води (0,7);

C_o – середня концентрація кисню в аеротенку, г/м³; допускається брати такою, що дорівнює 2 г/м³;

C_a – розчинність кисню повітря у воді, г/м³, можна вибирати рівною 8 г/м³.

$$q_{air} = \frac{0,9 \cdot (900 - 300)}{0,75 \cdot 2,08 \cdot 1 \cdot 0,7 \cdot (8 - 2)} = 82,4 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

Інтенсивність аерації, м³/(м²·год),

$$J_a = \frac{q_{air} H_{at}}{t_{at}}, \quad (3.35)$$

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

					171358.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$J_a = \frac{92,7 \cdot 3}{0,8} = 347,6 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

Інтенсивність = $347,6 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$, що не менше $J_{a \text{ min}} = 4 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$, прийнятої для $K_2 = 2,08$. Умова виконана, аеротенк підібрано правильно.

Вибираємо один типовий аеротенк із робочою глибиною $H_{at} = 3 \text{ м}$, шириною коридору $F = 5 \text{ м}$, кількістю коридорів $n = 2$, довжиною по

Довжина аеротенка, м

$$l = \frac{W_{at}}{H_{at} F n},$$

$$l = \frac{1267,1}{3 \cdot 5 \cdot 2} = 28,2 \text{ м}$$

Регенератор облаштовують як один із коридорів аеротенка. Регенератор має глибину $H_r = 3 \text{ м}$, кількість коридорів $n = 1$, довжину коридору $l = 28,2 \text{ м}$. Тоді ширина регенератора

$$F = \frac{W_r}{H_r n l}, \quad (3.36)$$

$$F = \frac{1306,7}{3 \cdot 1 \cdot 28,2} = 15,4 \text{ м}$$

3.4.6 Розрахунок вторинного відстійника

Для горизонтальних відстійників визначають довжину, м:

$$L = vt \cdot 3600, \quad (3.37)$$

					<i>171358.21.ЕОНС.03.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

де v – швидкість руху стічної води у відстійнику, м/с (не повинна перевищувати 0,01 м/с); t – тривалість відстоювання, год (0,5...2 год).

$$L=0,0025 \cdot 1,2 \cdot 3600=10,8 \text{ м}$$

Робочий об'єм відстійника, м³,

$$W_{\text{роб}} = \frac{Qt}{24}, \quad (3.38)$$

$$W_{\text{роб}}=(1099,885 \cdot 3)/24=137,5 \text{ м}^3$$

де Q – кількість стічних вод, м³/добу;

t – тривалість відстоювання, год.

Загальний об'єм відстійника, м³,

$$W_{\text{заг}} = W_{\text{роб}} + 0,05W_{\text{роб}} + 0,1W_{\text{роб}}, \quad (3.39)$$

де $0,05W_{\text{роб}}$ – об'єм дна;

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

$$W_{\text{заг}}=137,5+0,05 \cdot 137,5+0,1 \cdot 137,5=158,1$$

Враховуючи співвідношення ширини до довжини відстійника як 1:4, знайдемо ширину, м:

$$S=L/4, \quad (3.40)$$

$$S=10,8/4=2,7 \text{ м}$$

					171358.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Глибина відстійника, м

$$H = W_{\text{зар}} / LS, \quad (3.41)$$

$$H = 158,1 / 10,8 \cdot 2,7 = 5,4 \text{ м}$$

3.4.7 Розрахунок флотатора

Надлишковий тиск у напірному резервуарі 0,3...0,4 МПа

Об'єм напірного резервуару, м³

$$V_{\text{кр}} = \frac{QT_{\text{кр}}}{60}, \quad (3.42)$$

Q – витрати СВ, м³/год 1100 м²/добу = 45,83 м³/год

T_{кр} – тривалість перебування води в напірному резервуарі (1-3хв), хв

$$V_{\text{кр}} = \frac{45,83 \cdot 3}{60} = 2,3 \text{ м}^3$$

Витрати повітря для аерування води у контактному резервуарі, м³/год

$$Q_{\text{пов}} = q_{\text{пов}} \cdot F, \quad (3.43)$$

q_{пов} – питома витрата повітря, м³/м² · год

F – площа зони відстоювання флотаційної камери, м²

$$F = \frac{QT}{60H}, \quad (3.44)$$

T – тривалість флотації, хв

					171358.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

$$F = \frac{45,83 \cdot 30}{60 \cdot 1,2} = 19,1 \text{ м}^2$$

$$Q_{\text{пов}} = 5 \cdot 19,1 = 95,5 \text{ м}^3/\text{ГОД}$$

					<i>171358.21.ЕОНС.03.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ

4.1 Розрахунок капітальних витрат

Розрахунок капітальних витрат проводимо за формулою 4.1

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

де К – капітальні витрати, тис. грн.;

У – вартість встановленого обладнання тис. грн.;

Т – витрати на транспортування нового устаткування, тис. грн.;

М – витрати на монтаж нового обладнання, тис. грн.;

І – вартість неврахованих витрат, тис. грн.

Для розрахунку усіх капітальних витрат у таблиці 4.1 наведено вихідні дані.

Таблиця 4.1 – Вартість обладнання

Обладнання	Кількість, шт.	Вартість, грн.	
		1 одиниці	Всього обладнання
Ґратки	1	25 000	25 000
Пісковловлювач	1	80 000	80 000
Флотатор	1	150 000	150 000
Метантенк	1	1 000 000	1 000 000
Аеротенк з регенератором	1	500 000	500 000
Вторинні відстійники	2	100 000	200 000
Газгольдер	1	150 000	150 000
Всього:	7	2 005 000	2 105 000

171358.21.ЕОНС.04.ПЗ

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Іллюша В. А.			ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ	Літ.	Арк.	Аркуші
Перевір.		Семенова О.І.				Д	71	85
Реценз.						ЕК-4-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

Витрати на нове очисне обладнання та на його транспортування будуть складати 1 % від його вартості

$$2\,105\,000 \times 0,01 = 21\,050 \text{ (грн.)}$$

Витрати на монтаж нового запропонованого обладнання становитимуть 8 % від його основної вартості

$$2\,105\,000 \times 0,08 = 168\,400 \text{ (грн.)}$$

Усі інші невраховані витрати складатимуть 15 % від загальної вартості очисного устаткування

$$2\,105\,000 \times 0,15 = 315\,750 \text{ (грн.)}$$

Для початку роботи метантенка та аеротенка необхідно придбати 1 880 кг активного мулу, ціна якого становить 374 грн за тону

$$(1\,880/1\,000) \times 374 = 703 \text{ (грн.)}$$

Отже, капітальні витрати на впровадження очисних споруд становитимуть

$$K = 2\,105\,000 + 21\,050 + 168\,400 + 315\,750 + 703 = 2\,610\,903 \text{ (грн.)}$$

4.2 Розрахунок зміни поточних витрат

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

					<i>171358.21.ЕОНС.04.ПЗ</i>	Арк.
						72
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 4.2 – Чисельність та заробітна плата робітників

Посада	Явочна чисельність		Годинна тарифна ставка, грн	Тривалість однієї зміни, год	Кількість робочих днів на рік	Посадовий оклад за місяць, грн
	за добу	за зміну				
Лаборант	1	1	36,11	8	250	6000
Оператор	1	1	39,90	8	250	8860
Начальник	1		55,00	8	250	12200

Для кожної посади окремо розраховуємо фонд оплати праці (ФОП) за формулою 4.2.

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

де Z_o та Z_d – основна та додаткова заробітні плати.

Основна заробітна плата розраховується за формулою 4.3.

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

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 заробітної основної плати для лаборантів та операторів очисних споруд складатиме:

для лаборантів

$$Z_o = 36,11 \times 8 \times 250 \times 1 = 72\,220 \text{ (грн.)}$$

										Арк.
										73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	171358.21.ЕОНС.04.ПЗ					

для операторів

$$З_о = 39,90 \times 8 \times 250 \times 1 = 79\,800 \text{ (грн.)}$$

Додаткова заробітна плата розраховується за формулою 4.4.

$$З_д = П_{тр} + Д_н + Г, \quad (4.4)$$

де $П_{тр}$ – премії за трудові успіхи, грн.;

$Д_н$ – доплата за роботу уночі, грн.;

$Г$ – сума гарантійних виплат, таких як: оплата відпусток, днів виконання держобов'язків та ін.), грн.

25 % від суми основної заробітної плати складає премія за трудові успіхи:

для лаборантів

$$П_{тр} = 72\,220 \times 0,25 = 18\,055 \text{ (грн.)}$$

для операторів

$$П_{тр} = 79\,800 \times 0,25 = 19\,950 \text{ (грн.)}$$

Доплата за роботу вночі становить 40 % від суми основної заробітної плати робітників:

для лаборантів

$$Д_н = 72\,220 \times 0,4 = 28\,888 \text{ (грн.)}$$

для операторів

					<i>171358.21.ЕОНС.04.ПЗ</i>	Арк.
						74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Д_{н} = 79\,800 \times 0,4 = 31\,920 \text{ (грн.)}$$

Сума гарантійних виплат за трудові успіхи та доплати складає 6 % від суми основної зарплати та премій становитиме:

для лаборантів

$$\Gamma = (72\,220 + 18\,055 + 28\,888) \times 0,06 = 7\,149 \text{ (грн.)}$$

для операторів

$$\Gamma = (79\,800 + 19\,950 + 31\,920) \times 0,06 = 7\,900 \text{ (грн.)}$$

Отже, фонд додаткової заробітної плати для лаборантів та операторів очисних споруд становитиме

для лаборантів

$$З_{д} = 18\,055 + 28\,888 + 7\,149 = 54\,092 \text{ (грн.)}$$

для операторів

$$З_{д} = 19\,950 + 31\,920 + 7\,900 = 59\,770 \text{ (грн.)}$$

Тому, загальний фонд оплати праці для операторів і лаборантів буде становити

$$\text{ФОП}_{\text{лаб}} = 72\,220 + 54\,092 = 126\,312 \text{ (грн.)}$$

$$\text{ФОП}_{\text{оп}} = 79\,800 + 59\,770 = 139\,570 \text{ (грн.)}$$

					<i>171358.21.ЕОНС.04.ПЗ</i>	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Основна заробітна плата начальника очисної станції розраховується як місячний посадовий оклад, помножений на кількість місяців роботи за календарний рік.

$$З_о = 12\,200 \times 10 = 122\,000 \text{ (грн.)}$$

Розмір премії для начальника за трудові успіхи складатиме:

$$П_{тр} = 122\,000 \times 0,25 = 30\,500 \text{ (грн.)}$$

Розмір гарантійних виплат для начальника очисної станції підприємства:

$$Г = (122\,000 + 30\,500) \times 0,06 = 9\,150 \text{ (грн.)}$$

Отже, фонд додаткової заробітної плати для начальника становитиме:

$$З_д = 30\,500 + 9\,150 = 39\,650 \text{ (грн.)}$$

Фонд оплати праці для начальника буде становити:

$$ФОП_{нач} = 122\,000 + 39\,650 = 161\,650 \text{ (грн.)}$$

Таким чином, загальний фонд оплати праці персоналу очисної станції буде становити:

$$ФОП_{заг} = 126\,312 + 139\,570 + 161\,659 = 427\,541 \text{ (грн.)}$$

Єдиний соціальний внесок буде становити 22 % від фонду оплати праці, тому:

					<i>171358.21.ЕОНС.04.ПЗ</i>	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$427\,541 \times 0,22 = 94\,059 \text{ (грн)}$$

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

$$Y_o = 2\,610\,903 \times 0,15 = 391\,635 \text{ (грн)}$$

Витрати підприємства на електроенергію будуть складати за формулою 4.5:

$$V_n = V \times C_n, \quad (4.5)$$

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

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

Розраховуємо:

- гратки: $V_{\text{ел.гр}} = 2\,300 \times 3,68 = 8\,464 \text{ (грн.)}$
- аеротенк: $V_{\text{ел.аер}} = 11\,500 \times 3,68 = 42\,320 \text{ (грн.)}$
- метантенк: $V_{\text{ел.мет}} = 19\,000 \times 3,68 = 69\,920 \text{ (грн.)}$
- газгольдер: $V_{\text{ел.газг.}} = 2800 \times 3,68 = 10\,304 \text{ (грн.)}$
- флотатор: $V_{\text{ел.фл}} = 3000 \times 3,68 = 11\,040 \text{ (грн.)}$

Загальна сума витрат буде такою:

$$V_{e/e} = 8\,464 + 42\,320 + 69\,920 + 10\,304 + 11\,040 = 142\,048 \text{ (грн)}$$

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

					<i>171358.21.ЕОНС.04.ПЗ</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

Таблиця 4.3 – Поточні витрати в результаті впровадження заходів

Поточні витрати	Сума витрат, грн
Заробітна плата ФОП _{заг}	427 541
Відрахування на соціальні заходи	94 059
Витрати на утримання обладнання	391 635
Витрати на електроенергію	142 048
Разом	1 055 283

**Розрахунок екологічного податку за скиди забруднюючих речовин
у каналізаційну мережу**

Суми податку (P_c), що нараховується за скиди забруднювальних речовин у каналізацію, розраховується за формулою 4.6.

$$P_c = \sum_{i=0}^n (M_{ли} \times H_{пi} \times K_{oc}) \quad (4.6)$$

де $H_{пi}$ – ставки податку в поточному році за тонну i -того виду забруднюючої речовини у гривнях з копійками;

$M_{ли}$ – обсяг скидання i -тої забруднюючої речовини у тонах (т);

K_{oc} – поправочний коефіцієнт. Він дорівнює 1,5 у разі скиду забруднюючих речовин до ставків та озер і 1 — у разі скиду в каналізаційну мережу.

Стоки, що скидаються підприємством ФІЛПІ «ЧЕМЕР» ДП «ЧАЙКА» в каналізаційну мережу містять наступні забруднюючі речовини:

- азот амонійний – 1,14 т/рік;
- органічні речовини (за показником БСК₅) – 5,27 т/рік;
- хлориди – 0,48 т/рік;

- завислі речовини – 8,11 т/рік;
- нафтопродукти – 0,053 т/рік;
- сульфати – 1,48 т/рік;
- фосфати – 1,14 т/рік;
- нітрати – 0,5 т/рік
- нітрити – 1,2 т/рік

Сума ставки податку за скиди окремих забруднювальних речовин у каналізаційну мережу представлені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 - Ставки податку за скиди окремих забруднюючих речовин

Найменування забруднюючої речовини	Ставка податку, гривень за 1 тону
1	2
Азот амонійний	1610,48
Органічні речовини (за показниками біохімічного споживання кисню (БСК ₅))	644,6
Хлориди	46,19
Нафтопродукти	9474,05
Завислі речовини	46,19
Фосфати	1287,18
Сульфати	46,19
Нітрати	138,57
Нітрити	7909,77

Суми екологічного податку (П_с), який нараховується за скиди забруднюючих речовин у каналізаційну мережу, обчислюється за формулою 4.6.

$$P_c = (1,14 \times 1610,48 \times 1) + (5,27 \times 644,6 \times 1) + (0,48 \times 46,19 \times 1) + (8,11 \times 46,19 \times 1) + (0,053 \times 9474,05 \times 1) + (1,48 \times 46,19 \times 1) + (1,14 \times 1287,18 \times 1) + (0,5 \times 138,57 \times 1) + (1,2 \times 7909,77 \times 1) = 17\,229 \text{ грн/рік}$$

Отже, сума екологічного податку який сплачує м'ясопереробне підприємство ФІЛІЯ «ЧЕМЕР» ДП «Чайка» за скиди забруднюючих речовин у каналізаційну мережу складатиме 17 229 грн.

										Арк.
										79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

171358.21.ЕОНС.04.ПЗ

4.3 Розрахунок економічної ефективності роботи

Внаслідок запропонованої схеми очищення стоків утворюється активний мул, який можна реалізувати як добриво за 500 грн/т. За добу утворюється 0,5 тони активного мулу. За рік утворюється близько 180 тон активного мулу.

Тому, від реалізації активного мулу річний прибуток складатиме:

$$РП_{\text{мулу}} = 180 \times 500 = 90\,000 \text{ (грн.)}$$

Розрахунок показників ефективності заходу

Річний приріст прибутку розраховується за формулою 4.7.

$$\Delta П = - \Delta В, \quad (4.7)$$

де $РП_{\text{мулу}}$ – виручка від реалізації мулу, грн. ;

$В$ – поточні витрати, грн;

$Е_{\text{шт}}$ – економія на штрафах, грн.

Розраховуємо значення даного показника:

$$\Delta П = - 1\,055\,283 \text{ (грн.)}$$

Величину чистого прибутку розраховуємо за формулою 4.8 (ставка податку на прибуток складає 18 %):

$$\Delta ЧП = E_{\text{шт}} + РП_{\text{пили}}, \quad (4.8)$$

$$\Delta ЧП = 17\,229 + 90\,000 = 107\,229 \text{ (грн.)}$$

Термін окупності капітальних витрат розраховуємо за формулою 4.9 шляхом ділення суми капітальних витрат на зміну чистого річного прибутку:

									Арк.
									80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	171358.21.ЕОНС.04.ПЗ				

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ НА ФІЛІЇ «ЧЕМЕР» ДП «ЧАЙКА»

На ДП «Чайка», планується відповідність технологічних процесів, технологічного обладнання вимогам стандартів та технологічних інструкцій. Передбачений високий рівень автоматизації і механізації, використання сучасного обладнання, впровадження прогресивних технологій, що дасть змогу значно підвищити стан охорони праці.

Необхідно виділити та дослідити існуючі шкідливі та небезпечні фактори з тим, щоб за допомогою організаційних, технічних заходів максимально захистити робочий персонал. Впровадження заходів охорони праці необхідні на даному підприємстві щоб максимально знизити рівень виробничого травматизму.

Права та обов'язки з охорони праці посадових осіб та спеціалістів. Поряд із дією юридичних документів, за виконання робіт з охорони праці на підприємстві передбачається юридична відповідальність посадових осіб. Основну відповідальність за стан охорони праці несе керівник підприємства, а що стосується охорони праці на окремих ділянках цеху, то її здійснюватиме керівний та інженерно-технічний персонал: головний технолог, начальники відділів та ін.

Головні спеціалісти підприємств свою роботу з охорони праці виконують відповідно до існуючого законодавства, наказів, розпоряджень вищих органів і керівників, відповідають за стан охорони праці у галузях, які їм підпорядковані, постійно забезпечують здорові і безпечні умови праці відповідно до вимог, правил і норм з охорони праці, спрямувати роботу підпорядкованих їм керівників структурних підрозділів на запобігання аваріям, пожежам, травмам та професійним захворюванням на виробництві.

					<i>171358.21.ЕОНС.05.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Іллюша В. А.</i>			ОХОРОНА ПРАЦІ	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Семенова О.І.</i>				<i>Д</i>	82	85
<i>Реценз.</i>						ЕК-4-3		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Семенова О.І.</i>						

ВИСНОВКИ

1. У процесі виконання дипломного проєкту було детально розглянуто технологію ковбасних виробів, в особливості варених ковбас. Досліджено асортимент виготовляємої продукції на ДП «Чайка». Проведено детальний аналіз технологічних схем виготовлення ковбасних виробів та всього виробництва в цілому.
2. Враховуючи те, що стічні води м'ясокомбінатів містять значну кількість органічних речовин, то ефективним способом для очищення стічних вод досліджуваного підприємства є біологічний – з використанням анаеробного зброджування, одержанням біогазу та аеробним доочищенням в аеротенках. Тому поєднання таких технологій дає змогу очищувати стоки до показників, які дадуть змогу скидати їх у природні водотоки: ХСК – $65 \text{ мгО}_2 / \text{ дм}^3$, БСК – $15 \text{ мгО}_2 / \text{ дм}^3$.
3. Робота метантенку потребує значної кількості енергії, оскільки для життєдіяльності термофільних мікроорганізмів потрібно підтримувати температуру в метантенку на рівні 35°C . Відповідно до розрахунків, енергія, яку будуть отримувати в результаті спалювання біогазу, компенсуватиме витрати на роботу метантенка на 76 %.
4. Протягом виконання завдання охарактеризовано сировинну базу для виконання виробничої програми, а також вибраний асортимент та технологічні схеми виробництва ковбасних виробів, що забезпечує ефективне використання сировини та отримання готової продукції.
5. Технохімічний контроль ведеться на всіх етапах виробництва, що дозволить отримувати високоякісну продукцію та уникнути різноманітних ризиків.

					<i>171358.21.ЕОНС.05.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Іллюша В. А.</i>			ВИСНОВКИ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Семенова О.І.</i>				Д	83	85
<i>Реценз.</i>						ЕК-4-3		
<i>Н. Контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Семенова О.І.</i>						

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Сучасні тенденції розвитку м'ясопереробної галузі України [Електронний ресурс]/ Бергер А.Д.// Інтелект ХХІ № 1 – 2017 - №1 - с.41-51- Режим доступу до журн.: http://www.intellect21.nuft.org.ua/journal/2017/2017_1/6.pdf
2. М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови: ДСТУ 7158:2010 – [Чинний від 2011-07-01].
3. Запольський А.К., Українець А.І. Екологізація харчових виробництв: підруч. [для студ. вищ. навч. закл.]. – К.: Вища шк., 2005. – 423с.
4. Про затвердження Інструкції з товарознавчої оцінки та маркування м'яса: Затв. Наказ Міністерства аграрної політики та продовольства України 01.11.2011 N 587, Зареєстр. в Мінюсті України 17.11.2011 р. за N 1317/20055: [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/z1317-11>
5. М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах. Технічні умови: ДСТУ 6030:2008 – [Чинний від 2008-12-22].
6. Оптимізація технологічних процесів галузі [Електронний ресурс]: лабораторний практикум для студентів спеціальності 7.05170104, 8.05170104 «Технології зберігання, консервування та переробки м'яса» всіх форм навчання / уклад. В.М. Пасічний, І.В. Тимошенко - К.: НУХТ, 2014. - 66 с.
7. Узаков Я.М. Разработка технологии функциональных мясных продуктов / Я.М. Узаков, А.Ю. Соловьев, Л.К. Байбалова, А.Н. Жаксылыкова // Мясная индустрия. – 2010. – № 3. – С. 51-52.
8. Семенова, А. А. О технологической практике применения пищевых добавок в мясной промышленности / А. А. Семенова // Все о мясе. – 2009. – № 1. – с. 17-23.

					<i>171358.21.ЕОНС.ПЗ</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Іллюша В. А.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Семенова О.І.</i>			<i>Д</i>	84	84
<i>Реценз.</i>					ЕК-4-3		
<i>Н. Контр.</i>					ДЖЕРЕЛ		
<i>Затверд.</i>		<i>Семенова О.І.</i>					

9. Продукти з яловичини та свинини варені, копчено-варені. Загальні технічні умови: ДСТУ 4670:2006. [Чинний від 2006–08–15]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007. – 16с. – (Національні стандарти України).
10. М'ясо. Яловичина та телятина в тушах, півтушах і четвертинах. Технічні умови ДСТУ 6030:2008. [Чинний від 2008–12–22]. – К. : Держспоживстандарт України, 2009. – 10с. – (Національні стандарти України).
11. М'ясо. Свинина в тушах і півтушах. Технічні умови ДСТУ 7158: 2010. [Чинний від 2010–03–11]. – К. : Держспоживстандарт України, 2011. – 14с. – (Національні стандарти України).
12. Хоміч, Л. Стічні води: шляхи використання / Л. Хоміч // Екологія підприємства. — 2019. — № 4 (81), квіт. — С. 12-18.
13. Застосування моделювання процесів, що відбуваються при метануванні в технологічному обладнанні, для оптимізації процесу виробництва біогазу // Науково-технічні розробки та інноваційні технології. — 2012. — С. 17.
14. Ковбаси варені. Загальні технічні умови: ДСТУ 4435:2005. – [Чинний від 2005–07–15]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 10с. – (Національні стандарти України).
15. Природоохоронні технології та обладнання. Л.В. Левандовський, Н.О. Бублієнко, О.І. Семенова: Підруч. — К.: НУХТ, 2013. — 243с.

					<i>171358.21.ЕОНС.05.ПЗ</i>	Арк.
						85
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		