

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Біотехнології та екологічного контролю

Кафедра Екології та екоменеджменту

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 101 «Екологія»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Екологія та екоменеджмент»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри проф. Якименко І.Л.

“ 30 ” жовтня 2023 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Ціперко Яни Русланівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Очищення виробничих стічних вод ТОВ «Решетилівський маслозавод»

керівник роботи Ничик Оксана Василівна, кандидат хімічних наук, доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «06» листопада 2023 року № 915-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 01 лютого 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: БСК_{повне} – 3545 мг O₂/ дм³; ХСК – 4370 мг O₂/ дм³; вміст загального азоту – 61,0 мг /дм³; вміст загального фосфору 8,4 мг /дм³; рН 6,7; витрати стоків 2410 м³/добу

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ; Техніко-еколого-економічне обґрунтування технології очищення виробничих стічних вод ТОВ «Решетилівський маслозавод»; Загальні відомості про ТОВ «Решетилівський маслозавод»; Екологічна характеристика ТОВ «Решетилівський маслозавод» та оцінка впливу на навколишнє природне середовище; Розробка і обґрунтування технології очищення стічних вод Решетилівського маслозаводу; Економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень; Охорона праці; Висновки; Список використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу: Генеральний план ТОВ «Решетилівський маслозавод», апаратурно-технологічна схема виробництва вершкового масла, метантенк, апаратурно-технологічна схема очищення стічних вод, генеральний план очисних споруд, показники економічної ефективності екологічного проєкту

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра виконана на тему: «Очищення виробничих стічних вод ТОВ «Решетилівський маслозавод». У кваліфікаційній бакалаврській роботі була проведена характеристика технології виробництва солодковершкового масла «Золотий резерв Екстра», показників якості і безпечності сировини, кінцевої продукції. Охарактеризовані екологічні проблеми ТОВ «Решетилівський маслозавод». Розроблена комплексна механічно-біологічна технологія очищення виробничих стічних вод Решетилівського маслозаводу, реалізація якої дає можливість скидати очищену воду у каналізаційну мережу міста Решетилівка.

Мета бакалаврської кваліфікаційної роботи є аналіз екологічних проблем ТОВ «Решетилівський маслозавод» і розроблення технології очищення виробничих стічних вод, що утворюються на підприємстві.

Об'єкт дослідження – виробничі стічні води ТОВ «Решетилівський маслозавод».

Предмет дослідження – очищення стічних вод ТОВ «Решетилівський маслозавод».

Кваліфікаційна робота викладена на 99 сторінках, ілюстрована 19 таблицями та 5 рисунками. Графічна частина складається із 6 креслень формату А3. Використано 25 літературних джерел.

Ключові слова: МАСЛОЗАВОД, ВЕРШКОВЕ МАСЛО, ВИРОБНИЧІ СТІЧНІ ВОДИ, БІОХІМІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ, МЕТАНТЕНК, АЕРОТЕНК, АКТИВНИЙ МУЛ, ЕФЕКТИВНІСТЬ ОЧИЩЕННЯ, ВІДХОДИ, МАСЛЯНКА, ПОКАЗНИКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ, ОХОРОНА ПРАЦІ.

					191881.24.ЕЕМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Ціперко Я.Р.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Ничик О.В.			Д	3	99
Реценз.					АНОТАЦІЯ		
Н. контр.							
Затверд.		Якименко І.Л.					
					ЗЕК – 5 – 2		

ABSTRACT

The qualifying work for obtaining a bachelor's degree was completed on the topic: «Purification of industrial wastewater of Reshetyliv Oil Plant LLC.» In the qualifying bachelor's work, a description of the production technology of «Golden Reserve Extra» licorice butter, indicators of quality and safety of raw materials, and final products was carried out. Environmental problems of «Reshetylivskii maslozavod» LLC are characterized. A complex mechanical-biological technology for industrial wastewater treatment of the Reshetylivka oil factory has been developed, the implementation of which makes it possible to discharge purified water into the sewage network of the city of Reshetylivka.

The purpose of the bachelor's qualification work is to analyze the environmental problems of «Reshetylivskiy Maslozavod» LLC and to develop a technology for cleaning industrial wastewater generated at the enterprise.

The object of the study is industrial wastewater of «Reshetylivskiy Maslozavod» LLC.

The subject of the research is wastewater treatment, LLC «Reshetylivskiy Maslozavod».

The qualification work is laid out on 99 pages, illustrated with 19 tables and 5 figures. The graphic part consists of 6 drawings in A3 format. 25 literary sources were used.

Keywords: OIL FACTORY, CREAM, PRODUCTION WASTEWATER, BIOCHEMICAL TREATMENT, METHANE TANK, AERO TANK, ACTIVATED SLUDGE, CLEANING EFFICIENCY, WASTE, OIL MILL, INDICATORS OF ECONOMIC EFFICIENCY, LABOR PROTECTION.

					191881.24.EEM.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ABSTRACT	Лім.	Арк.	Аркушів
Розробив		Ціперко Я.Р.				Д	4	99
Перевірів		Ничик О.В.				ЗЕК – 5 – 2		
Реценз.								
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ.....	8
ВСТУП.....	9
ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ВИРОБНИЧИХ СТІЧНИХ ВОД ТОВ «РЕШЕТИЛІВСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД».....	12
РОЗДІЛ 1	
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ТОВ «РЕШЕТИЛІВСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД».	13
1.1 Загальна характеристика Решетилівського маслозаводу.....	13
1.2 Опис основної продукції ТОВ «Решетилівський маслозавод».....	18
1.3 Сировинна база, енергетичні і водні ресурси ТОВ «Решетилівський маслозавод».....	21
1.4 Вимоги до якості та безпечності сировини ТОВ «Решетилівський маслозавод».....	22
1.4.1 Показники якості основної сировини.....	22
1.4.2 Показники безпечності основної сировини.....	27
1.5 Вимоги до якості та безпечності солодковершкового масла «Золотий резерв Екстра».....	30
1.6 Технологія виробництва солодковершкового масла «Золотий резерв Екстра» на Решетилівському маслозаводі.....	35
1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва вершкового масла	36
1.6.2 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва вершкового масла.....	40

					191881.24.ЕЕМ.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Ціперко Я.Р.</i>			ЗМІСТ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>		<i>Ничик О.В.</i>				Д	5	99
<i>Реценз.</i>						ЗЕК – 5 – 2		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>						

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВ «РЕШЕТИЛІВСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД» І ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	42
2.1 Джерела утворення і характеристика стічних вод Решетилівського маслозаводу.....	43
2.2 Аналіз технології очищення стічних вод ТОВ «Решетилівський маслозавод».....	48
2.3 Умови приймання стічних вод до системи централізованого водовідведення міста Решетилівка.....	48
2.4 Характеристика інших екологічних проблем ТОВ «Решетилівський маслозавод».....	51
2.4.1 Джерела утворення та характеристика викидів у атмосферне повітря ТОВ «Решетилівський маслозавод».....	51
2.4.2 Джерела утворення та характеристика відходів ТОВ «Решетилівський маслозавод»	53
2.4.3 Рекомендовані способи утилізації відходів Решетилівського маслозаводу.....	54

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА І ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ВИРОБНИЧИХ СТІЧНИХ ВОД НА ТОВ «РЕШЕТИЛІВСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД».....	56
3.1 Обґрунтування технології очищення стічних вод Решетилівського маслозаводу.....	56
3.2 Принципова технологічна схема очищення стоків Решетилівського маслозаводу.....	62
3.3 Матеріальний баланс очисних споруд.....	64
3.4 Розрахунки природоохоронних споруд на Решетилівському маслозаводі.....	64

					191881.24.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

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

БГКП	Бактерії групи кишкової палички
БСК	Біологічне споживання кисню
ВМР	Вторинні матеріальні ресурси
ГДК	Гранично допустима концентрація
ГПП	Газопиловий потік
ДК	Допустима концентрація
ДСТУ	Державний стандарт України
КМАФАНМ	Кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів
КУО	Колонієутворюючі одиниці
МЧ	Масова частка
НАМ	Надлишковий активний мул
ПВХ	Полівінілхлорид
СПАР	Синтетичні поверхнево активні речовини
ТОВ	Товариство з обмеженою відповідальністю
ХСК	Хімічне споживання кисню
ЦАМ	Циркулюючий активний мул

					191881.24.ЕЕМ.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Ціперко Я.Р.</i>			ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>		<i>Ничик О.В.</i>				Д	8	99
<i>Реценз.</i>						ЗЕК – 5 – 2		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>						

ВСТУП

Молочна промисловість є однією з основних галузей харчової промисловості України і формує досить великий за обсягами виробництва ринок. Це безпосередньо пов'язано з постійним попитом населення на молочні продукти. Витрати на молочні продукти становлять 15 % від загальних витрат на продукти харчування і посідають четверте місце після хлібобулочних виробів, м'яса, борошна та макаронних виробів. Сьогодні виробництво молока є важливою складовою національної продовольчої безпеки України. Молочна промисловість включає виробництво масла, сиру, молочних консервів та незбираного молока.¹

В умовах руху України до інтеграції національної економіки в систему Європейських і світових зовнішньоекономічних зв'язків надзвичайно актуальним є забезпечення конкурентоспроможності підприємств і якості вітчизняної продукції на внутрішньому і зовнішньому ринках. За умови постійного посилення конкуренції на ринку залишаться лише ті виробники, які забезпечують високу якість продукції і пропонують найнижчу вартість. Потужним фактором зростання конкурентоздатності підприємств молочної галузі є ефективне використання всіх видів ресурсів і забезпечення більш чистого виробництва.

На молочних підприємствах України із сирого коров'ячого молока виробляють велику кількість харчових і технічних продуктів. Це різні види питного молока і вершків, кисломолочні продукти, вершкове масло, сичужні сири, згущені та сухі молоко і вершки, морозиво та заморожені десерти тощо. Різні молочні продукти, а також продукти одного виду можна розрізняти за вмістом молочного жиру, білків (казеїн, лактоальбумін, лактоглобулін), вуглеводів (лактоза, глюкоза), неорганічних речовин, вітамінів, ферментів.

					191881.24.ЕЕМ.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ВСТУП	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		Ціперко Я.Р.				Д	9	99
<i>Перевірив</i>		Ничик О.В.						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Якименко І.Л.						
						ЗЕК – 5 – 2		

Найбільшу частку молочної продукції, яку виробляють в Україні, становить питне молоко, потім – кисломолочні продукти, вершкове масло і сичужні сири.¹

Основні проблеми при переробці молока, з точки зору споживання ресурсів і впливу на довкілля, пов'язані зі значним споживанням води та енергії, утворенням побічних продуктів і відходів, а також виникненням запахів і шуму.²

Молокопереробні заводи, у тому числі ТОВ «Решетилівський маслозавод», є джерелом значних екологічних проблем. На цих підприємствах утворюються забруднені стічні води, які містять білкові, жирові, вуглеводні, мінеральні компоненти. Не всі підприємства обладнані сучасними очисними спорудами, які забезпечують якісне очищення.

При виробництві сухих молочних продуктів (сухе молоко, сухі вершки, суха сироватка тощо) утворюються газопилові викиди. При роботі енергетичних установок також в атмосферне повітря потрапляють різноманітні газові та пилові часточки.

Виробництво молочної продукції також супроводжується утворенням технологічних та невиробничих відходів.

Як і більшість молокопереробних підприємств, Решетилівський маслозавод має низку екологічних проблем, які слід вирішувати якнайшвидше.

Актуальність. Утворення висококонцентрованих стічних вод, які скидаються для очищення на поля фільтрації, є однією з найбільших проблем молокопереробних заводів.

Мета бакалаврської кваліфікаційної роботи є аналіз екологічних проблем ТОВ «Решетилівський маслозавод» і розроблення технології очищення стічних вод, що утворюються на підприємстві.

Об'єкт дослідження – стічні води ТОВ «Решетилівський маслозавод».

Предмет дослідження – очищення стічних вод ТОВ «Решетилівський маслозавод».

Наукова новизна проекту полягає в тому, що вперше запропоновано вирішення питання очищення стічних вод ТОВ «Решетилівський маслозавод»

						191881.24.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
							10
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

шляхом впровадження анаеробно-аеробного очищення виробничих вод перед скиданням їх у міську каналізаційну мережу.

Практичне значення. Впровадження анаеробно-аеробної схеми очищення дозволить уникнути скидання стічних вод на поля фільтрації та утворення неприємно пахнучих речовин, що напряду впливає на забезпечення належних умов проживання мешканців прилеглих територій. Утворений під час метанового бродіння метан дозволить зекономити частку природного газу, що використовується для забезпечення виробничих процесів.

					191881.24.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		11

ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ВИРОБНИЧИХ СТІЧНИХ ВОД ТОВ «РЕШЕТИЛІВСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД»

На ТОВ «Решетилівський маслозавод» утворюються стічні води, які відносяться до концентрованих за органічними забрудненнями. Існуюча схема очищення передбачає біологічне очищення на полях фільтрації, що з екологічної точки зору не є доцільною.

Оскільки показник хімічного споживання кисню у виробничій стічній воді перебуває в межах від 2000 до 4000 мг $O_2/дм^3$, то в кваліфікаційній роботі нами був запропонований варіант очищення стоків, який можна реалізувати за допомогою анаеробно-аеробної схеми. Процес очищення являє собою комплексну двоступеневу схему, яка передбачає застосування у якості основної очисної споруди метантенку та додаткової споруди – аеротенку, задачею якого є очищення промислових стоків.

Ефективність очищення в метантенку досягає – 79 %. Кінцеве значення концентрації забруднень за $БСК_{кінц.}$ 240 мг $O_2/дм^3$. Таку очищену воду можна скидати у каналізаційну мережу м. Решетилівка без порушення встановлених нормативів.

Розрахунки показників економічної ефективності засвідчили, що капітальні витрати – 2539405 грн., річні поточні витрати – 686525,2 гривень, термін окупності – 5,04 роки, коефіцієнт економічної ефективності – 0,20 грн./ грн.

					191881.24.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Ціперко Я.Р.			ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНО- МІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХ- НОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ТОВ «РЕШЕТИЛІВСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД»	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Ничик О.В.				Д	12	99
Реценз.						ЗЕК – 5 – 2		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ТОВ «РЕШЕТИЛІВСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД»

1.1 Загальна характеристика Решетилівського маслозаводу

Решетилівський маслозавод є одним із провідних молокопереробних підприємств Полтавщини. Завод спеціалізується на виробництві вершкового масла, спредів та плавленого сиру. У 2003 році завод увійшов до складу Групи компаній «ТЕРРА ФУД». У серпні 1924 року в Решетилівці було створено кооперативне товариство з переробки молока, а через 5 років на його місці постав завод, збудований за останніми технічними вимогами того часу. За роки роботи підприємство активно зростало та розвивалося. Так, тільки з 1989-го по 1995 рік було споруджено новий цех із виробництва продукції з незбираного молока, очисні споруди, проведено реконструкцію котельні, компресорної станції.

Наступний важливий етап розвитку підприємства розпочався у 2003 році з приєднанням до Групи компаній «ТЕРРА ФУД». Було здійснено реконструкцію виробництва, модернізовано основне обладнання та інфраструктуру, збільшено обсяги виробництва, налагоджено випуск нових видів продуктів.

Решетилівський маслозавод по праву пишається багатим досвідом своїх майстрів, неухильним дотриманням високих стандартів якості та унікальним розташуванням у багатому на сировину регіоні. Особлива гордість заводу – широкий асортимент натуральної продукції. Смачні та якісні сири та плавлені сирки сьогодні є добре відомими українським споживачам під ТМ «Ферма» та ТМ «Золотий резерв». Решетилівська продукція завжди славилася своїми показниками якості й неодноразово отримувала нагороди національних та міжнародних виставок і конкурсів, серед яких WorldFood Ukraine і «100 кращих товарів України».³

					191881.24.ЕЕМ.01.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Ціперко Я.Р.			РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ТОВ «РЕШЕТИЛІВСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД»	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Ничик О.В.				Д	13	99
Реценз.						ЗЕК – 5 – 2		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

Історія підприємства дуже насичена. Перші згадки про підприємство по переробці молока «Молочарський вулик» були ще у 1924 році. У той час молока на базар виносили так багато, що його нікуди було й дівати. Кожен селянин тримав від однієї до трьох корів. Отримавши кредит від «Сіль-банку» 50 рублів, пайовики закупили сепаратор і маслобойку і приступили до переробки молока. У перший день в обробку надійшло 20 літрів. Вироблене масло здавали до Полтавського «Скотар-Союзу». Для здавачів молока відпускали макуху і висівки, якими забезпечував «Скотар-Союз». У 1928 році вперше отримали прибутки і стала потреба переходу на механізоване виробництво масла. Обладнання було закуплене у Німеччині і 15 грудня 1929 року оновлений маслозавод був готовий до експлуатації. У 1930 році в Решетилівці організували районний «Скотар-Союз» під назвою «Комунар», який поширив свій вплив на заготівлю молока, худоби та смушків. Через рік завод перейшов у підпорядкування Київського Укрцентрмаслопрому. Був поширений збір молока на сусідні райони, а саме на Диканський, Шишацький і Великобагачанський. Вихід масла на добу становив більше однієї тонни. Масло відправлялося у Одесу, а далі на експорт до Німеччини. Під час окупації Решетилівки в 1941–1943 рр. маслозавод працював для потреб рейху. В Німеччині до війни дуже любляли решетилівське масло. Під час відступу окупантів завод був повністю зруйнований, а після звільнення частково відновлений. Від дій окупантів завод зазнав збитків на суму понад 600 тисяч рублів.

В 1948 році була встановлена маслобойка, вихід масла становив лише 480–500 кг на добу. Цільномолочна продукція взагалі не виготовлялась. У зв'язку з постійним зростанням виробництва виникла необхідність у будівництві нового заводу, яке було закінчене у 1956 році. Після реконструкції завод виробляв масло, сухе молоко, цільномолочну продукцію, морозиво та казеїн. Технологія виробництва була примітивною: масло крутили в бочках. Разом з тим виготовляли морозиво і згущене молоко. Масло пакували у дерев'яні ящики. У столітрові діжки пакували топлене масло, згущене молоко. У січні, коли молока надходило найменше, всі працівники заводу були на річці Говтва. По 2 тисячі кубометрів

					191881.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

льоду заготовляли, щоб вистачало на весь сезон у «ліднику», адже морозильних камер тоді не було.

З метою удосконалення технології виробництва масла і покращення умов праці в 1957 році на заводі встановлена безперервно-поточна лінія виробництва масла методом сепарації високожирних вершків потужністю 200 кг/год. Реконструкція продовжувалася до 1965 року. Було збудовано дизельну. Сталася зміни і в системі охолодження: замість льоду почали використовувати розсіл.

У 1969 році була встановлена імпортна безперервно-поточна лінія виробництва масла, виробництво сягнуло 1000 кг/год. З розфасуванням масла в брикети. Розширився асортимент продукції. Робили твердий сир. Приймали овече молоко і виготовляли бринзу. Опалення працювало на вугіллі.

З 1975 року на заводі запрацювала вже вітчизняна лінія повиробництва масла. Його виробництво сягнуло рівня 20–25 тонн на добу. У 1981 році до ладу став цех сухого молока, після проведення чергової реконструкції було налагоджено виробництво сухої гуманізуючої добавки-компоненту для дитячого продукту «Віталакт». Масло випускали як крупноблочне, так і в брикетах по 200 г. Решетилівське масло розповсюджене було по всьому колишньому СРСР. Нині підприємство із майже 100-річною історією продовжує працювати на теренах Решетилівщини, радує своєю продукцією споживачів.⁴

Загальна інформація щодо ТОВ «Решетилівський маслозавод» представлена у таблиці 1.1.⁵

Таблиця 1.1 – Відомості щодо ТОВ «Решетилівський маслозавод»⁵

Найменування	Відомості про підприємство
1	2
<i>Повне найменування юридичної особи (станом на 02.11.2023)</i>	ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ РЕШЕТИЛІВСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД

Продовження табл. 1.1

1	2
Скорочена назва	ТОВ "РЕШЕТИЛІВСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД"
Статус юридичної особи (станом на 02.11.2023)	Не перебуває в процесі припинення
Код ЄДРПОУ	00446836
Дата реєстрації	29.12.1995 (27 років 9 місяців)
Уповноважені особи	ПРОКОПЕНКО РОМАН ВОЛОДИМИРОВИЧ
Розмір статутного капіталу	21 020 000,00 грн.
Організаційно-правова форма	Товариство з обмеженою відповідальністю
Форма власності	Недержавна власність
Види діяльності	<p>Основний:</p> <p>10.51 Перероблення молока, виробництво масла та сиру</p> <p>Інші:</p> <ul style="list-style-type: none"> • 10.42 Виробництво маргарину і подібних харчових жирів • 10.89 Виробництво інших харчових продуктів, н.в.і.у. • 46.39 Неспеціалізована оптова торгівля продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами • 77.39 Надання в оренду інших машин, устаткування та товарів, н.в.і.у. • 46.90 Неспеціалізована оптова торгівля <ul style="list-style-type: none"> • 47.11 Роздрібна торгівля в неспеціалізованих магазинах переважно продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами • 47.78 Роздрібна торгівля іншими невживаними товарами в спеціалізованих магазинах • 52.10 Складське господарство • 68.20 Надання в оренду й експлуатацію власного чи орендованого нерухомого майна

										191881.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							16

Продовження табл. 1.1

1	2
	<ul style="list-style-type: none"> • 77.11 Надання в оренду автомобілів і легкових автотранспортних засобів • 77.12 Надання в оренду вантажних автомобілів
<i>Контактна інформація</i>	Україна, **7, місто Київ, ВУЛИЦЯ ЗЕЛЕНОГІРСЬКА, будинок **
<i>Телефон</i>	+380532214588+380536321988
<i>Частка держави в підприємстві згідно реєстром Фонду держмайна України</i>	0
<i>Перелік засновників юридичної особи</i>	<p>ПАЩЕНКО АНТОНІНА ФЕДОРІВНА Адреса засновника: Україна, 38400, Полтавська обл., Решетилівський р-н, селище міського типу Решетилівка(п), ВУЛ. К. МАРКСА, будинок <u>2</u> Розмір внеску до статутного фонду: 4 857,25 грн Частка (%): 0,02%</p> <p>ПАСІЧНИК МИХАЙЛО ДМИТРОВИЧ Адреса засновника: Україна, 03134, місто Київ, ВУЛ. СИМИРЕНКА, будинок <u>21-Ф</u>, квартира <u>122</u> Розмір внеску до статутного фонду: 1 000,00 грн Частка (%): 0,00%</p>
	<p>ТАНЬКО ОЛЬГА ІВАНІВНА Адреса засновника: Україна, 38400, Полтавська обл., Решетилівський р-н, село Сухорабівка Україна, <u>12212</u>, Полтавська обл., Решетилівський р-н, село Сухорабівка Розмір внеску до статутного фонду: 500,00 грн Частка (%): 0,00%</p>

					191881.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

готувати з ними фірмові страви. Кожна з них матиме досконалий смак сирної класики! «Золотий Резерв» – досконалий смак сирної класики!⁶

Продукція бренду:

- Масло солодковершкове Золотий резерв Екстра, 82,5%
- Сир «Сулугуні», 45 %;
- Сир «Моцарелла», 45 %;
- Сир Український класичний, 50 %;
- Сир плавлений пастоподібний «Янтар», 60%;
- Сир плавлений «Вершковий», 50%;
- Сир плавлений «Дружба», 55%

«Ферма» – це натуральні продукти, з любов'ю виготовлені з найкращого українського молока за ДСТУ. Мільйони споживачів у всій Україні переконалися у безкомпромісній якості продукції цього бренду. За цими словами стоять ключові принципи виготовлення: використання лише натурального молока, відсутність будь-яких штучних домішок і консервантів, дотримання всіх стандартів виробництва та контролю якості за ДСТУ.

Сьогодні під торговою маркою «Ферма» виходять тверді та плавлені сири, продукція з незбираного молока: вершки, молоко, кефір, ряжанка, сметана, йогурт густий, йогурти питні, зернистий сир. На ТОВ «Решетилівський маслозавод» виробляють плавлені сири ТМ «Ферма»:

- Сир плавлений пастоподібний «Янтар», 60%;
- Сир плавлений пастоподібний «Вершковий», 60%;
- Сир плавлений «Голландський», 45%;
- Сир плавлений «Дружба», 55%;
- Сир плавлений «Із зеленню», 55%;
- Сир плавлений «З лісовими грибами» , 55%;
- Сир плавлений «З шинкою», 55%;
- Сир плавлений «Вершковий», 55%;
- Сир плавлений «Сметанковий», 55%

					191881.24.EEM.01.ПЗ	Арк.
						19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ТМ «Рідна Хатинка» – смачні та якісні продукти, розроблені технологами за популярними рецептами Полтавщини.

Рослинно-молочні пасты ТМ «Рідна Хатинка Полтавське» виробляються за унікальними рецептурами з натуральних вершків, молока та з додаванням високоякісних рослинних олій. Вдячність споживачів доводить, що продукція ТМ «Рідна Хатинка» – це завжди гарантована якість за доступною ціною. Чудові за смаком та легкі в застосуванні, продукти є незамінними у приготуванні різноманітних страв, серед яких – і запашна випічка. Гармонійний смак, вершковий аромат, стабільна якість забезпечили популярність паст серед господарок України.

Продукція ТМ «Рідна хатинка»:

- Паста «Особлива», 62,5%;
- Паста «Традиційна», 72,5%;
- Паста «Преміум», 80%;
- Паста рослинно-молочна «Традиційна», 72,5%;
- Суміш рослинно-молочна, 62,5%;
- Суміш рослинно-молочна, 72,5%

Основну продукцію Решетилівського маслозаводу наведено на рис. 1.2⁶



Рисунок 1.2 – Основна продукція ТОВ «Решетилівський маслозавод»

					191881.24.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

1.3 Сировинна база, енергетичні і водні ресурси ТОВ «Решетилівський маслозавод»

Щоб забезпечити випуск якісної продукції, підприємство використовує тільки добірне молоко із фермерських господарств, яке переробляють із застосуванням сучасних технологій та виробничого устаткування, при суворому дотриманні чинних вимог й інструкцій.

Молоко надходить на підприємство щодня з усього району та Полтавської області. Приймання сировини відбувається до 12 години, за цей час прибуває близько 30 автомобілів з загальною місткістю 3930 л. Перед зливом молока молочні шланги і штуцери цистерн дезінфікують розчином хлорного вапна і обполоскують питною водою. Після закінчення приймання молока шланги промивають, продезінфікують.

Якість виробництва масла та сиру на Решетилівському маслозаводі контролюють відповідно до ДСТУ ISO 9001, ISO 22000 та HACCP. Заводська сучасна лабораторія є атестованою, здійснює мікробіологічний і фізико-хімічний контроль сировини на етапі приймання та готового продукту.

Виробничо-вимірювальна лабораторія здійснює контроль за такими показниками: вміст жиру у сухій речовині, твердість, масова частка жиру, вологи, солі тощо.

На території підприємства є артезіанська свердловина, підприємство має власне водопостачання. Вода, що використовується для технічних та господарсько-питних цілей, відповідає вимогам ДСТУ 7525:2014 «Вода питна». Компанія дотримується вимог та методів контролю якості. Виробничі приміщення компанії забезпечені гарячою та холодною водою відповідно до технічних потреб, а на побутових об'єктах встановлені змішувачі в точках водозабору.

Вода, що отримується зі свердловин, відповідає санітарним умовам та має такі показники:

- сухий залишок -1040,0 мг/дм³;
- хлориди – 302,24 мг/дм³;

					191881.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- загальна жорсткість – 1,17-1,26 ммоль/дм³;
- сульфати – 71,99 мг/дм³;
- залізо – 0,32-0,47 мг/дм³.

Для забезпечення питного водопостачання на підприємстві облаштовані спеціалізовані пристрої. Відстань від робочого місця працівника до пристрою постачання води не повинна перевищувати 75 м. Для видалення виробничих господарсько-побутових стічних вод передбачені каналізаційні пристрої, через які виробничі стічні води перекачуються на поля фільтрації, а господарсько-побутові скидаються в каналізаційну мережу м. Решетилівка.

Постачання електроенергії на підприємство здійснює АТ Полтаваобленерго (Решетилівська дільниця). Постачальником газу є АТ «Полтавагаз».

1.4 Вимоги до якості та безпечності сировини ТОВ «Решетилівський маслозавод»

ТОВ «Решетилівський маслозавод» для виробництва сирів та масла використовує виключно сирльвину, що відповідає показникам безпечності та якості. Основною сировиною для молокопереробного підприємства є молоко.

1.4.1 Показники якості основної сировини

Сировиною для виробництва масла є натуральне коров'яче молоко і вершки, які з нього отримані, допускається використання сухого знежиреного молока.⁷

Уся перерахована сировина для виробництва масла солодковершкового Золотий резерв Екстра відповідає нормативам щодо показників якості та безпечності.

Основи забезпечення безпеки і якості молока, в тому числі і молочних продуктів пов'язані з життям і здоров'ям населення та навколишнім середовищем під час їх виробництва, транспортування, переробки, зберігання та реалізації, ввезення на митну територію України та вивезення з неї – регулюються Законом

					191881.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
						22
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

України «Про молоко і молочну продукцію» в чинній редакції від 05.04.2015,⁸ та наказу Мінземполітики № 118 «Вимоги до погодження. Безпека та якість молока і молочних продуктів».⁹

У 2018 році набув чинності новий національний стандарт ДСТУ 3662:2018 «Коров'яче молоко. Умови технічні». Даний стандарт містить у собі характеристики та умови технічні молока, що закупається та приймається.

Якість молока-сировини має відповідати ДСТУ 3662:2018 «Молоко-сировина коров'яче. Умови технічні». Такий стандарт поширюється на сире незбиране молоко, яке закупається операторами ринку для подальшої промислової переробки, та встановлює вимоги під час закупівлі.¹⁰

Сире молоко – це продукт, який, зазвичай, виділяється молочними залозами однієї або кількох здорових корів, овець, кіз, буйволів, кобил при температурі не вище 40 °С і без будь-якої обробки.

Молоко-сировина – це молоко, що пройшло первинну фізичну обробку (фільтрування, охолодження), і будь-який молочний продукт, який містить лише компоненти молока (молочний жир, молочний білок, лактозу) і може бути використаний для виробництва іншого продукту.

Зовнішній вигляд і консистенція молока має являти собою однорідну рідину, колір якої перебуває в межах від білого до світло-жовтого кольору, яка не має осаду і згустків. Не допускається змішування молока здорових і хворих корів, а також замороженого молока.

Молоко потрібно виготовляти відповідно до встановлених гігієнічних норм виробництва сирого молока, яке придатне для споживання людиною та до інших вимог чинного законодавства. Молоко не повинно містити миючих і дезінфікуючих засобів, консервантів, формаліну, антибіотиків, аміаку, соди.

Органолептичні показники молока-сировини наведені в таблиці 1.2.¹⁰

					191881.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		23

Таблиця 1.2 – Органолептичні показники молока-сировини

Показники	Характеристика
Консистенція	Рідина однорідна без будь-яких пластівців осаду і білка
Смак та запах	Чистий колір, який притаманний свіжому молоку, без будь-яких сторонніх запахів і присмаків
Колір	Від білого до світло-бежевого

Після доїння молоко необхідно профільтрувати й охолодити до температури не вище 8 °С у випадку, якщо молоко набирають щоденно, або до 6 °С, якщо молоко не збирають щодня. Для молока, переробленого на підприємстві протягом 2-х годин після доїння, – температура не встановлюється. Заборонено замороження молока.

За мікробіологічними і фізико-хімічними показниками молоко має відповідати вимогам, які зазначені у таблиці 1.3. ¹⁰

Таблиця 1.3 – Фізико-хімічні показники молока-сировини

Показники якості, одиниці вимірювання	Норма для гатунків		
	Екстра	Вищий	Перший
Густина (за температурою 20°С), кг/м ³ не менше, ніж	1028	1027	
Частка масова сухих речовин, %	≥12	≥11	≥11.5
Кислотність °Т	16...17	16...18	16...19
	6,6...6,7	6,55...6,8	
Група чистоти, не нижча, ніж	Перша ступінь		
Точка замерзання, °С, не вище, ніж	-0,520		
Температура молока, °С, не вище ніж	8		

За гігієнічними показниками молоко має відповідати вимогам, які зазначені у таблиці 1.4. ¹⁰

					191881.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Таблиця 1.4 – Вміст мікроорганізмів та соматичних клітин у молоці

Показник, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	Екстра	Вищий	Перший
Кількість мезофільних, аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів (КМАФАнМ за температури 30 °С), тис КУО/см ³	≤100	≤300	≤500

Примітка. Показники визначаються змінними геометричними засобами відповідних щомісячних аналізів протягом певного періоду часу; мікробний вміст – протягом двох місяців, на підставі проб, відібраних не рідше двох разів на місяць; соматичний вміст – протягом трьох місяців не менше одного разу за одним зразком на місяць.

Основною сировиною для виробництва масла є вершки. Вершки перебувають у вигляді жирової емульсії, яку отримують з молока сепаруванням. Під час сепарування незбираного молока великі жирові кульки (більше 1 мікрона) концентруються у вершки, тоді як менші жирові кульки переходять у знежирене молоко. Показники якості та безпеки вершків як сировини повинні відповідати вимогам ДСТУ 8131:2015 «Вершки-сировина. Технічні умови»¹¹. Вершки залежно від органолептичних, фізико-хімічних та мікробіологічних показників поділяють на такі гатунки – екстра та вищий.

Вершки, які надходять для виробництва вершкового масла, повинні бути свіжими, без сторонніх присмаків і запахів, відповідати вимогам чинної документації (таблиця 1.5).

					191881.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
						25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.5 - Органолептичні показники вершків¹¹

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Чистий, свіжий, характерний вершковий, солодкуватий, вершковий без сторонніх присмаків і запахів
Колір	Однорідна рідина, без грудочок жиру та пластівців білка Масова частка жиру вершків має становити від 15% до 40 %
Консистенція та зовнішній вигляд	Однорідна рідина без грудочок жиру, пластівців білка, сторонніх включень

Масова частка жиру вершків повинна перебувати в межах від 15 % до 40 %. Гатунків вершків визначають за фізико-хімічними та мікробіологічними показниками. За фізико-хімічними показниками залежно від масової частки жиру вершки мають відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Фізико-хімічні показники вершків залежно від масової частки жиру

Назва показника, одиниці вимірювання	Норма для вершків з масовою часткою жиру, %		
	Від 15,0 до 20,0 включно	Понад 20,0 до 30,0 включно	Понад 30,0 до 40,0 включно
1	2	3	4
Титрована кислотність, °Т			
Для гатунків:			
Екстра	Від 14,0 до 16,0	Від 13,0 до 15,0	Від 12,0 до 14,0
вищий	Від 14,0 до 17,0	Від 13,0 до 16,0	Від 12,0 до 15,0

тетрациклінової групи		
-----------------------	--	--

Закінчення табл. 1.7

1	2	3
Пеніцилін	0,01	ДСТУ 8397:2015
Стрептоміцин	0,01	ДСТУ 8397:2015
Пестициди, мг/кг, не більше, ніж:		
Гексахлоран	0,05	ДСТУ ISO 3890-1:2007
ГХЦГ (гама-ізомер)	0,5(0,01)	ДСТУ ISO 3890-1:2007
Нітрати, мг/кг, не більше ніж	10	ДСТУ ISO 8151:2009
Гормональні препарати, мг/кг не більше ніж:		
Діетилстильбестрол	Не допускається	ДСТУ 8397:2015
Естрадіол-17	0,0002	ДСТУ 8397:2015
Радіонукліди, Бк/кг, не більше, ніж:		
Стронцій-90	20	МВ 6.6.1-10.10.1.7.158-08
Цезій-137	100	МВ 6.6.1-10.10.1.7.158-08

Дефекти сирого молока можна розділити на дефекти кормового походження, бактеріальні дефекти, фізико-хімічні дефекти та технічні дефекти.

Дефекти кормового походження включають неприємні смаки та запахи, спричинені згодовуванням тваринам кропиви, хмелю, осоки, перцю, капусти та часнику.

Дефекти кольору і консистенції сирого молока виникають внаслідок використання певних кормів, впливів певних мікроорганізмів, хвороб тварин і застосування лікарських препаратів для лікування тварин.

Дефекти смаку та запаху молока включають гіркоту, кислотність та присмак корму. Гіркота з'являється через поїдання тваринами полину або інших речовин, а також через окислення жирів.

Підвищену кислотність молока спричиняють молочнокислі бактерії. Це результат порушення технології виробництва, режимів і термінів зберігання. Рибний запах молока виникає через використання в кормах рибного борошна, яке погіршує плинність продукту.

									191881.24.EEM.01.ПЗ	Арк.
										28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 1.9 – Гранично-допустимі рівні вмісту токсичних елементів

Назва токсичного елемента	Гранично допустимий рјвень, мг/кг	Метод контролювання
Свинець	10,0	Згідно з ГОСТ 30178
Кадмій	10,0	Згідно з ГОСТ 30178
Миш'як	50,0	Згідно з ГОСТ 26930
Ртуть	5,0	Згідно з ГОСТ 26927

Уміст афлатоксину М₁, антибіотиків, пестицидів, нітратів та гормональних препаратів у вершках не повинен перевищувати допустимих рівнів, установлених чинними ветеринарними і санітарними нормами щодо сирого молока. Уміст радіонуклідів у вершках не повинен перевищувати допустимих рівнів, установлених чинними ветеринарними і санітарними нормами щодо сирого молока.

1.5 Вимоги до якості та безпечності солодковершкового масла «Золотий резерв Екстра»

Згідно ДСТУ 4399:2005 «Масло вершкове»¹² масло коров'яче повинно відповідати за органолептичними показниками вимогам наведеним у таблиці 1.10, за фізико-хімічними показниками, наведеними в таблиці 1.11, за мікробіологічними показниками вимогам наведеним у таблиці 1.12, за вмістом токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків гормональних препаратів вимогам таблиці 1.13.

					191881.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
						30
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.10 - Органолептичні показники масла за ДСТУ 4399:2005

Назва показника	Характеристика
Смак і запах	Чистий, характерний для даного виду масла без зайвих присмаків і запахів
Консистенція та зовнішній вигляд	Щільна однорідна; поверхня масла на розрізі слабкоблистка і суха на вигляд чи з наявністю одиночних дрібних крапель вологи;
Колір	Від білого до слабко жовтого

Таблиця 1.11 - Фізико-хімічні показники за ДСТУ 4399:2005

Назва показника	Норма
Масова частка жиру, %	Від 72,5 до 79,9
Масова частка вологи, %, не більше	16,0
Титрована кислотність, °Т, не більше	23
Кислотність жирової фази, °К не більше	2,5

Таблиця 1.12 - Мікробіологічні показники згідно з ДСТУ 4399:2005

Назва показника	Норма
Кількість мезофільних аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, не більше ніж, КУО/г	1,0 *10 ⁵
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), не дозволено в 1 г продукту	0,01
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , не дозволено в 1 г продукту	25
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	100 в сумі
Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	100 в сумі

Таблиця 1.13 - Вміст токсичних елементів, мікотоксинів, антибіотиків, гормональних препаратів згідно з ДСТУ 4399:2005

Назва елемента	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж
1	2
Свинець	0,10
Кадмій	0,03
Миш'як	0,10
Ртуть	0,10
Мідь	0,5(0,04)
Цинк	5,0
Залізо	0,5(1,5)
Мікотоксини, мг/кг, не більше:	
Афлотоксин В1	Не
Афлотоксин М1	допускається
Антибіотики, мг/г, не більше	
Антибіотики тетрациклічної групи	0,1
Пеніцилін	0,1
Стрептоміцин	0,1
Гормональні препарати	Не
	допускається

Дефекти в маслі найчастіше зумовлені розвитком мікрофлори і виникають у процесі його зберігання. Мікробіологічне псування масла відбувається в основному через псування плазми, оскільки вона є гарним середовищем для розвитку мікрофлори.

Штаф (поверхнєве окиснення масла) характеризується зміною кольору, смаку в поверхневому шарі масла і є наслідком накопичення продуктів розпаду жиру й білків. Поверхневий шар стає напівпрозорим із жовтуватим відтінком, набуває специфічного запаху і неприємного гіркуватого смаку, що оцінюють як гнильний або затхлий. Штаф виникає в результаті окиснення молочного жиру ферментами, що виділяють психротрофні ліполітичні та протеолітичні бактерії. Каталізаторами цього процесу є сонячне світло, висока жиро-, волого- і повітропроникність пакувальних матеріалів.

Появу цього дефекту можна попередити поліпшенням розподілу води в моноліті масла, зменшенням у ньому кількості повітря, зниженням проникності використовуваних пакувальних матеріалів, герметизацією упакування, зберіганням масла за мінусових температур. Так, за використання алюмінієвої фольги, кашированого пергаменту, а також полімерних матеріалів, штаф не утвориться.

Пліснявіння масла є однією із найпоширеніших, після штафу, дефектів масла за тривалого зберігання, й зумовлено розвитком пліснявих грибів роду *Penicillium* (*Penicillium glaucum*), молочної плісняви (*Oidium lactis*) і, рідше, пліснявих грибів родини *Aspergillus*, *Cladosporium*, *Mucor*. Цей дефект спостерігається за виробництва масла із непастеризованих вершків, незадовільного розподілу плазми в моноліті та поганого набивання масла, як у кисло-, так і солодковершковому маслі.

У результаті розвитку пліснявих грибів на поверхні масла, псується не лише зовнішній вид продукту, а й відбуваються значні хімічні зміни в його поверхневому шарі внаслідок розщеплення жиру й білка ліполітичними та протеолітичними ферментами цих грибів. Через розвиток пліснявих грибів у маслі виникають також дефекти смаку і запаху. Ріст пліснявих грибів у маслі значно

					191881.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

сповільнюється за температури 0 °С, а за температури мінус 18 °С – їхній розвиток припиняється. За концентрації кухонної солі в маслі 1,5–2 %, ріст плісняви сповільнюється, а 4 % – припиняється взагалі.

Для попередження пліснявіння масла необхідно виключити забруднення сировини і продукту спорами пліснявих грибів, дотримуватися санітарно-гігієнічних й технологічних умов виробництва та зберігання масла.

Кислий смак (для солодковершкового масла) з'являється у разі зберігання масла за температури вище 10 °С, що зумовлено розвитком молочнокислих бактерій. Для солодковершкового масла кислий смак може бути за кислотності плазми вище 23 °Т, для кисловершкового – вище 55 °Т.

Для попередження цього дефекту необхідно дотримуватися технології виробництва й зберігання масла різних видів.

Нечисті (затхлі, гнильні) смак і запах частіше спостерігаються в солодковершковому маслі. Причиною є розвиток у маслі сторонніх протеолітичних мікроорганізмів, що розщеплюють білки плазми до амінокислот з відділенням від них вуглекислого газу й утворенням амінів, сірчистого водню й інших проміжних продуктів. Під час глибокого розпаду білків плазми відчуються сирний і гнильний присмаки. Початковій стадії зміни білків плазми відповідає нечистий смак.

Сирний смак спричиняється протеолітичними бактеріями і пліснявими грибами під час розкладання білка і жиру. Розвивається у разі зберігання масла за плюсових температур і може бути в старому маслі.

Для попередження цього дефекту необхідно дотримуватися умов зберігання готового продукту.

Дріжджовий смак утворюється в результаті зброджування лактози дріжджами родів *Torula*, *Saccharomycetes* та ін., а також під час розкладання амінокислот з утворенням спиртів. Є характерним для кисловершкового несолоного масла.

Прогірклий смак виникає у разі розкладання молочного жиру ліпазою флюоресцюючих бактерій, пліснявих грибів і дріжджів. Дефект частіше зустрічається в несолоному маслі. Процес розкладання жиру має дві стадії.

					191881.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Спочатку відбувається гідроліз жиру з утворенням масляної, капронової і каприлової кислот, що надають маслу прогірклого смаку й підвищують кислотність масла. Потім відбувається окиснювання жирних кислот з утворенням кетокислот, кетонів, альдегідів, ефірів та інших речовин, що підсилюють дефект.

Для його попередження необхідно не допускати потрапляння у вершки й масло сторонньої мікрофлори; контролювати температуру пастеризації вершків, що має бути не нижчою за 85 °С; хлорувати воду, використововувану для промивання масла, обладнання й інвентарю; швидко охолоджувати масло до мінусової температури.

Гіркий смак, зумовлений розкладанням білків плазми до пептонів у процесі розвитку протеолітичних бактерій і флюоресцюючих паличок. Причиною даного дефекту можуть бути також дріжджі та плісняві гриби деяких видів. Під час більш глибокого розкладання білків з'являються сирний і гнильний присмаки. Гіркий смак виникає у разі зберігання масла в холодильниках за низьких плюсових температур. Для попередження цього дефекту зберігати масло слід у холодильнику.

1.6 Технологія виробництва солодковершкового масла «Золотий резерв Екстра» на Решетилівському маслозаводі

Сучасне виробництво вершкового масла включає два методи: збивання вершків та перетворення високожирних вершків. При методі збивання вершків масляне ядро виділяється з вершків середньої жирності і піддається механічній обробці. За цим методом масло може вироблятися в маслоробних установках періодичної (валкових і безвалкових) і безперервної дії. Залежно від використовуваного обладнання розрізняють два види збивання: періодичне збивання в маслоробних установках періодичної дії і безперервне збивання в маслоробних установках безперервної дії. Існує два способи перетворення високожирних вершків: термомеханічний вплив на високожирні вершки в спеціальному апараті безперервної дії і регулювання температури в стані спокою, а також без регулювання температури..

					191881.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
						35
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Охолодження та механічне оброблення вершків з високою жирністю можуть проводитися паралельно або послідовно. На малих молокопереробних підприємствах застосовують при виробництві вершкового масла, в основному, спосіб збивання вершків.

1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва вершкового масла

Першим етапом виробництва масла є приймання молочної сировини. Сировина повинна відповідати вимогам чинних стандартів на молоко, ветеринарно-санітарним та гігієнічним нормам, затвердженим у встановленому порядку.

Приймання сирого молока включає визначення кількості, контроль якості та сортування. Кожна партія сирого молока, що надходить на завод, підлягає контролю. Отримане сире молоко очищується за допомогою сепаратора, охолоджується до 2-6°C і зберігається.

Наступним етапом є сепарування, яке передбачає поділ молока на вершки та знежирене молоко; оптимальна температура сепарування 35-40°C знижує його в'язкість, збільшує агрегацію дрібних жирових кульок, підвищує різні параметри жиру і плазми та збільшує ефективність фазового розділення.

Отримані вершки використовують як сировину для виробництва вершкового масла. Вершки-це емульсія молочного жиру в плазмі, стабілізована білками і фосфоліпідами молока.

Сепарування молока починають, коли воно надходить у кількості, достатній для безперервної роботи сепаратора протягом 20-30 хвилин.

При сепаруванні молока необхідно суворо дотримуватися правил експлуатації сепаратора. Коли барабан досягає нормальної швидкості, через нього пропускають невелику кількість води з температурою 50-60 °C і кислотністю менше 20°T.

Потім відбувається дезодорація та сепарація. Пастеризація дозволяє повністю знищити патогенні мікроорганізми, максимально знищити решту мікрофлори та інактивувати ферменти, ліпази та пероксидази, які сприяють псуванню масла.

					191881.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Оскільки повне руйнування досягається при 85°C, пастеризація при нижчих температурах не допускається. Температура пастеризації встановлюється залежно від якості вершків і типу масла. Також беруться до уваги кислотність і наявність сторонніх присмаків.

Влітку температура пастеризації становить 85-90°C. Взимку - 92-95°C.

Підвищення температури пастеризації сприяє підвищенню проникності вершків і утворенню сульфгідрильних сполук.

При переробці вершків з високою кислотністю температуру пастеризації слід знизити, щоб уникнути відкладення білків і солей на поверхні машини. При переробці вершків на масло рекомендується використовувати тільки однократну пастеризацію. Подвійна пастеризація знижує якість масла і збільшує витрату жиру.

Якщо вершки містять кормові або інші ароматизатори, температуру пастеризації слід збільшити або дезодорувати вершки.

При переробці вершків з низькою стійкістю білків до коагуляції температуру пастеризації слід підтримувати на рівні 92-95°C, а вершки дезодорувати в дезодораторній установці при вакуумі 0,02-0,04 МПа в осінньо-зимовий період і 0,01-0,03 МПа навесні та влітку.

При дезодорації вершків парою частково видаляються леткі речовини, які беруть участь у формуванні смаку і запаху масла. Тому інтенсивна дезодорація може призвести до втрати аромату масла.

Вершки відокремлюють за допомогою сепаратора OSD-500 та сепаратора G9-OSK. Оптимальна температура для сепарування вершків становить 60-80 °C. Стабільність роботи сепаратора значною мірою залежить від масової частки жиру в вершках, кислотності, рівномірності подачі вершків, температури сепарування, а також від того, чи правильно зібрані барабан і вхідний/вихідний блок.

Об'єм сепаратора регулюють таким чином, щоб масова частка води у високожирних вершках була на 0,6-0,8% меншою, ніж масова частка, необхідна для вершкового масла. Для того, щоб вершки не насичувалися повітрям,

					191881.24.EEM.01.ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

необхідно, щоб високожирні вершки вільно витікали з вхідного патрубку сепаратора.

При необхідності високожирні вершки нормалізують водою і жиром. Для нормалізації високожирних вершків використовують маслянку, пастеризоване незбиране молоко або вершки, високожирні вершки з низькою масовою часткою молочного жиру і плазми, жирне або знежирене згущене молоко і сухі вершки.

Термомеханічна обробка здійснюється в маслоробних установках. Цей процес пов'язаний з кристалізацією гліцеридів в середині жирових кульок. Після руйнування оболонки виділяється незатверділий рідкий жир. У маслоробних установках високожирні вершки перетворюються на масло шляхом швидкого охолодження та інтенсивної механічної обробки. Щоб маслоробна установка працювала належним чином, вона повинна забезпечувати

- швидке і рівномірне охолодження високожирних вершків
- постійну температуру високожирних вершків в діапазоні 60-70 °С і рівномірну подачу їх в маслоробний апарат
- стабільну роботу та продуктивність маслоробної машини протягом усього процесу.

Самоохолодження високожирних вершків на 5-10 °С у ваннах нормалізації позитивно впливає на консистенцію та термостійкість масла.

Продуктивність маслоробних машин необхідно збільшити на 20-30 кг/год.

Якщо масло тверде і крихке, продуктивність маслоробної машини слід зменшити, а температуру охолодження знизити, щоб поліпшити в'язкість. Для отримання більш м'якого масла слід збільшити продуктивність сепаратора¹³.

Вершкове масло, що виходить з масловиготовлювача у вигляді рідини, є в'язким і добре диспергується в ящику; через дві-три хвилини продукт застигає в щільний моноліт. Продукт фасують у підготовлені ящики, вистелені пергаментним папером або іншим пакувальним матеріалом. Під час заповнення ящиків масло регулярно розрівнюють шпателем. Поверхня масла розрівнюють спеціальною лінійкою і накривають довгим кінцем пергаменту. Кришка

									Арк.
									38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	191881.24.ЕЕМ.01.ПЗ				

картонного ящика закривається і пломбується, а кришка дерев'яного ящика закривається дошкою. Вершкове масло розфасоване в брикети по $200 \pm 3,2$ г.

Вершкове масло фасують у брикети на заводі-виробнику, на складі або в холодильнику, в іншому випадку - безпосередньо на заводі під час виробничого процесу.

Принципова технологічна схема виробництва солодковершкового масла Золотий резерв «Екстра» на ТОВ «Решетилівський маслозавод» наведена на рис. 1.3

Оливу необхідно транспортувати будь-яким видом транспорту відповідно до правил перевезення швидкопсувних вантажів, що діють на відповідному виді транспорту. Допускається транспортування олії у відкритих транспортних засобах при мінусовій температурі навколишнього середовища, за умови, що зовні вантаж повинен бути покритий брезентом або альтернативним матеріалом.

Для виробників масло повинно зберігатися в транспортній тарі не більше п'яти діб, а в споживчій тарі - не більше трьох діб при температурі нижче 5°C і відносній вологості повітря не більше 80%.

Температура вершкового масла, що надходить у мережу баз, холодильників, торгових точок і масових їдалень, не повинна перевищувати 10°C у транспортній тарі та 5°C у споживчій тарі. Вершкове масло повинно зберігатися при температурі нижче -3°C і відносній вологості повітря не більше 80%. У закладах ресторанного господарства та роздрібної торгівлі допускається зберігання при температурі не вище 6°C і відносній вологості повітря не більше 80% не більше трьох діб у споживчій тарі та не більше 10 діб у монолітах.

Зберігання та транспортування масла разом з рибою, копченостями, овочами, фруктами та іншими харчовими продуктами зі специфічним запахом забороняється.

					191881.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

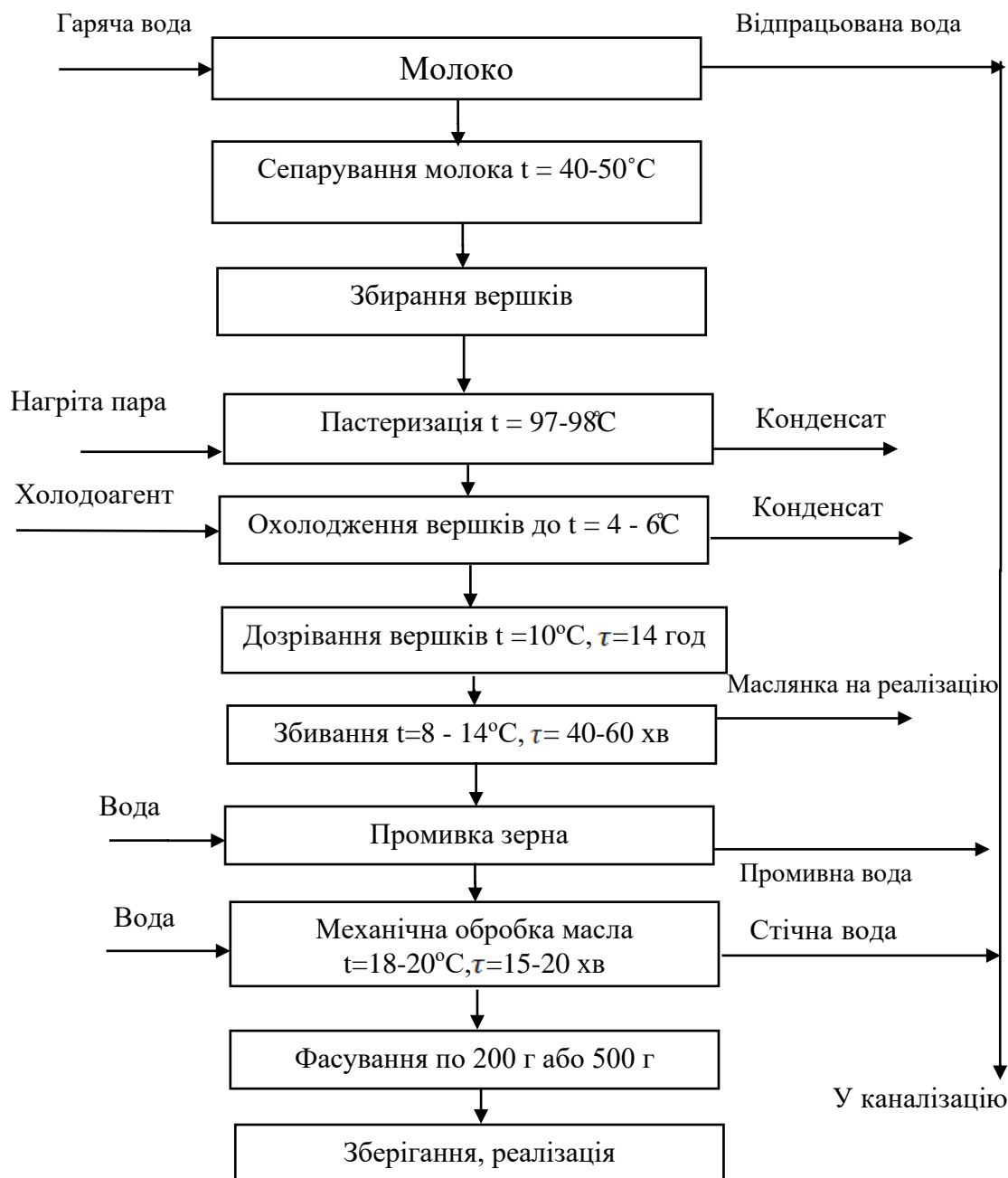


Рисунок 1.3 – Принципова технологічна схема виробництва масла вершкового на ТОВ «Решетилівський маслозавод»

1.6.2 Апаратурно-технологічна схема виробництва вершкового масла

Молоко, прийняте від заготівельників за допомогою насоса 1 перекачують в ємність 2, після цього його підігривають у пастеризаційно-охолоджувальній установці 3 та сепарують у сепараторі-вершковідокремлювачі 4. Прийняті вершки з

										191881.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
											40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

сепараторних відділень зважують на вагах 5 і через приймальну воронку 6 переливають в ємність 2 для проміжного зберігання. Після цього вершки перекачують на спеціалізовану пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку 3 з дозатором 7. Після послідовних процесів - пастеризації, дезодорації та охолодження утворені вершки накопичують в ємності 2, де витримуються для фізичного дозрівання.

Знежирене молоко після сепарування спрямовується на пастеризацію, а потім на переробку або для повернення у разі невідповідності вимогам технологічних режимів.

Вершки після фізичного дозрівання за допомогою гвинтового насосу 8 направляють в маслоутворювач безперервної дії 9, де відбувається збивання вершків; промивання масляного зерна, соління і обробка масла.

Вершки в маслоутворювач 9 перекачують допомогою насосів і збиваються до отримання масляного зерна розміром 3...5 мм. Утворену маслянку випускають, а масляне зерно промивають.

Після основного технологічного процесу масло проходить механічну обробку, відокремлюється вода і формується масляний шар. Сепаратор масляного зерна складається з трьох шнекових камер. Перша - для переробки масляного зерна та відділення стружки в бак 10; друга - для очищення масляного зерна та відділення води в бак 11; третя - для вакуумування масляного зерна, засолувальної установки з пристроєм подачі 12 та механічної обробки масляного зерна. Готове масло конвеєром 13 подається до пакувальної машини 14, де відбувається його фасування..

					191881.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВ «РЕШЕТИЛІВСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД» І ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Основні проблеми при переробці молока, з точки зору споживання ресурсів і впливу на довкілля, пов'язані зі значним споживанням води та енергії, утворенням побічних продуктів і відходів, а також виникненням запахів і шуму.² Молокопереробні заводи, у тому числі ТОВ «Решетилівський маслозавод», є джерелом значних екологічних проблем. На цих підприємствах утворюються забруднені стічні води, які містять білкові, жирові, вуглеводні, мінеральні компоненти. Не всі підприємства обладнані сучасними очисними спорудами, які забезпечують якісне очищення.

На рисунку 2.1 зображена схема всіх потоків при переробці молока



Рис. 2.1 - Загальна схема вхідних і вихідних потоків при переробці молока

191881.24.ЕЕМ.02.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розробив		Ціперко Я.Р.		
Перевірів		Ничик О.В.		
Реценз.				
Н. контр.				
Затверд.		Якименко І.Л.		
ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВ «РЕШЕТИЛІВСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД» І ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ				
		Лім.	Арк.	Аркушів
		Д	42	99
ЗЕК – 5 – 2				

2.1 Джерела утворення і характеристики стічних вод Решетилівського маслозаводу

На підприємствах молочної промисловості вода використовується як в основних, так і в допоміжних процесах - її використовують для охолодження молока та молочних продуктів, в різних апаратах, для охолодження конденсаторів, миття тари, устаткування, автомобільних цистерн, приміщень в допоміжному виробництві, для санітарно-гігієнічних цілей, як теплоносії у вигляді пари, для поливу території і т.п. На режим споживання стічних вод, їх склад та кількість впливають як вид сировини, що переробляється, так і технологічний процес виробництва, кількість використаної, кліматичні умови.

Основна кількість води використовується для забезпечення технологічних потреб. За технологічними вимогами виробництва вода має бути питної якості та з низькою температурою.

У молочної промисловості витрата води в може складати від 20 до 2000 м³ в добу.

Температура стічних вод молочної промисловості коливається в межах 15-32 °С. Вищі температури пояснюються використанням гарячої води для миття обладнання та очищення приміщень. Середньомісячна температура стічних вод, що скидаються з молочних ферм, коливається в межах 16-19°С взимку та 22-25°С влітку.

Величина рН стічних вод маслозаводів залежить від технології виробництва та асортименту продукції, що випускається.

Короткочасне підвищення рН загального стоку до 10-10,5 може бути пояснене залповим скиданням лужних миючих розчинів, які в основному застосовують на молочних заводах.

Завислі речовини стічних вод молочних заводів представлені частинками твердих продуктів переробки молока і включають шматочки масла, сирне зерно та інші домішки, що потрапляють в каналізацію при митті технологічного

					191881.24.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

устаткування, тари, приміщенні. Концентрація завислих речовин різна протягом доби; найбільша їх кількість поступає на початку миття обладнання.

Значення ХСК та БСК у стічних водах молочних підприємств також сильно варіюють: міські молочні ферми в середньому становлять 1400 мг $O_2/дм^3$ та 1200 мг $O_2/дм^3$ відповідно, а сироварні та маслоробні заводи - 4200 мг $O_2/дм^3$ та 3500 мг $O_2/дм^3$ відповідно.

Забруднені стічні води молочних підприємств містять речовини, що утворюються при виробництві молочних продуктів - білки, лактозу тощо, тобто велику кількість органічних речовин. Стічні води мають білуватий, каламутний або жовтуватий колір. Коли органічні речовини потрапляють у водойму без очищення, вони спричиняють евтрофікацію.

На ТОВ «Решетилівський маслозавод» утворюється стічна вода яка характеризується такими показниками:

- Завислі речовини-542 мг/дм³;
- Сухий залишок-1385 мг/дм³;
- Хлориди-157 мг/дм³;
- Жири-38 мг/дм³;
- Азот загальний - 61 мг/дм³;
- Фосфор загальний — 8,4 мг/дм³;
- рН- 6,7
- БСК- 3545 мг O_2 /дм³
- ХСК - 4370 мг O_2 /дм³

Стічні води маслозаводу вилучаються з підприємства за допомогою внутрішньої виробничої каналізації. При цьому господарчо-побутові води надходять до селищної каналізаційної мережі, де підлягають очищенню на місцевих очисних спорудах, а висококонцентровані виробничі стічні води надходять на поля фільтрації, розміщені в межах санітарно-захисної зони підприємства.

Поля фільтрації - це сплановані горизонтально або з незначним похилом ділянки землі, поділені на карти земляними огорожувальними валиками. Стічні

					191881.24.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

води розподіляються по картах за допомогою зрошувальної мережі; очищена вода, що профільтрувалася через шар ґрунту, відводиться за допомогою осушувальної мережі (дренажу).

При влаштуванні полів фільтрації вибирають відкриті, не затоплювані весняними водами ділянки із спокійним рельєфом місцевості й природним похилом не більше 0,02. Поля фільтрації краще влаштовувати на піщаних і супіщаних ґрунтах, однак їх можна влаштовувати також і на суглинистих і чорноземних ґрунтах, зменшуючи при цьому навантаження на них стічних вод. Важкі суглинки і глини не придатні для влаштування полів, бо вони заболочуються. Торф'яні ґрунти потребують попереднього осушення. Поля не влаштовують на землях, розташованих близько від місць виклинювання водоносних горизонтів. Поля фільтрації рекомендується розміщувати нижче за течією ґрунтових вод від водозабірних споруд: на відстані не менше 200 м - для легких суглинків, 300 м - для супісків і 500 м - для пісків. По відношенню до населених пунктів поля рекомендується розміщувати з підвітряної сторони з розривами, розмір яких залежить від типу полів і об'єму стічних вод. Для полів фільтрації розриви (захисні зони) встановлені в залежності від витрати стічних вод: до 5000 м³/добу - 300 м, 5000-50000 м³/добу - 500 м, більше 50000 м³/добу - 1000 м. По контуру полів фільтрації звичайно висаджують вербу й інші вологолюбиві дерева. Ширину смуги насаджень приймають рівною 10- 20 м в залежності від віддалення полів від населених пунктів.

Огороджувальні валики карт влаштовуються висотою до 1 м з укосом стінок 1:1,5 в супісках і легких суглинках і 1:2 - у пісках. При цьому різниця відміток сусідніх карт біля розділюючого валика не повинна перевищувати 0,8-1,0 м для запобігання просочуванню води з верхньої карти у нижню і сповзання укосів.

При влаштуванні полів фільтрації звичайно передбачають постійну і тимчасову зрошувальні мережі. Постійна зрошувальна мережа складається з магістрального каналу, групових розподільчих каналів і картових зрошувачів, які обслуговують окремі карти. Стічні води надходять із картових зрошувачів на поля через випуски, що влаштовуються через 30-50 м. При влаштуванні каналів на

					191881.24.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

валиках ширину валика із сторони випусків на карту приймають 0,8 м, а з протилежної сторони - не менше 0,5 м. При відсутності на валиках каналів їх ширину для можливості проходу по них призначають не менше 0,7 м. Канали зрошувальної системи влаштовуються з похилом до карт полів фільтрації для забезпечення можливості самопливного надходження стічних вод. Похил складає: 0,001-0,002 - для картових зрошувачів і 0,001-0,005 - для інших каналів. Магістральні і розподільчі канали можуть влаштовуватись у землі без облицювання чи з облицюванням залізобетонними плитами чи дерном. Картові зрошувачі влаштовують у вигляді лотків із залізобетону чи дерева поперечним перетином не менше 200x200 мм. В районах із суворими зимами зрошувальна система влаштовується із неметалевих труб, які вкладаються в товщу огорожувальних валиків.

Перед пуском полів фільтрації з їх робочої поверхні видаляється рослинність, поверхня зорюється і боронується для створення шару добре структурованого ґрунту. Після цього на поверхні карт нарізається тимчасова зрошувальна мережа у вигляді борозен чи чеків.

На поля фільтрації подаються стічні води, що пройшли очистку на решітках, у піскоуловлювачах і первинних відстійниках (тривалість відстоювання не менше 30 хв). При відстоюванні із стічних вод в осад видаляється до 50-80 % яєць гельмінтів, що знижує забруднення ними ґрунту в 7-10 разів.

Дуже важливим є затримання у первинних відстійниках також жирів і нафтопродуктів. Не бажаним є надходження на поля фільтрації у великих кількостях миючих засобів.

Випуск стічних вод на поля фільтрації здійснюють періодично після того, як профільтрується вся вода і зневодниться верхній шар ґрунту товщиною до 1,5 м, що забезпечує проникнення у пори ґрунту атмосферного повітря. Звичайно, наступний напуск здійснюється не раніше, ніж через 2-10 діб.

Збір і відведення очищеної води, що профільтрувалася через шар ґрунту, здійснюється за допомогою дренажу, який для добре фільтруючих ґрунтів (пісок, супісок) влаштовується відкритим у вигляді дренажних каналів по периметру карт,

					191881.24.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

а для погано фільтруючих ґрунтів (суглинок) влаштовується закритим і складається з дренажних труб, вкладених по карті на глибині 1,5-2 м, і дренажних каналів. Влаштування відкритого чи закритого дренажу на полях фільтрації є обов'язковим при заляганні ґрунтових вод на глибині, меншій 1,5 м від поверхні карт, незалежно від характеру ґрунту. Дренажна система є важливим складником полів фільтрації, бо дозволяє своєчасно відводити надлишкову вологу ґрунту і сприяє прониканню повітря в активний шар, без чого не може відбуватись аеробний окислювальний процес.

Дренажні канали прямокутного або трапецієподібного поперечного перетину виконують з цегли, бутового каменю, залізобетону, бетону або роблять земляними. Відстань між дренами залежить від ступеня водопроникності ґрунту, глибини осушуваного шару, глибини закладання дрен, кількості води, що відводиться, тощо. Для попередніх розрахунків відстань між дренами у пісках приймають 16-25 м, у супісках - 12-15 м і у легких суглинках - 8-10 м.

Дрени влаштовують здебільшого з неглазурованих гончарних труб діаметром 75-100 мм. Їх вкладають перпендикулярно до напрямку потоку ґрунтових вод з ухилом 0,0025-0,002. Між трубами залишають зазори по 4-5 мм. Під стиками вкладають глиняну подушку, згори стики перекривають толем або повстю.

Побутові стічні води, очищені на полях фільтрації, мають БСК_{повн} 10-15 мг/дм³, стабільність 99% (тобто практично не загнивають), містять до 25 мг/дм³ нітратів. Кількість бактерій в процесі очистки в ґрунті зменшується на 99-99,9% у порівнянні з їх вмістом в неочищеній воді. Спеціальне знезараження очищених стічних вод не вимагається.

В зимовий період навіть при мінусових температурах відбувається підлідна фільтрація стічних вод. При промерзанні ґрунту при температурах зовнішнього повітря менше -10 °С відбувається зимове наморожування стічних вод. При цьому шар наморожених стічних вод приймається на 10 см меншим від висоти огорожувального валика. Після танення стічних вод талі води фільтруються через ґрунт.¹⁷

						191881.24.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
							47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

2.2 Аналіз технології очищення стічних вод ТОВ «Решетилівський маслозавод»

Стічні води маслозаводу вилучаються з підприємства за допомогою внутрішньої виробничої каналізації. При цьому господарчо-побутові води надходять до селищної каналізаційної мережі, де підлягають очищенню на місцевих очисних спорудах, а висококонцентровані виробничі стічні води надходять на поля фільтрації, розміщені в межах санітарно-захисної зони підприємства.

Значним недоліком полів фільтрації є утворення неприємних запахів, які стають набагато гострішими в спекотну пору року. Враховуючи те, що підприємство розміщене в безпосередній близькості до житлових забудов, це спричиняє некомфортні умови проживання мешканців. Тому ефективним буде скидання очищених до нормативних вимог в локальних очисних спорудах виробничих вод до міської каналізаційної мережі.

2.3 Умови приймання стічних вод до системи централізованого водовідведення міста Решетилівка

Каналізаційна система селища не перешкоджає роботі каналізаційної мережі та споруд, забезпечує безпеку її експлуатації та приймає виробничі стічні води, які можуть бути утилізовані разом зі стічними водами селища відповідно до вимог та стандартів¹⁴.

1. Централізована система очищення стічних вод у Решетилівці може приймати стічні води споживачів, які не призводять до порушення роботи каналізаційної мережі та очисних споруд, експлуатаційної безпеки та безпеки персоналу, а також можуть бути очищені на очисних спорудах виробників відповідно до вимог Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами, затверджених Постановою Кабінету Міністрів України від 25 березня 1999 року № 465.

					191881.24.БЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		48

2. Не допускається досягнення ГДК за вмістом забруднюючих речовин у стічних водах шляхом розведення нормативно чистими стічними водами або дощовими водами.

3 Стічні води, що надходять до системи централізованого водовідведення смт. Решетилівка, не повинні

1) містити легкозаймисті домішки або розчинені газоподібні речовини, які можуть утворювати вибухонебезпечні суміші;

2) містити речовини, які можуть засмічувати труби, колодязі, решітки або відкладатися на їх поверхні (наприклад, грубі завислі речовини, такі як сміття, ґрунт, абразивний пи́л, гіпс, вапно, пісок, металева або пластикова стружка, жир, смола, мазут, пивна дробина, хлібопекарські дріжджі)

3) містити тільки неорганічні речовини або речовини, які не піддаються біологічному розкладанню;

4) містити речовини, для яких не встановлено гранично допустиму концентрацію (далі - ГДК) для водного об'єкта, або небезпечні речовини, що перешкоджають біологічному очищенню стічних вод, і для яких не розроблені методи аналітичного контролю;

5) що містять небезпечні бактерії, віруси, токсичні речовини або радіоактивні забруднення;

6) містять біологічно подразнюючі синтетичні поверхнево-активні речовини ("поверхнево-активні речовини"), рівень первинного біологічного розпаду яких становить менше 80%;

7) має температуру понад 400°C;

8) має рН нижче 6,5 або вище 9,0

9) хімічне споживання кисню (ХСК) більш ніж у 2,5 рази перевищує 5-денне біохімічне споживання кисню (БСК₅);

10) БСК перевищує БСК, визначене у проекті ЦКВ відповідного населеного пункту;

11) створює умови, шкідливі для здоров'я персоналу, який працює в системі централізованого водовідведення;

					191881.24.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

12) унеможливилює обробку осадів стічних вод в екологічно безпечний спосіб;

13) містять забруднюючі речовини у кількості, що перевищує допустимі концентрації, встановлені цими Правилами.3.

Вимоги до складу та властивостей стічних вод, що скидаються до системи централізованого водовідведення м. Решетилівка, для безпечного їхнього збирання, відведення та очищення на КОС подані в табл. 2.1

Таблиця 2.1 – Вимоги до складу та властивостей стічних вод

Показники якості стічних вод		Одиниця виміру	Максимально допустиме значення показника (концентрація в пробі стічних вод)
1.	Завислі речовини	мг/дм ³	277,9
2.	БСК ₅	мг/дм ³	240,0
3.	ХСК	мг/дм ³	432,1
4.	Азот амонійний	мг/дм ³	12,0
5.	Нітрити	мг/дм ³	1,1
6.	Нітрати	мг/дм ³	10,2
7.	Фосфати (PO ₄ ³⁺)	мг/дм ³	2,8
8.	Нафтопродукти	мг/дм ³	2,4
9.	СПАР	мг/дм ³	1,0
10.	Залізо (загальне)	мг/дм ³	1,2
11.	Нікель	мг/дм ³	0,2
12.	Мідь	мг/дм ³	0,4
13.	Цинк	мг/дм ³	0,4
14.	Феноли	мг/дм ³	0,08
15.	Сульфіди	мг/дм ³	1,5
16.	Жири рослинні та тваринні	мг/дм ³	10,1
17.	Хлориди	мг/дм ³	+58,5 до вмісту у питній воді, що подається споживачу з міського водопроводу
18.	Сульфати	мг/дм ³	+10,6 до вмісту у питній воді, що подається споживачу з міського водопроводу
19.	Сухий залишок (Мінералізація загальна)	мг/дм ³	+69,1 до вмісту у питній воді, що подається споживачу з міського водопроводу
20.	Реакція середовища (рН)	од. рН	6,5 – 9,0
21.	Температура	°С	< +40

										191881.24.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							50

2.4 Характеристика інших екологічних проблем ТОВ «Решетилівський маслозавод»

2.4.1 Джерела утворення та характеристика викидів у атмосферне повітря ТОВ «Решетилівський маслозавод»

Викиди в атмосферу від нафтопереробних заводів можна розділити на такі групи:

- Викиди, що утворюються під час технологічних процесів;
- Викиди, що утворюються під час виробництва енергії та під час використання транспортних засобів з двигунами внутрішнього згорання; та
- Викиди від інших допоміжних цехів та виробничих об'єктів. Оскільки підприємство не здійснює висушування молока та сироватки, то обсяг викидів на Решетилівському маслозаводі характеризуватимуться лише невиробничими викидами, тобто тими, що надходять від допоміжних ділянок.

Викиди даного заводу утворюються під час забезпечення теплом, при використанні транспортних засобів із двигунами внутрішнього згорання та під час охолодження продукції. Виробнича котельня працює на природному газі.

Оскільки для виробництва тепла використовується викопне паливо, споживання енергії призводить до забруднення навколишнього середовища парниковими газами, такими як оксиди азоту, чадний газ та аерозолі, які сприяють глобальному потеплінню. Крім того, холодоагенти, такі як галогеновані сполуки хлорфторвуглеці (ХФВ) і гідрохлорфторвуглеці (ГХФВ-21 і ГХФВ-22), часто використовуються в холодильних системах, які також вивільняють їх в атмосферу.

Гідрохлорфторвуглеці є парниковими газами і спричиняють глобальне потепління, тоді як ХФУ спричиняють виснаження озонового шару (хоча їх виробництво наразі обмежене).

Відповідно до результатів інвентаризації викидів ЗР в атмосферне повітря ТОВ «Решетилівський маслозавод» викиди здійснюються в наступних ділянках:

					191881.24.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

- виробничий цех, де здійснюється переробка молока, виробництво масла та плавлених сирів на виробничому обладнанні;
- холодильне відділення;
- зварювальна дільниця. Електродугове зварювання здійснюється за допомогою електродів;
- механічна дільниця. Встановлено точильно-шліфувальний верстат, призначений для заточування металорізальних і деревообробних інструментів;
- котельня, обладнана двома вертикальними водотрубними паровими котлами, що працюють на природному газі.

Згідно з інвентаризацією, на підприємстві налічується 7 джерел викидів, з яких

3 неорганізованих джерела та 4 організованих, а саме:

- джерело № 1 – майданчик зварювальних і механічних робіт, на якому розміщено зварювальне обладнання та відрізний верстат (неорганізоване джерело);
- джерело № 2 – труба механічної дільниці, призначена для видалення забруднюючих речовин, що утворилися під час виконання зварювальних робіт і робіт із заточування інструментів (організоване джерело);
- джерело № 3 – майданчик, на якому розміщена гребінка із запірною арматурою компресорного відділення (неорганізоване джерело);
- джерело № 4 – майданчик, на якому розміщена гребінка із запірною арматурою холодильних камер (неорганізоване джерело);
- джерело № 5 – труба компресорного відділення, призначена для видалення забруднюючих речовин, які утворилися під час експлуатації системи охолодження (організоване джерело);
- джерело № 6 – димова труба котельної;
- джерело № 7 – труба апаратного цеху;

Відповідно до документів, у котрих обґрунтовуються обсяги викидів, об'єкт відноситься до III групи та не потребує взяття на державний облік.

ТОВ «Решетилівський маслозавод» складає та подає звітність за формою 2-ТП

					191881.24.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

(повітря, річна). Відповідно до звіту за 2022 рік, в атмосферне повітря потрапило 4,362 т забруднюючих речовин, зокрема діоксиду вуглецю – 433,982 т. Відповідно до звіту за 2021 рік, в атмосферне повітря надійшло 4,362 т забруднюючих речовин, зокрема діоксиду вуглецю – 433,982 т

Заходи щодо скорочення викидів і контролю за дотриманням встановлених гранично допустимих викидів умовами дозволу не передбачені.

2.4.2 Джерела утворення та характеристика відходів ТОВ «Решетилівський маслозавод»

На території ТОВ «Решетилівський маслозавод» відповідно до вимог Закону України «Про управління відходами» дозволяється накопичувати та зберігати відходи в межах необхідних норм відповідно дозволу на утворення відходів, якщо дотримуються усі необхідні санітарні та екологічні норми.

Побутові відходи Решетилівського маслозаводу зберігають у контейнерах, які розміщені на спеціально облаштованому майданчику.

Виробничі відходи, що утворюються на підприємстві, зберігаються у відповідно призначених для цього місцях, що вказується у паспорті місць чи об'єктів розташування відходів, що вказані в табл. 2.2

Таблиця 2.2 – Місця розміщення відходів на ТОВ «Решетилівський маслозавод»

Найменування відходу	Плановий обсяг розміщення	Місце розміщення	Площа місця розміщення
1	2	3	4
Маслянка	1450	Збірник	60 ³ м
Папір пергаментний, т	0,15	Склад №2, стелаж	12 м ²
Макулатура, т	5,0	Склад №1, стелаж	14 м ²

Закінчення табл. 2.2

1	2	3	4
Матеріали фільтрувальні зіпсовані(марля), т	0,1	Склад №2, контейнер металевий	1 м ³
Одяг робочий зношений, т	0,12	Склад №2, контейнер металевий	1 м ³
Взуття робоче зношене, т	0,03	Склад №2, контейнер металевий	1,1 м ³
Брухт чорних металів, дрібний інший, т	0,4	Майданчик з твердим покриттям обвалований з трьох сторін зі стоком для масел	15 м ²
Лампи люмінесцентні та відходи, які містять ртуть, інші зіпсовані, або відпрацьовані, шт	40	Склад №2, в дерев'яних ящиках	6 м ²
Відпрацьовані автомобільні шини, т	0,150	Склад №2	12 м ²

Окрім відходів, які передаються на утилізацію спеціалізованим установам, слід звернути увагу на вторинні матеріальні ресурс, що утворюються в результаті діяльності підприємства., наприклад, маслянка, яка відповідно до угод передається фермерським господарствам по вирощуванню свиней.

2.4.3 Рекомендовані способи утилізації відходів Решетилівського маслозаводу

На ТОВ «Решетилівський маслозавод» найбільш утвореним відходом, правильніше сказати, побічним продуктом є маслянка. Враховуючи те, що

						191881.24.EEM.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			54

маслянка містить у своєму складі значну кількість поживних речовин, існують технології перероблення її на корисні харчові продукти.

Маслянка – побічний продукт високої біологічної цінності, який отримують при виробництві вершкового масла способом збивання і перетворення високожирних вершків. При виробництві 1 т вершкового масла отримують близько 1,5 т маслянки. Біологічна цінність маслянки обумовлена наявністю в ній сироваткових білків, поліненасичених жирних кислот, мінеральних речовин, вуглеводів, вітамінів тощо. Відмінною рисою білкового складу маслянки є наявність білкових оболонок жирових кульок, що переходять у них при фізикохімічних і механічних впливах на молоко і вершки в процесі виробництва масла, у кількості 55 % від їхнього вмісту в оболонках. По своїх електрофоретичних властивостях білки оболонок жирових кульок ідентичні сироватковим білкам. Амінокислотний склад білків оболонок жирових кульок відрізняється підвищеним вмістом аргініну, фенілаланіну і треоніну, що відіграють істотну роль у забезпеченні нормального росту і розвитку дітей. Вуглеводи маслянки представлені, в основному, лактозою (4,7%), у незначній кількості присутні глюкоза і галактоза, є дані про присутність арабінози і лактулози. Отже, хімічний склад маслянки є повноцінним за рахунок присутності всієї гама білкових сполук молока, в тому числі казеїну та сироваткових білків, збереження вуглеводного і мінерального комплексів, збагачених ліпідних фракцій за рахунок фосфоліпідів, летких жирних кислот, поліненасичених жирних кислот. Таким чином, маслянка, є перспективним продуктом споживання у всіх вікових та професійних групах населення, особливо для харчування людей похилого віку, що мають надлишкову вагу тіла, а також харчування дітей.¹⁵

					191881.24.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

РОЗДІЛ 3
РОЗРОБКА І ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ
ВИРОБНИЧИХ СТІЧНИХ ВОД НА ТОВ «РЕШЕТИЛІВСЬКИЙ
МАСЛОЗАВОД»

3.1 Обґрунтування технології очищення виробничих стічних вод Решетилівського маслозаводу

На ТОВ «Решетилівський маслозавод» утворюються стічні води, які є концентрованими за вмістом органічних забруднювачів, оскільки величина ХСК в даному випадку перевищує 2000 мг О₂/дм³. Утворені виробничі стічні води перекачуються на заводські поля фільтрації, де відбувається їх природне біологічне очищення. Така технологія не є ефективною через значне забруднення неприємно пахнучими меркаптанами прилеглих територій. В представленому проєкті пропонується застосувати комплексну анаеробно-аеробну схему очищення стоків. Очищені до нормативних вимог стоки будуть скидатись у каналізаційну мережу м. Решетилівка.

Технологія анаеробно-аеробного очищення використовується для очищення стічних вод з високою концентрацією (ХСК > 2000 мгО₂/дм³). Спочатку використовуються решітки та пісковловлювачі для видалення зважених грубих частинок зі стічних вод. Анаеробне очищення є першим кроком в аеробному очищенні сильно забруднених органічними речовинами стічних вод.

Розпад органічних речовин при метановому бродінні - це складний анаеробний процес, який є результатом життєдіяльності мікроорганізмів. Ферментація називається метановим зброджуванням, оскільки заключна стадія здійснюється метаногенними бактеріями, а метан є одним з основних кінцевих

					191881.24.ЕЕМ.03.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Ціперко Я.Р.			РОЗРОБКА І ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ВИРОБНИЧИХ СТІЧНИХ ВОД НА ТОВ «РЕШЕТИЛІВСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД»	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>		Ничик О.В.				Д	56	99
<i>Реценз.</i>						ЗЕК – 5 – 2		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Якименко І.Л.						

продуктів розкладання органічних речовин. Таким чином, кінцевими продуктами після метанового зброджування є метан (50...87 %), вуглекислий газ (13...50 %) і невелика кількість інших домішок. Це біогаз - змішаний газ, що складається переважно з метану (50...87 %), вуглекислого газу (13...50 %) і невеликої кількості інших домішок. Біогаз різного походження має різний склад і кількість домішок у кінцевому продукті.

Мікробний синтез біогазу здійснюється консорціумом різних мікроорганізмів, в тому числі метаногенних речовин, які є основними компонентами утвореного газу. Метанове бродіння характеризується широким спектром вихідних речовин. В тій чи іншій мірі майже всі органічні сполуки піддаються метановому бродінню і утворюють однаковий кінцевий продукт.

До основних учасників метаногенезу належать: гідролітичні бактерії; кислотоутворюючі бактерії, які перетворюють складні органічні сполуки на прості; бактерії, які живляться метаногенними бактеріями.

Метаногенні бактерії більш чутливі до змін навколишнього середовища, ніж кислотоутворюючі бактерії, і метаногенез є лімітуючим етапом в анаеробному процесі травлення.

Метаногенні бактерії є фізіологічно однорідною групою бактерій, але характеризуються широким розмаїттям морфологічних типів, з чотирма основними групами: палички, коки, вібріони і спірили. З біохімічної точки зору, метанове бродіння - це анаеробний процес «дихання», в якому електрони переносяться з органічної речовини на вуглекислий газ, який згодом відновлюється до метану. Крім різних органічних субстратів (наприклад, оцтової кислоти), донором електронів для метаногенних бактерій слугує водень, що виробляється деякими анаеробними бактеріями.

Всі метаногенні бактерії характеризуються здатністю рости в присутності водню і вуглекислого газу, а також високою чутливістю до кисню та інгібіторів метаногенезу. Наразі відомо близько 40 видів метаногенних бактерій. Найважливішим субстратом для метаногенних бактерій є оцтова кислота, яка виробляє понад 40% метану при розщепленні складних органічних речовин.

					191881.24.EEM.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		57

Метаногенні бактерії перетворюють 90...95 % використаного вуглецю в метан, і лише 5...10 % вуглецю перетворюється в біомасу. В результаті до 80...90 % органічної речовини, що розкладається при утворенні метаногенних консорціумів, перетворюється на газ, кількість виробленої біомаси значно менша, ніж в аеробних процесах очищення, а витрати на обробку осаду значно знижуються. У процесі анаеробного розкладання органічних речовин слід розрізняти три основні стадії, на які впливають три фізіологічні групи бактерій.

На першому етапі складні багатовуглецеві речовини, що представляють основні класи органічних сполук (білки, жири і полісахариди), піддаються ферментативному гідролізу так званими «первинними» анаеробними бактеріями. Водночас мікроорганізми гідролізують моносахариди, органічні кислоти та спирти. В результаті утворюється водень і вуглекислий газ, утворюються низькомолекулярні жирні кислоти, спирти та деякі інші сполуки. У цьому етапі беруть участь анаеробні бактерії: *Clostridium*, *Bacteroides*, *Rumicoccus*, *Butyrivibrio* та факультативний анаероб: *Bacillus*. На другому етапі оцтовокислі бактерії, такі як *Syntrophobacter*, *Syntrophomonas* і *Desulfurubiin*, ферментують складніші речовини до низькомолекулярних органічних кислот і H_2 або CO_2 .

Існує два типи оцтовокислих бактерій: біпатогенні та симпатогенні. Крім того, на цій стадії діють гомооцтовокислі бактерії, які зброджують лише моно- і багатовуглецеві сполуки до оцтової кислоти без утворення водню. На третьому етапі процесу відбувається подальше розкладання органічних речовин метаногенними та сульфатвідновлювальними мікроорганізмами, які використовують метаболіти, що утворилися на попередньому етапі, для підтримки своєї життєдіяльності. У цій стадії беруть участь анаеробні бактерії: *Methanosarcina*, *Methanoplasma*, *Methanosaeta* та ін.

Розрізняють п'ять стадій метаногенезу:

1. деградація: складні клітинні утворення розпадаються на окремі біополімери, такі як білки, ліпіди та полісахариди;

										191881.24.EEM.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							58

2. гідроліз складних молекул біополімерів (наприклад, білків, ліпідів, полісахаридів) до більш простих (наприклад, амінокислот, вуглеводів, жирних кислот);

3. ферментація (бродиння) отриманих мономерів до більш простих речовин (нижчих кислот і спиртів) з виділенням вуглекислого газу і водню;

4. виробництво оцтової кислоти. Утворюється оцтова кислота, водень і вуглекислий газ, які є прямими попередниками метану;

5. метаногенез: в процесі утворюється метан - кінцевий продукт розкладання складних органічних речовин.

Переваги анаеробного очищення.

- Можна обробляти висококонцентровані стічні води з ХСК > 2000 мл/дм³;
- Метанове бродиння відбувається зі значно меншим споживанням поживних речовин;

- Експлуатаційні переваги:

- Споживання енергії може бути зменшене, оскільки немає необхідності встановлювати систему подачі повітря;
- Можна очищати стічні води, що містять леткі та речовини;
- Можна впоратися з тривалими перебоями в подачі стічних вод;
- Простіше автоматичне керування процесом біологічного очищення;
- Зменшення площі очисних споруд.

- Зменшення кількості мулу, що накопичується в процесі ферментації;

- Анаеробний активний мул збагачується біологічно активними речовинами та вітамінами групи В під час ферментації;

- Органічна біомаса, що пройшла анаеробну ферментацію, стає більш ефективним добривом для ґрунту. Органічна біомаса, яка пройшла анаеробну ферментацію, є більш ефективним продуктом для удобрення ґрунту. Такі добрива мають менше патогенних мікроорганізмів і краще засвоюються рослинами. Такі добрива не забруднюють ґрунтові води.

- У результаті метанового бродиння утворюється біогаз, який можна використовувати як альтернативне паливо.

									Арк.
									59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

191881.24.ЕЕМ.03.ПЗ

Недоліки анаеробного зброджування.

- Зберігання біогазу в закритих резервуарах підвищує вимоги до безпеки біогазових установок;

- Анаеробні процеси характеризуються відносно повільним початковим запуском.

Другий і останній етап очищення стічних вод є аеробним і відбувається в аеротенку під впливом організмів активного мулу. В аеротенк постійно подається повітря для забезпечення нормального функціонування мінералізуючих організмів і підтримання мулу в підвішеному стані.

Стічні води та мул у аеротенку-змішувачі подаються і виводяться рівномірно вздовж довгих сторін споруди. Передбачається, що суміш, яка надходить, дуже швидко змішується з вмістом всієї споруди. Завантаження мулу

Навантаження мулу, швидкість видалення забруднень і споживання кисню є постійними по всьому об'єму споруди. Активний мул знаходиться на одній і тій же стадії розвитку культури, що визначається кількістю прикладеного до нього навантаження. Умови культивування близькі до оптимальних.

Оптимальна температура для аеробних процесів становить 20-30 °С, а біоценоз представлений найрізноманітнішими і добре розвиненими мікроорганізмами. Різкі перепади температури під час аеробної обробки не допускаються, оскільки призводять до зміни режиму розчинності кисню. Склад аеробного активного мулу:

- Бактерії (*Pseudomonas, Bacillus, Bacterium, Sarcina, Micrococcus, Sphaerotilus natans, Clostridium, Lactobacillus*)
- Найпростіші (*Paramecium caudatum, Glaucocystis curvata, Tokophrya*)
- Дошові черв'яки
- Водорості
- Черви
- Гриби (*Fusarium, Nematosporangium*)
- Нижчі ракоподібні тощо.

					191881.24.EEM.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

Процес біологічного очищення стічних вод в аеротенку складається з трьох етапів:

1. змішування стічних вод та активного мулу, окислення м'яких окислювачів.
2. окислення важких окислювачів та регенерація активного мулу.
3. нітрифікація амонійних солей.

Посилення біохімічного очищення в аеротенках здійснюється шляхом збільшення дозування активного мулу в зоні аерації, використання промислового кисню, озону, порошкоподібних і гранульованих сорбентів, застосування біомаси, іммобілізованої на носіях, використання мутантних організмів, ультразвукової обробки стічних вод і осаду тощо. Для ефективного процесу очищення води навколишнє середовище повинно мати достатню концентрацію всіх ключових поживних речовин, таких як вуглець, азот і фосфор.

Якщо їх не вистачає, їх додають у вигляді суперфосфату, ортофосфату, амофосу, сульфату, нітрату або хлориду амонію, сечовини тощо.

Середньодобова кількість стічних вод на виробництві складає близько 2410 м³. На ТОВ «Решетилівський маслозавод» утворюються стічні води, які характеризуються такими показниками :

- ХСК – 4370 мгО₂ /дм³
- БСК - 3545 мгО₂ /дм³
- N - 61 мг/дм³
- P = 8,4 мг/л,
- рН = 6,7

1. $BCK/XCK = 3545/4370 = 0,81$

Співвідношення БСК/ХСК - 0,81 , що більше за 0,75 , тобто стічні води придатні до біологічного очищення.

2. Оскільки БСК > 2000 мгО₂ /дм³ , стоки придатні до анаеробного біологічного очищення.

3. $BCK : N : P = 3545 : 61 : 8,4$ $BCK : N : P = 422 : 7 : 1$

За співвідношенням біогенних елементів N і P

									Арк.
									61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

191881.24.ЕЕМ.03.ПЗ

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

4. рН = 6,7 , що знаходиться в допустимих для анаеробного біологічного очищення межах (6,5 - 8,5).

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

Отже, для очищення стічних вод ТОВ «Решетилівський маслозавод» доцільно використовувати комплексну двоступеневу схему, яка включає в себе наступні етапи очищення: механічне, фізико – хімічне, анаеробне (метанове бродіння) та аеробне окиснення (аеротенки).

3.2 Принципова технологічна схема очищення стоків Решетилівського маслозаводу

ТОВ «Решетилівський маслозавод скидає виробничі стічні води на поля фільтрації, що знаходяться в межах санітарно-захисної зони підприємства.

Нами запропонована комплексна технологія очищення стоків Решетилівського маслозаводу молокозаводу.

Згідно запропонованої технології механічно очищені стоки на ґратках та пісковловлювачах, на яких вилучаються грубі домішки, подають в метантенк, де відбувається їх очищення за допомогою мікроорганізмів анаеробного активного мулу. Метанове бродіння використовується як попередня стадія очищення концентрованих стоків із наступним обов'язковим аеробним доочищенням. При метановому бродінні утворюється велика кількість біогазу (вміст метану 60–80%)¹⁷. Метанове бродіння пропонується проводити при температурі 45 °С (термофільне бродіння). Тривалість бродіння - 3 доби. Після метантенків муловодяна суміш подається у вторинні відстійники, де відбувається осадження активного мулу. Звільнена від мулу вода надходить на доочищення в аеротенк, а утворений біогаз поступає в газгольдер. Активний мул із вторинного відстійника

					191881.24.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

частково повертається в метантенк для підтримки в ньому постійної концентрації (ЦАМ) інша частина мулу (НАМ) направляється на муловий майданчик.

Після аеротенку муловодяна суміш поступає у вторинні відстійники, де відбувається осадження активного мулу. НАМ подається в аеротенк для збродження, а ЦАМ повертається в аеротенк. На рисунку 3.1 представлена принципова технологічна схема комплексного механічно-біологічного способу очищення стічних вод Решетилівського маслозаводу.

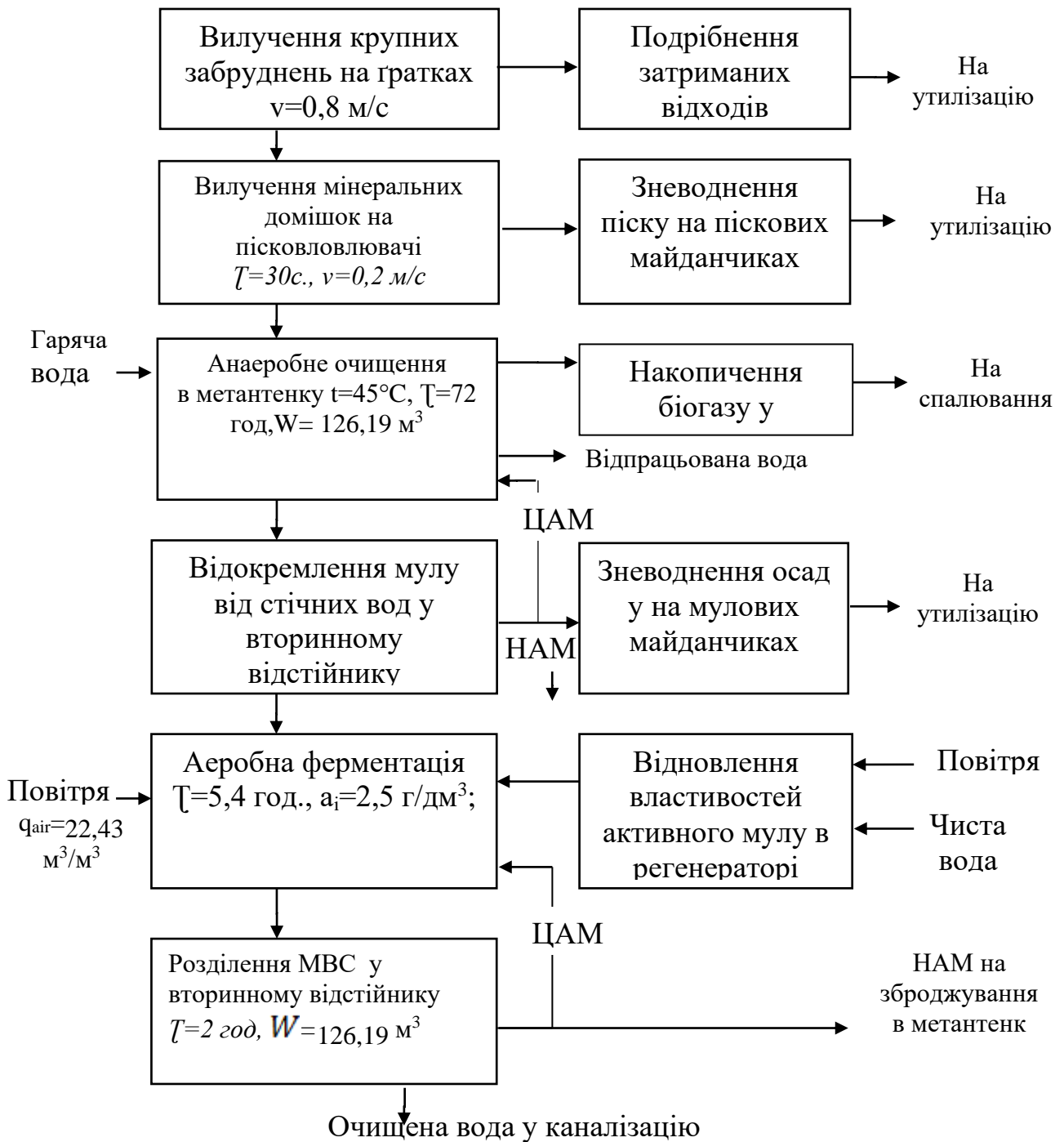
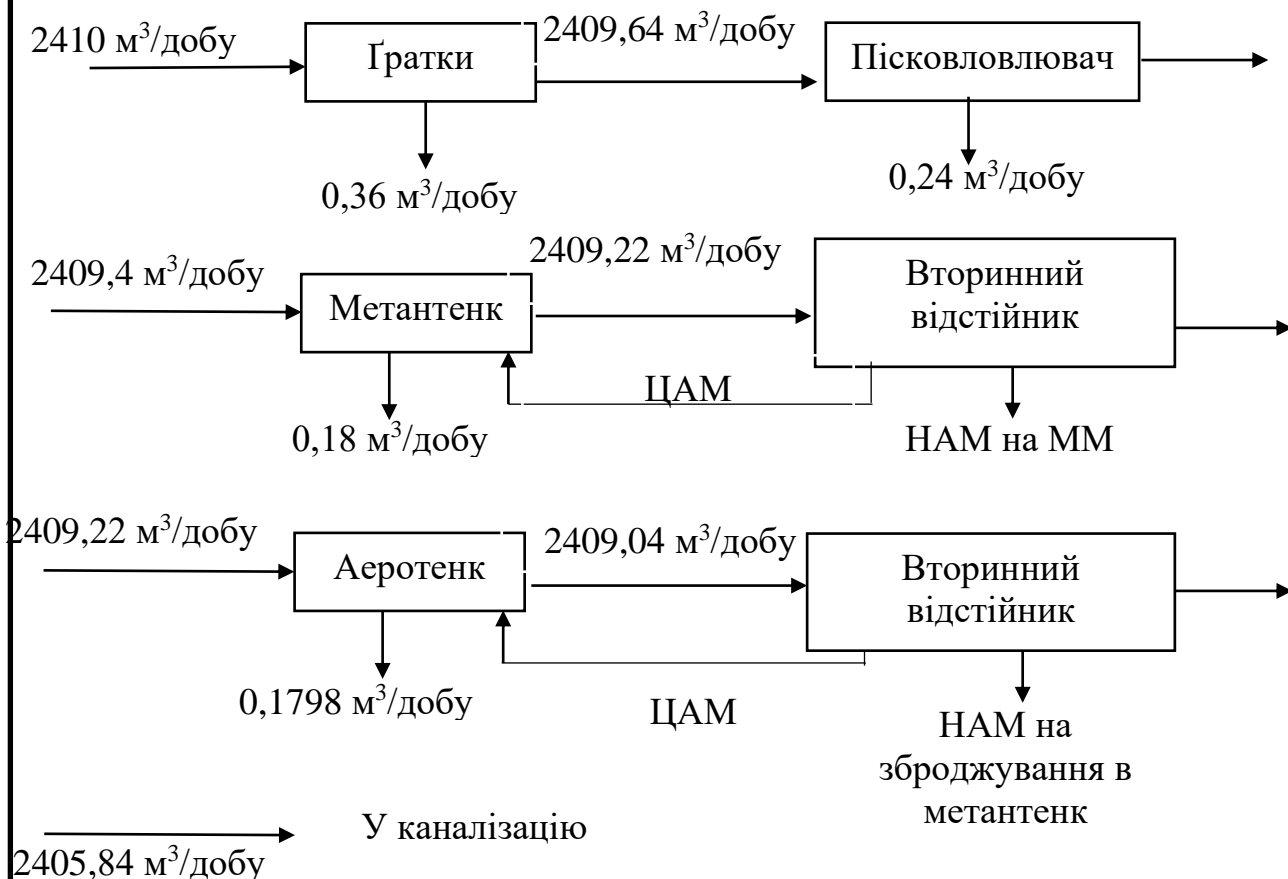


Рисунок 3.1 – Принципова технологічна схема очищення стічних вод

3.3 Матеріальний баланс запропонованої схеми очищення стічних вод



3.4 Розрахунки природоохоронних апаратів на Решетилівському маслозаводі

Для комбінованого механічного та анаеробно-аеробного біологічного очищення стічних вод на Решетилівському маслозаводі в роботі запропонований порядок апаратів, застосування очисних технологій на яких дозволить отримати воду, придатну за нормативними показниками для скидання у каналізаційну мережу м. Решетилівка – гратки, піскоуловлювач, метантенк, аеротенк, відстійники. Запропоноване обладнання розраховане згідно стандартних методик. Розраховане нове вищеназване обладнання згідно стандартних методик.¹⁵

3.4.1 Розрахунок граток

Під час розрахунку граток визначають їх розміри та втрати напору, що виникають під час проходження стоків. Ширину граток B_p , кількість прорізів n

					191881.24.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

визначають за витратами стічних вод та заданою швидкістю руху стічної рідини через ґратки v_p .

1. Кількість прорізів n :

$$n = (q \cdot k_3) / (b \cdot h \cdot v_p) \quad (3.1)$$

де q – витрати води, м³/с;

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

b – ширина прорізу, м;

h – глибина потоку, м;

$q = 2410 \text{ м}^3/\text{добу} = 0,028 \text{ м}^3/\text{с}$

$k_3 = 1,14$

$b = 16 \text{ мм} = 0,016 \text{ м}$

$h = 140 \text{ мм} = 0,14 \text{ м}$

$v_p = 0,8 \text{ м/с}$

$$n = \frac{0,028 \cdot 1,14}{0,028 \cdot 0,14 \cdot 0,8} = 11 \text{шт}$$

2. Ширина ґраток, м:

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

де S – товщина стрижня, м;

$S = 0,008 \text{ м}$.

$$B_p = 0,028 \cdot 11 + 0,008 \cdot (11 - 1) = 0,39 \text{ м}$$

3. Коефіцієнт опору визначають за формулою:

$$\zeta = \beta \cdot (S/b)^{4/3} \cdot \sin \varphi \quad (3.3)$$

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

					191881.24.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

φ - кут нахилу ґраток до горизонту;

$$\beta=2,42$$

$$\varphi=60^\circ$$

$$\zeta = 2,42 \cdot \left(\frac{0,008}{0,016}\right)^{\frac{4}{3}} \cdot \sin 60 = 0,83$$

4. Втрати напору в ґратках, м:

$$h_p = (\zeta \cdot v_1^2 \cdot K) / (2 \cdot g) \quad (3.4)$$

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;

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

$$v_1=0,8 \text{ м/с}$$

$$K=3$$

$$g=9,8$$

$$h_p = \frac{0,83 \cdot 0,8^2 \cdot 3}{2 \cdot 9,8} = 0,081 \text{ (м)}$$

3.4.2 Розрахунок пісковловлювача

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

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

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

t – тривалість очищення, с;

$$t=30 \text{ с;}$$

					191881.24.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

$$v_{max}=0,3 \text{ м/с}$$

$$L = 0,3 \cdot 30 = 9 \text{ (м)}$$

2. Загальна площа живого перерізу пісковловлювача S , м²:

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

де Q_{max} – максимальні витрати стоків, м³/с;

$$S = \frac{1,52}{0,3} = 5,06 \text{ м}^2$$

3. Кількість відділень пісковловлювача n :

$$n = S/(b \cdot h_1) \quad (3.7)$$

де b – ширина відділення пісковловлювача, м;

h_1 – глибина потоку води, м;

$$b=1,3 \text{ м}$$

$$h_1=1,1 \text{ м}$$

$$n = \frac{5,06}{1,3 \cdot 1,1} = 4 \text{ (відділення)}$$

4. 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;

h_2 – глибина шару осаду.

$$h_{\text{борт}}=0,25 \text{ м};$$

$$h_2=0,3 \text{ м}$$

					191881.24.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

$$H = 0,25 + 1,1 + 0,3 = 1,65 \text{ м}$$

Перевіряємо розміри пісковловлювача для пропускання мінімальних витрат стоків. За формулою знаходимо:

$$v_{min} = \frac{1,27}{4 \cdot 0,3 \cdot 0,15} = 0,24 \text{ м/с}$$

Отримане значення v_{min} не менше як 0,15 м/с, отже, пісковловлювач розраховано вірно.

3.4.3 Розрахунок метантенку

Розраховуємо основні технологічні параметри процесу термофільного метанового бродіння при очищенні концентрованих стоків при утворенні з 1 л стічних вод 3,5 дм³ біогазу. Тривалість бродіння – 3 доби, теплоємність стоків – 4186 Дж/кг·К, початкова температура 20 °С, вміст метану в біогазі 70 % і густина субстрату – 1100 кг/м³.

Розрахунок проводимо за стандартною методикою.

1. Вихід біогазу у перерахунку на кількість завантажених забруднень за ХСК:

$$V_{ХСК_{завантаж}} = V_{б/г} / ХСК_{поч} \quad (3.9)$$

де $V_{б/г}$ – об'єм біогазу, з 1 л стічних вод утворюється 3,5 л біогазу;

$$ХСК_{поч} = 4370 \text{ мг О}_2 / \text{ дм}^3 = 4,370 \text{ г О}_2 / \text{ дм}^3$$

$$V_{ХСК_{завантаж}} = 3,5 / 4,37 = 0,80 \text{ дм}^3 / \text{ г ХСК}_{завантаж}$$

2. Вихід біогазу у перерахунку на зброджену кількість забруднень у стічних водах:

$$V_{ХСК_{збродж}} = V_{б/г} / (ХСК_{поч} - ХСК_{кінець}) \quad (3.10)$$

					191881.24.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

де $XCK_{кінц} = 900$ мг $O_2/л = 0,9$ г $O_2/дм^3$

$$V_{XCK_{збродж}} = 3,5 / (4,37 - 0,9) = 1,0086 \text{ дм}^3/\text{г } XCK_{збродж}$$

3.Ефективність очищення E , %:

$$E = (XCK_{поч} - XCK_{кінц}) / XCK_{поч} \cdot 100\% \quad (3.11)$$

$$E = (4370 - 900) / 4370 \cdot 100 = 79,4 \%$$

4.Робочий об'єм метантенку W_p , $м^3$:

$$W_p = V_s \cdot t \quad (3.12)$$

де V_s – витрати СВ, $м^3/добу$;

t – тривалість очищення, діб.

$$V_s = 2409,4 \text{ м}^3/\text{добу}$$

$$t = 3 \text{ доби}$$

$$W_p = 2409,4 \cdot 3 = 7228,2 \text{ м}^3$$

5.Загальний об'єм метантенку $W_{заг}$, $м^3$:

$$W_{заг} = W_p + 0,15 \cdot W_p \quad (3.13)$$

$$W_{заг} = 7228,2 + 0,15 \cdot 7228,2 = 7992,43 \text{ (м}^3\text{)}$$

Приймаємо два типових метантенки об'ємом 4000 м^3 , діаметром – 20 м , висотою верхнього конусу – $2,9 \text{ м}$, циліндричного конусу – $10,6 \text{ м}$ і нижнього конусу – $3,5 \text{ м}$.

Кількість енергії, яка необхідна для нагрівання стічних вод Q_n , Вт:

$$Q_n = V_s \cdot q_s \cdot C_s \cdot (t_2 - t_1) / 3600 \quad (3.14)$$

					191881.24.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

де V_s – витрати СВ, м³/год;

q_s – густина СВ, , що піддаються зброджуванню, кг/м³;

C_s – теплоємність субстрату, Дж/(кг·м³);

t_1, t_2 – початкова та кінцева температури субстрату, °С;

$$V_s = 2409,4 / 24 = 100,4 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$q_s = 1100 \text{ кг/м}^3;$$

$$C_s = 4186 \text{ Дж/(кг·м}^3\text{)};$$

$$t_1 = 45^\circ\text{C};$$

$$t_2 = 20^\circ\text{C};$$

$$Q_n = 100,4 \cdot 1100 \cdot 4186 \cdot (45 - 20) / 3600 = 2210,43 \text{ Вт}$$

Також енергія використовується для підтримання постійної температури метантенку, для забезпечення роботи мішалок, на роботу насосів, на компенсацію тепловитрат.

7. Загальна кількість енергії Q_m , Вт:

$$Q_m = Q_n + 0,13 \cdot Q_n \quad (3.15)$$

$$Q_m = 3210,43 + 0,13 \cdot 3210,43 = 3627,7859 \text{ кВт}$$

1. Кількість енергії, яку можна отримати із біогазу, який виділяється в процесі очищення Q_g , Вт:

$$Q_g = V_g \cdot q_g / 3600 \quad (3.16)$$

де V_g – витрати біогазу, м³/год;

q_g – енергоємність біогазу, кДж/м³, що розраховується за формулою:

$$q_g = 334 \cdot M$$

					191881.24.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

де M – вміст CH_4 у біогазі, %

$$M = 70\%$$

$$q_g = 334 \cdot 70 = 23380 \text{ кДж/м}^3;$$

$$V_g = 221,6 \text{ м}^3/\text{год};$$

$$Q_g = 221,6 \cdot 23380 / 3600 = 1439 \text{ кВт}$$

2. Визначаємо, яка кількість енергії витрачається на самозабезпечення метантенку Q_m , %:

$$Q_{m\%} = 100 \cdot Q_g / Q_m \quad (3.17)$$

$$Q_{m\%} = (100 \cdot 1439) / 3627,7859 = 69,7\%$$

Отже, отриманої енергії при використанні біогазу як енергоносія вистачить для самозабезпечення метантенка на 69,7 %.

3.4.4 Розрахунок вторинного горизонтального відстійника

1. Довжина відстійника, L , м:

$$L = v \cdot t \cdot 3600 \quad (3.18)$$

де v – швидкість руху стічної води у відстійнику, м/с;

t – тривалість відстоювання, год;

$$v = 0,0027 \text{ м/с};$$

$t = 2$ год;

$$L = 0,0027 \cdot 2 \cdot 3600 = 19,44 \text{ м}$$

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

$$W_{\text{роб}} = (Q \cdot t) / 24 \quad (3.19)$$

Де Q – кількість стічних вод, $\text{м}^3/\text{добу}$;

					191881.24.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$Q = 2409,22 \text{ м}^3/\text{добу}$$

$$W_{роб} = (2409,22 \cdot 2) / 24 = 200,77 \text{ м}^3$$

3. Загальний об'єм відстійника, $W_{заг}$, м^3 ;

$$W_{заг} = W_{роб} + 0,05 \cdot W_{роб} + 0,1 \cdot W_{роб} \quad (3.20)$$

де $0,05 \cdot W_{роб}$ – об'єм дна;

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

$$W_{заг} = 200,77 + 0,05 \cdot 200,77 + 0,1 \cdot 200,77 = 230,89 \text{ м}^3$$

3. З урахуванням співвідношення ширини до довжини відстійника, як 1:4 ширина S , м:

$$S = L/4 \quad (3.21)$$

$$S = 19,44/4 = 4,86 \text{ м}$$

4. Тоді глибина відстійника, H , м:

$$H = W_{заг} / (L \cdot S) \quad (3.22)$$

$$H = 230,89 / (19,44 \cdot 4,86) = 2,44 \text{ м}$$

3.4.5 Розрахунок аеротенка змішувача з регенератором

Визначаємо основні параметри аеротенка з регенератором, застосовуючи низьконапірну аерацію при глибині занурення аераторів 4 м.

Розрахунок проводять за стандартною методикою.

1. Ефективність очищення, E , %:

$$E = (L_{ен} - L_{ex}) / L_{ен} \cdot 100\% \quad (3.23)$$

де $L_{ен}$ – початкове значення БСК, $\text{мгO}_2/\text{дм}^3$;

					191881.24.EEM.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

L_{ex} – кінцеве значення БСК, мгО₂/дм³;

$$L_{en} = 865 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3;$$

$$L_{ex} = 240 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3;$$

$$E = (865 - 240) / 865 \cdot 100\% = 72,3\%$$

2. Ступінь рециркуляції активного мулу в аеротенку R_i :

$$R_i = a_i / (1000 / I_i - a_i) \quad (3.24)$$

де a_i – доза мулу, г/дм³;

I_i – муловий індекс, см³/г;

$$a_i = 2,5 \text{ г/дм}^3;$$

$$I_i = 70 \text{ см}^3/\text{г};$$

$$R_i = 2,5 / (1000 / 70 - 2,3) = 0,2$$

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

$$a_r = a_i \cdot (1 / (2 \cdot R_i) + 1) \quad (3.25)$$

$$a_r = 2,5 \cdot (1 / (2 \cdot 0,2) + 1) = 8,75 \text{ г/дм}^3$$

4. Тривалість очищення органічних забруднюючих речовин t_0 , год:

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

S – зольність мулу;

ρ – питома швидкість окиснення органічних речовин стоків, мг/г·год;

$$S = 0,3$$

$$\rho = 88 \text{ мг/г} \cdot \text{год.}$$

$$t_0 = (865 - 240) / (0,2 \cdot 8,75) \cdot (1 - 0,3) \cdot 88 = 10,15 \text{ год}$$

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

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

$$t_{at} = 2,5 / \sqrt{2,5} \cdot \lg 865 / 240 = 3,77 \text{ год.}$$

6. Тривалість регенерації t_r , год:

					191881.24.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

K_2 – коефіцієнт, що залежить від глибини занурення аераторів;

K_3 – коефіцієнт якості води, для виробничих стічних вод;

K_T – коефіцієнт, який враховує температуру стічних вод;

C_a – розчинність кисню повітря у воді, мг/л;

C_0 – середня концентрація кисню у аеротенку, мг/л;

$q_0 = 0,9$ мг/дм³;

$K_1 = 0,75$;

$K_2 = 2,52$;

$K_3 = 0,7$;

$K_T = 1,06$;

$C_a = 8$ мг/дм³;

$C_0 = 2$ мг/дм³.

$$q_{air} = 0,9 \cdot (865 - 240) / (2,3 \cdot 2,52 \cdot 1,06 \cdot 0,7 \cdot (8 - 2)) = 23,47 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

12.Інтенсивність аерації J_a , м³/м²·год:

$$J_a = q_{air} \cdot H_{at} / t_{at} \quad (3.34)$$

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

t_{at} – тривалість очищення, год;

$H_{at} = 4$ м;

$t_{at} = 3,98$ год.

$$J_a = 23,47 \cdot 4 / 3,98 = 235,8 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{год}.$$

Розрахована інтенсивність аерації J_a (221 м³/м²·год) не менша за $J_{a \text{ min}}$ (3,5 м³/м²·год) для прийнятого значення $K_2=2,52$, тому аеротенк розраховано вірно.

13.Довжина аеротенку l , м:

$$l = W_{at} / H_{at} \cdot F \cdot n \quad (3.35)$$

де W_{at} – об'єм аеротенка, м³;

H_{at} – робоча глибина аеротенка, м;

					191881.24.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

F – ширина коридорів;

n – число коридорів;

$F = 2,5$ м;

$n=2$.

$$l = 235,8 / 4 \cdot 5 \cdot 2 = 5,9 \text{ м}$$

14. Приймаємо регенератор, як один із коридорів аеротенка, знаходимо його ширину при довжині 5,8 м, глибині – 4 м, кількості коридорів –1:

$$F_r = W_r / (H_{at} \cdot n \cdot F) \quad (3.36)$$

$$F_r = 34,35 / (4 \cdot 1 \cdot 7,2) = 1,19 \text{ м}$$

3.4.6 Розрахунок вторинного горизонтального відстійника

1. Довжина відстійника, L , м:

$$L = v \cdot t \cdot 3600 \quad (3.37)$$

де v – швидкість руху стічної води у відстійнику, м/с;

t – тривалість відстоювання, год;

$v = 0,0034$ м/с;

$T = 1$ год;

$$L = 0,0034 \cdot 1 \cdot 3600 = 12,24 \text{ м}$$

2. Робочий об'єм відстійника $W_{роб}$, м³:

$$W_{роб} = (Q \cdot t) / 24 \quad (3.19)$$

Де Q – кількість стічних вод, м³/добу;

$Q = 2409,04$ м³/добу

$$(2409,04 \cdot 1) / 24 = 100,37 \text{ м}^3$$

					191881.24.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

3. Загальний об'єм відстійника, $W_{\text{заг}}$, м³;

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

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

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

$$W_{\text{заг}} = 100,37 + 0,05 \cdot 100,37 + 0,1 \cdot 100,37 = 92,97 \text{ м}^3$$

4.3 урахуванням співвідношення ширини до довжини відстійника, як 1:4 ширина S , м:

$$S = L/4 \quad (3.39)$$

$$S = 12,24/4 = 3,06 \text{ м}$$

5. Тоді глибина відстійника, H , м:

$$H = W_{\text{заг}} / (L \cdot S) \quad (3.40)$$

$$H = 92,97 / (12,24 \cdot 3,06) = 4,83 \text{ м}$$

					191881.24.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ

4.1 Розрахунок капітальних витрат

Мета економічної частини кваліфікаційної роботи полягає в економічному обґрунтуванні й оцінці ефективності технічних, технологічних і організаційних рішень, що приймаються в проекті. Економічні розрахунки здійснюються за техніко-організаційними заходами, що дозволяють мінімізувати вплив маслозаводу на довкілля за рахунок вдосконалення або впровадження нових природоохоронних рішень.

Екологічний результат природоохоронної діяльності обумовлюється зменшенням негативного впливу на навколишнє середовище й виявляється у зменшенні обсягів забруднюючих речовин, що потрапляють у навколишнє природне середовище, збільшенні кількості, поліпшенні якості придатних до використання земельних, лісових, водних, біологічних та інших видів природних ресурсів.

Економічний результат природоохоронних заходів – це економія або попередження втрат природних ресурсів, живої та упредметненої праці у виробничій і невиробничій сферах народного господарства, а також у сфері особистого споживання, що виражається у грошовій формі. При визначенні економічної ефективності природоохоронних заходів порівнюють економічні результати цих заходів та витрати, що необхідні для проведення природоохоронних заходів. У якості головних критеріїв економічної ефективності здійснення природоохоронних заходів використовують показники загальної (абсолютної) та порівняльної ефективності природоохоронних витрат. Показник загальної (абсолютної) ефективності розраховують як співвідношення повного

					191881.24.ЕЕМ.04.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>	<i>Ціперко Я.Р.</i>				ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>	<i>Ничик О.В.</i>					Д	78	99
<i>Реценз.</i>						ЗЕК – 5 – 2		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Якименко І.Л.</i>							

річного економічного ефекту від природоохоронних заходів (попередженого економічного збитку від забруднення навколишнього природного середовища) до витрат на забезпечення зазначеного економічного ефекту.¹⁹

Капітальні витрати для ефективної реалізації природоохоронної технології, що включає комплексне анаеробно-аеробне очищення стоків Решетилівського маслозаводу включають вартість нового запропонованого обладнання, а також витрати на його транспорт, монтаж та невраховані втрати, гривні:

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

де Y – ціна запропонованих у природоохоронній технології природоохоронного обладнання, грн.;

T – загальні витрати на транспортування до Решетилівського маслозаводу нового природоохоронного обладнання, грн.;

M – витрати на монтажні роботи, грн.;

I – вартість неврахованих витрат – це класичні витрати для благоустрою території Решетилівського маслозаводу, обладнання трубопроводів чи комунікацій та ін., грн.

Початкова інформація для розрахунків капітальних витрат на реалізацію водоочисної технології наведена у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Вартість обладнання для Решетилівського маслозаводу

Назва водоочисного обладнання	Кількість, штук	Вартість, гривні	
		Ціна	Вартість
Гратки	1	58000	58000
Пісковловлювач	1	45000	45000
Метантенк	1	1350000	1350000
Аеротенк-змішувач	1	520000	520000
Вторинний горизонтальний відстійник після аеротенку – змішувача	2	37000	74000
Разом:	6	2047000	

					191881.24.EEM.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

Витрати на транспортування цього обладнання до Решетилівського маслозаводу становлять 1 % від загальної вартості устаткування:

$$T = 2047000 \cdot 0,01 = 20470 \text{ грн.}$$

Витрати на монтаж обладнання для Решетилівського маслозаводу М складають 8 % від загальної вартості:

$$M = 265000 \cdot 0,08 = 163760 \text{ грн.}$$

Вартість неврахованих витрат щодо благоустрою території ТОВ «Решетилівський маслозавод», для налагодження та облаштування комунікацій трубопроводів складає 15 % від загальної вартості:

$$I = 2047000 \cdot 0,15 = 307050 \text{ грн.}$$

Для запуску метантенків і аеротенка необхідно придбати 2500 кг активного мулу, ціна якого становить 450 грн за тону:

$$(2500/1000) \times 450 = 1125 \text{ (грн.)}$$

Тепер рахуємо загальні капітальні витрати на водоочисне обладнання для ТОВ «Решетилівський маслозавод»:

$$K_z = 2047000 + 20470 + 163760 + 307050 + 1125 = 2539405 \text{ грн.}$$

4.2 Розрахунок зміни поточних витрат

Зміна поточних витрат на ТОВ «Решетилівський маслозавод» при впровадженні комплексної схеми анаеробно-аеробного очищення виробничих стічних вод включає витрати, які є змінними під час реалізації природоохоронної технології. Це вартість електричної енергії, утримання та експлуатація природоохоронного обладнання, оплата роботи обслуговуючого персоналу очисної станції.

					191881.24.EEM.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80

ТОВ «Решетилівський маслозавод» скидає виробничі стічні води на поля фільтрації, що знаходяться в межах санітарно-захисної зони підприємства. Господарсько-побутові води передаються за договором у комунальні мережі м. Решетилівка.

Для забезпечення належної роботи очисного обладнання на ТОВ «Решетилівський маслозавод» варто організувати майданчик, який обслуговуватимуть лаборант, оператор, начальник.

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

Таблиця 4.2 – Чисельність та заробітна плата працівників

Посада	Явочна чисельність		Годинна тарифна ставка, грн	Тривалість однієї зміни, год	Кількість робочих днів на рік	Посадовий оклад за місяць, грн
Лаборант	1	1	80	8	250	13300
Оператор	1	1	85	8	250	14160
Начальник	1	1	100	8	250	16666

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

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

де Z_o та Z_d – основна та додаткова заробітна плата.

Основну заробітну плату розраховують за формулою:

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

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

τ – час за календарний період, год.;

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

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

для лаборанта:

$$Z_o = 80 \times 8 \times 250 \times 1 = 160000 \text{ (грн.)}$$

									Арк.
									81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

для оператора:

$$Z_o = 85 \times 8 \times 250 \times 1 = 170000 \text{ (грн.)}$$

Додаткова заробітна плата розраховується за формулою:

$$Z_d = P_{\text{тр}} + D_n + \Gamma, \quad (4.4)$$

де $P_{\text{тр}}$ – премії за трудові успіхи, грн.;

D_n – доплата за роботу у нічний час, грн.;

Γ – сума гарантійних виплат (оплата відпусток, днів виконання держобов'язків тощо), грн.

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

для лаборанта:

$$P_{\text{тр}} = 160000 \times 0,25 = 40000 \text{ (грн.)}$$

для оператора:

$$P_{\text{тр}} = 170000 \times 0,25 = 42500 \text{ (грн.)}$$

За роботу у нічний час доплата становить 40 % від суми основної заробітної плати тих працівників, що працюють у нічні години.

для лаборанта:

$$D_n = 160000 \times 0,4 = 64000 \text{ (грн.)}$$

для оператора:

$$D_n = 170000 \times 0,4 = 68000 \text{ (грн.)}$$

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

для лаборанта:

$$\Gamma = (160000 + 40000 + 64000) \times 0,06 = 15840 \text{ (грн.)}$$

для оператора:

$$\Gamma = (170000 + 42500 + 68000) \times 0,06 = 16830 \text{ (грн.)}$$

					191881.24.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
						82
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Отже, фонд додаткової заробітної плати для оператора і лаборанта очисних споруд складатиме:

для лаборанта:

$$З_д = 40000 + 64000 + 15800 = 119800 \text{ (грн.)}$$

для оператора:

$$З_д = 42500 + 68000 + 16830 = 127330 \text{ (грн.)}$$

Загальний фонд оплати праці для операторів і лаборанта буде становити:

$$\text{ФОП}_{\text{лаб}} = 160000 + 119800 = 279800 \text{ (грн.)}$$

$$\text{ФОП}_{\text{оп}} = 170000 + 127330 = 254830 \text{ (грн.)}$$

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

$$З_о = 16666 \times 10 = 166660 \text{ (грн.)}$$

Фонд додаткової заробітної плати для начальника розраховують як суму:

$$З_д = \Gamma + П_{\text{тр}}$$

Розмір премії за трудові успіхи складає:

$$П_{\text{тр}} = З_о \times 0,25 = 166660 \times 0,25 = 41665 \text{ (грн.)}$$

Розмір гарантійних виплат для начальника очисної станції:

$$\Gamma = (З_о + П_{\text{тр}}) \times 0,06 = (166660 + 41665) \times 0,06 = 12499,5 \text{ (грн.)}$$

Отже, фонд додаткової заробітної плати для начальника становитиме:

$$З_д = \Gamma + П_{\text{тр}} = 12499,5 + 41665 = 54165,5 \text{ (грн.)}$$

Для начальника фонд оплати праці становитиме:

$$\text{ФОП}_{\text{нач}} = З_о + З_д = 166660 + 54165,5 = 220824,5 \text{ (грн.)}$$

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

$$\text{ФОП}_{\text{заг}} = 279800 + 254830 + 220824,5 = 755454,5 \text{ (грн.)}$$

Єдиний соціальний внесок складає 22 % від фонду оплати праці:

									191881.24.EEM.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						83

$$755454,5 \times 0,22 = 166199,99 \text{ (грн)}$$

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

$$U_o = 2539405 \times 0,15 = 380910,75 \text{ (грн)}$$

Витрати на електроенергію:

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

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

C_n – ціна для підприємства 1 кВт-год/рік споживаної енергії¹⁸

Розраховуємо:

- аеротенк: $V_{\text{ел.аер}} = 25500 \times 5,8 = 145000 \text{ (грн.)}$
- метантенк: $V_{\text{ел.мет}} = 41200 \times 5,8 = 238960 \text{ (грн.)}$

Загальна сума витрат:

$$V_{\text{е/е}} = 145000 + 238960 = 383960 \text{ (грн)}$$

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

Таблиця 4.3 – Зміна поточних витрат в результаті впровадження заходів

Поточні витрати	Сума витрат, грн
Заробітна плата ФОП _{заг}	755454,5
Відрахування на соціальні заходи (Єдиний соціальний внесок)	166199,99
Витрати на утримання обладнання	380910,75
Витрати на електроенергію	383960
Разом	1686525,2

4.3 Розрахунок річного прибутку від реалізації активного мулу

Внаслідок використання аеротенка відбувається накопичення надлишкового активного мулу, який реалізують як органічне добриво за 1500 грн/т. За добу

					191881.24.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

утворюється 0,92 тон активного мулу, а за рік – 335,8 тони. Річний прибуток від реалізації активного мулу:

$$РП_{мулу} = 335,8 \times 1500 = 503700 \text{ грн.}$$

4.4 Розрахунки показників економічної ефективності заходу

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

$$\Delta П = - \Delta В = - 1686525,2$$

$\Delta ЧП$ – прибуток від реалізації природоохоронних заходів:

$$\Delta ЧП = РП_{актив.мулу}$$

$$\Delta ЧП = 503700$$

Термін окупності капітальних витрат:

$$T = K / \Delta ЧП = 2539405 / 503700 = 5,04 \text{ років}$$

Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат:

$$E = \Delta ЧП / K \tag{4.6}$$

$$E = 503700 / 2539405 = 0,20 \text{ грн/грн}$$

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

Таблиця 4.4 – Показники економічної ефективності природоохоронного заходу

Показники	Одиниці виміру	Значення показника
Кількість стічних вод	м ³ /добу	2410
Капітальні витрати	грн.	2539405
Річні поточні витрати	грн.	1686525,2
Виручка від реалізації активного мулу	грн.	503700
Термін окупності капітальних витрат	років	5,04
Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат	грн./грн.	0,20

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Організація служба охорони праці на ТОВ «Решетилівський маслозавод»

На сучасному етапі науково-технічного розвитку нашої країни питання охорони праці на підприємствах є одними з найбільш актуальних. Регулювання охорони праці відповідно до вимог законодавства є основним заходом щодо запобігання та зниження виробничого травматизму та професійних захворювань.

Основним нормативно-правовим актом, що регулює питання охорони праці на підприємствах, є Закон України «Про охорону праці». Дія цього закону поширюється на всіх юридичних і фізичних осіб, а також на всіх працівників, які відповідно до закону використовують найману працю.

Усі трудові договори передбачають обов'язок роботодавця забезпечити безпечні умови праці для працівників.

Українське законодавство зобов'язує всіх роботодавців забезпечувати безпечні та нешкідливі умови праці. Згідно зі статтею 19 Закону, витрати компанії на охорону праці повинні становити не менше 0,5% від фонду оплати праці за попередній рік, а недотримання законодавства про охорону праці може призвести до санкцій, аж до заборони діяльності.

Щоб не ставити під загрозу виживання компанії, роботодавці повинні

1. Створити службу охорони праці.

Згідно зі статтею 15 Закону, такі служби повинні бути створені на підприємствах з кількістю працівників понад 50 осіб.

					191881.24.EEM.05.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Ціперко Я.Р.			ОХОРОНА ПРАЦІ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Ничик О.В.				Д	86	99
Реценз.						ЗЕК – 5 – 2		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

Ці служби повинні бути створені на підприємствах, де працює не менше 50 осіб. На підставі цього документа на таких підприємствах має бути розроблено положення про службу охорони праці, в якому визначаються структура, чисельність, основні завдання, функції та права працівників такої служби, а також затверджуються положення про неї. Також слід затвердити посадові інструкції працівників служби та визначити їхні обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них обов'язків.

На підприємствах з чисельністю працівників менше 50 осіб функції служби охорони праці можуть виконуватися за сумісництвом особами, які мають відповідну підготовку. На підприємствах з чисельністю працівників менше 20 осіб функції служби охорони праці можуть виконувати сторонні фахівці, які мають стаж роботи не менше трьох років та пройшли навчання з питань охорони праці.

2. Розробити та затвердити правила, інструкції та інші нормативно-правові акти з охорони праці на підприємствах.

Обов'язок роботодавця розробити та затвердити документи, що встановлюють правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на будівельних майданчиках і робочих місцях, регламентується статтею 13 Закону. Інструкції та інші документи з охорони праці розробляються на основі положень Закону "Про охорону праці", типових інструкцій та технічної документації підприємства з урахуванням виду та специфіки його діяльності.

3. Організація інструктажів з питань охорони праці.

Відповідно до статті 29 Кодексу законів про працю, до початку роботи нового працівника роботодавець зобов'язаний проінформувати його про умови праці на робочому місці (включаючи всі небезпечні і шкідливі виробничі фактори, які ще не усунуто) та їх можливий вплив на здоров'я працівника, а також про можливі пільги і компенсації, якщо працівник буде працювати в таких умовах, про що він повинен бути ознайомлений під розписку.

										191881.24.EEM.05.ПЗ	Арк.
											87
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Крім того, всі прийняті на роботу працівники повинні пройти за рахунок роботодавця вступний інструктаж, навчання, перевірку теоретичних знань, первинне навчання на робочому місці, стажування та навчання безпечним методам роботи. Лише після цього працівники допускаються до самостійної роботи. Вступний інструктаж проводить фахівець з охорони праці, а первинний інструктаж - безпосередній керівник працівника. Потім працівники повинні проходити повторні (щоквартальні або піврічні), позапланові (у разі зміни нормативно-правових актів з охорони праці, зміни обладнання або порушення працівниками нормативно-правових актів з охорони праці) та цільові інструктажі (зокрема, під час виконання разових робіт, не пов'язаних зі спеціальними операціями, де можливий контакт з небезпечними речовинами, миючими та знешкоджуючими засобами, при цьому миючі та знешкоджуючі засоби повинні надаватися безкоштовно).

4. Перевірка робочих місць.

На підприємствах, де технологічні процеси, обладнання, сировина та матеріали, що використовуються, є потенційним джерелом шкідливих і небезпечних виробничих факторів, які можуть негативно впливати на здоров'я працівників, повинна проводитися атестація робочих місць за умовами праці. Така атестація повинна проводитися не рідше одного разу на п'ять років у строки, передбачені колективним договором, атестаційною комісією, склад і повноваження якої визначаються рішенням підприємства. Інформація про результати атестації повинна заноситися до карти умов праці.

5. Облік нещасних випадків

Відповідно до статті 22 Закону «Про охорону праці», роботодавці зобов'язані проводити розслідування та вести облік нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві. За результатами такого розслідування роботодавець повинен скласти акт за формою Н-5 (якщо нещасний випадок не пов'язаний з виробництвом) або Н-1 (якщо нещасний випадок пов'язаний з виробництвом). Копія акта повинна бути надана потерпілому або іншим зацікавленим особам протягом трьох днів після закінчення розслідування.

					191881.24.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		88

Окрім вищезазначених, роботодавці мають й інші зобов'язання щодо охорони праці та промислової безпеки. Деякі з них є декларативними (наприклад, зобов'язання використовувати передові технології), тоді як інші вимагають обов'язкового дотримання (наприклад, захист жінок, неповнолітніх та осіб з інвалідністю, інформування про охорону праці, навчання та перевірки).

5.2 Небезпечні та шкідливі виробничі фактори на Решетилівському маслозаводі

На багатьох підприємствах працівники, задіяні у виробництві, постійно піддаються впливу несприятливих умов. Шкідливі та небезпечні виробничі фактори нерозривно пов'язані між собою: ШНФ - це фактори, які призводять до довгострокових або короткочасних наслідків, що погіршують стан здоров'я людини або спричиняють травми. На виробництвах з такими умовами праці часто трапляються різноманітні нещасні випадки.

Професійні шкідливості - це фактори, які діють на працівників і знижують їхню працездатність або спричиняють різні захворювання, які часто називають професійними хворобами. Варто зазначити, що межі між цими двома групами факторів досить умовні. За певних умов шкідливі виробничі фактори можуть стати небезпечними. Наприклад, висока вологість є небажаним робочим середовищем і може викликати різноманітні респіраторні захворювання. Якщо людям доводиться працювати в таких умовах з електричним струмом, це буде не тільки шкідливо, але й занадто небезпечно.

На будь-якому підприємстві всі фактори можуть мати різне походження. Часто зустрічаються несприятливі умови праці, спричинені недбалістю з боку керівництва. Це питання потребує особливої уваги з боку перевіряючих органів. Усі несприятливі виробничі фактори можна поділити на такі групи

- Фізичні.
- Хімічні.
- Біологічні.
- До психофізіологічних факторів належать важкі та напружені умови праці.

					191881.24.EEM.05.ПЗ	Арк.
						89
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Слід зазначити, що чіткої межі між шкідливими та небезпечними факторами не існує, вона завжди умовна і може бути порушена в будь-який момент.

На ТОВ «Решетилівський маслозавод» мають місце наступні небезпечні і шкідливі фактори:

Механізми що рухаються - працівники потрапляючи в зону руху механізмів можуть травмуватись, наприклад, від удару рухомої частини або затискання. Тому необхідно дотримуватись правил безпеки при роботі з машинами та механізмами, встановлювати захисні огороження, вчасно проводити технічний огляд та ремонт обладнання;

Вологість повітря - впливає на здоров'я працівників, зокрема, викликає застуду, дерматит. Тому необхідно забезпечувати оптимальний рівень вологості у приміщеннях, захищати працівників від переохолодження або перегріву;

Підвищена або знижена рухомість повітря - викликає розвиток алергічних реакцій, застуду, головний біль. Отже необхідно дотримуватися оптимального рівня рухомості повітря в приміщеннях та забезпечувати комфортну температуру, встановлювати відповідну вентиляційну систему;

Відсутність або недостатність природного та штучного світла - призводить до зниження продуктивності праці, погіршення самопочуття та здоров'я працівників, погіршення зору та загострення існуючих захворювань;

Шум - підвищений рівень шуму, впливає на слух працівників та може призвести до порушень нервової системи. Довготривалий вплив шуму на організм сприяє виникненню глухоти та інших проблем зі слухом.

Вібрація – обладнання що використовують створює вібрацію, постійний вплив якої сприяє виникненню захворювань опорно-рухової системи, таких як артрит, артроз, кісткові деформації.

Температура - на маслозаводі мають місце робочі місця з підвищеною температурою або навпаки, з низькою температурою. Підвищена температура призводить до перегрівання організму та теплових ударів, а низька - сприяє виникненню простудних захворювань та обмороження.

					191881.24.EEM.05.ПЗ	Арк.
						90
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Мікроорганізми - в процесі виробництва молочної продукції використовуються мікроорганізми, які небезпечні для здоров'я працівників. Наприклад, пліснява виділяє токсичні речовини, що може призвести до отруєння; наявність небезпечних та токсичних речовин в повітрі робочої зони - в процесі виробництва виділяються вуглекислий газ, гар, пари масла та інші небезпечні речовини, які є небезпечними для здоров'я працівників при вдиханні.

5.3. Вимоги безпеки при роботі на технологічній лінії виробництва вершкового масла

Технологічне устаткування, що використовується на підприємстві для виробництва продукції включає в себе такі елементи: ємність для молока, насос, пастеризатор, сепаратор-очисник; гомогенізатор; збивач, мішалка; лінія пакування.

Всі перелічені вище елементи обладнання мають напругу 220 Вт. Підприємство використовує електроенергію з міської електромережі. На території підприємства розташовується трансформаторна підстанція.

Млин використовує конденсаторні батареї, які працюють як в ручному, так і в автоматичному режимах. На заводі широко використовуються трифазні асинхронні електродвигуни з короткозамкненими роторами різної потужності.

Можливі причини несприятливого впливу на операторів під час виробничого процесу включають

- Ураження електричним струмом;
- травмування рухомими частинами обладнання; - травмування оператора під час обслуговування обладнання
- Механічні пошкодження під час обслуговування обладнання;
- Опіки при підвищенні температури поверхні.

Безпека працівників значною мірою залежить від здатності технологічного обладнання зберігати безпечний стан при виконанні конкретних функцій в конкретних умовах протягом конкретних періодів часу.

					191881.24.EEM.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		91

Основна роль у забезпеченні безпечної експлуатації обладнання належить конструкції безпеки, з контрольно-вимірювальними приладами, запобіжними пристроями, блокувальними пристроями, автоматичною сигналізацією і захисними пристроями, які можуть контролювати дотримання нормальних умов технологічного процесу.

Технічний інвентар, обладнання, пристрої, прокладки та ущільнення повинні бути виготовлені з матеріалів, дозволених Міністерством охорони здоров'я України для контакту з харчовими продуктами. Технічне обладнання повинно бути розташоване згідно з технічним планом і забезпечувати поточність технологічних процесів. Молокопроводи повинні бути максимально короткими і прямими, щоб потоки сировини і готової продукції не зливалися.

При розміщенні обладнання повинні бути дотримані вимоги щодо гігієнічного контролю виробничого процесу і можливості миття, очищення та дезінфекції приміщень та обладнання. Обладнання, апарати та молокопроводи необхідно очищати та дезінфікувати щодня після закінчення технічного циклу. Гарячі поверхні машини повинні бути ізольовані, а рухомі частини огорожені.

Заходи безпеки при обслуговуванні технічного обладнання:

1. обладнання, посуд, інвентар та молокопроводи необхідно чистити та дезінфікувати після кожної операції.

2. при очищенні технічного обладнання забороняється мити водою електродвигуни, інше електрообладнання та прилади. Забороняється робота без води в сорочці молочних і молочних резервуарів або при заповненні резервуарів і чанів менше ніж на 50%. Під час роботи ємнісних теплообмінників парова сорочка повинна бути заповнена рідиною перед подачею пари.

3. під час експлуатації пастеризаторів, парових котлів і мийок необхідно контролювати тиск пари, систематично перевіряти запобіжні пристрої і дотримуватися обережності при вивантаженні гарячих продуктів

4. при використанні сепараторів і збивачів необхідно дотримуватися обережності при перемішуванні

					191881.24.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		92

5. не працювати з приводними ременями на маслоробках, пастеризаторах, сепараторах, двигунах, контрприводах або шківках трансмісії без механічної допомоги насоса або простих запобіжних пристроїв. Забороняється використання каніфолі, порошку, пасти або інших речовин для зменшення прослизання ременів під час руху передачі.

6. у робочих зонах і зонах, де експлуатується устаткування підвищеної небезпеки, на видному місці біля таких машин і устаткування повинні бути вивішені інструкції з безпечної експлуатації та догляду за ними, а також з надання першої допомоги в разі нещасного випадку

7. перед початком роботи працівники повинні оглянути і перевірити робоче місце, прибрати всі зайві предмети, переконатися в справності основних вузлів обладнання та перевірити роботу на холостому ході

8. не можна залишати обладнання без нагляду під час роботи.

5.4 Пожежна безпека на Решетилівському маслозаводі

Усі працівники ТОВ «Решетилівський маслозавод» зобов'язані дотримуватись вимог пожежної безпеки.

Протипожежні заходи поділяються на організаційні та технічні в залежності від засобів реалізації.

Організаційні заходи – це: розробка правил та інструкцій з пожежної безпеки на підприємстві; проведення інструктажів працівників; щоденна перевірка приміщень після завершення робочого дня; перевірка належного стану інвентарю та пожежної техніки; контроль за дотриманням протипожежного режиму.

До технічних протипожежних заходів відносяться: дотримання пожежних норм, правил та вимог при облаштуванні будівель різного господарського чи виробничого призначення; підтримання опалювальних та вентиляційних систем і робочого обладнання у належному робочому стані; заборона інструментів та обладнання, що порушують протипожежні вимоги; правильна організація робочих місць; встановлення автоматичних систем сповіщення про пожежу, а також автоматичного гасіння та пожежного водопостачання. У нормативних документах з

					191881.24.EEM.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		93

пожежної безпеки говориться, що власник організації (компанії, підприємства) несе повну відповідальність за правильне та своєчасне ведення протипожежного режиму.

Роботодавець має піклуватися не лише про досягнення фінансового успіху, а гарантувати підлеглим виконання умов трудового договору у відповідності до законодавчих норм. Через невиконання свого обов'язку працедавець несе кримінальну чи адміністративну відповідальність. Керівник може повністю або частково делегувати свої повноваження з цього питання іншому співробітнику. У такому випадку видається відповідний наказ та посадова інструкція з детальним описом повноважень, які делегуються новопризначеному фахівцю. Він, в свою чергу, підтверджує факт ознайомлення з документом власним підписом. А засоби забезпечення вогнеборного режиму вказуються у відповідних положеннях та локальних документах по підприємству.

Протипожежний режим на підприємстві вводить розпорядчим документом роботодавця і передбачає створення відповідної документації (інструкцій, схем тощо) та придбання і розташування у необхідних місцях засобів пожежогасіння.

Куточок пожежної безпеки на підприємстві – це інформаційна зона виробничих приміщеннях та робочих (офісних) будівлях, де зазвичай буває масове скупчення людей. Плакати та таблички у «куточку безпеки» мають ілюструвати та описувати: схему будівлі та поверху; позначення та місцезнаходження пожежних виходів; евакуаційні шляхи (напрямки руху позначаються білими стрілками на зеленому фоні); телефони екстрених служб порятунку; розташування пожежних шаф, протипожежних перешкод та дверей; порядок надання першої медичної допомоги; алгоритм комунікації між співробітниками у разі виявлення задимлення чи вогнища; список профілактичних заходів щодо попередження вогнебезпечних ситуацій.

					191881.24.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		94

ВИСНОВКИ

1. ТОВ «Решетилівський маслозавод» є одним із лідерів з виготовлення молочної продукції у складі компанії TerraFood. Підприємство виробляє різні види сирів, вершкове масло, суміші масел.

Уся сировина для виготовлення цієї продукції повністю відповідає нормативам щодо показників якості й безпеки

2. На ТОВ «Решетилівський маслозавод» утворюються стічні води, які належать до висококонцентрованих, ХСК яких складає близько $4000 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$, тому для їх очищення пропонується використовувати комплексне анаеробно – аеробне очищення. Середньодобова кількість стічних вод складає близько 2410 м^3 .

3. Початкове значення БСК стічної води становить $3245 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$, а кінцеве $240 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$, за вимогами водоканалу. В процесі термофільного бродіння виділяється біогаз який використовується як енергоносіє і надає можливість самозабезпечення роботи метантенка на 67%.

4. Оскільки підприємство не здійснює висушування молока та сироватки, то обсяг викидів на Решетилівському маслозаводі характеризуватимуться лише невиробничими викидами, тобто тими, що надходять від допоміжних дільниць.

Викиди даного заводу утворюються під час забезпечення теплом, при використанні транспортних засобів із двигунами внутрішнього згорання та під час охолодження продукції. Виробнича котельня працює на природному газі.

5. Утворені тверді відходи поділяються на тверді виробничо-побутові та вторинні матеріальні. Перші вивозяться на утилізацію підприємствами, з яким укладені відповідні договори на утилізацію. Другі – або повертаються у виробництво, або передаються споживачам для корму худобі.

					191881.24.ЕЕМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Ціперко Я.Р.			Літ.	Арк.	Архивів
Перевірив		Ничик О.В.			Д	95	99
Реценз.					3ЕК – 5 – 2		
Н. контр.							
Затверд.		Якименко І.Л.					

6. Розрахунки показників економічної ефективності засвідчили, що капітальні витрати – 2539405 грн., річні поточні витрати – 686525,2 гривень, термін окупності – 5,04 роки, коефіцієнт економічної ефективності – 0,20 грн./ грн

7. На ТОВ «Решетилівський маслозавод» служба з охорони праці забезпечує дотримання вимог Закону України «Про охорону праці» та заходів з техніки безпеки в процесі здійснення виробничої діяльності, забезпечення для працюючих відповідних санітарно-гігієнічних умов праці.

					191881.24.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		96

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

¹ Стратегії і практики ресурсоефективного та більш чистого виробництва в молочній промисловості. Центр ресурсоефективного і чистого виробництва. <http://www.recpc.org/strategi%D1%97-praktiki-vikoristannya-resursoefektivnogo-ta-bilsh-chistogo-virobnictva-u-molochnij-promislovosti/> (дата звернення Лист 11, 2023).

² Довідник з ресурсоефективного та чистого виробництва. Молочна галузь. Центр ресурсоефективного і чистого виробництва. <http://www.recpc.org/wp-content/uploads/2020/04/RECP-Guide-for-dairy-2017-UKR.pdf> (дата звернення Лист 19, 2023).

³ Офіційний сайт компанії TerraFood. Решетилівський маслозавод. <https://terrafood.ua/archives/factory/reshetilivskij-maslozavod> (дата звернення Жовт 6, 2023).

⁴ Решетилівщина UA. Новини твоєї громади. Історія Решетилівського маслозаводу <https://resh.news/news/5382/> (дата звернення Лист 15, 2023).

⁵ YouControl – сервіс перевірки контрагентів. Анкета юридичної особи ТОВ «Решетилівський маслозавод» https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/00446836/ (дата звернення Жовт 15, 2023).

⁶ Офіційний сайт компанії TerraFood. Продукція. <https://terrafood.ua/produkcija> (дата звернення Жовт 8, 2023).

⁷ Гвоздєв, О.В., Ялпачик Ф.Ю., Загорко Н.П., Шпиганович Т.О. *Технологія і механізація переробки молока і виробництва молочних продуктів*. ТОВ «Видавничий будинок ММД», 2013. — 455 с.

⁸ Про молоко та молочні продукти [Чинний від 2015–05–09]; Закон України: Київ, 2015; с 133.

					191881.24.ЕЕМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Ціперко Я.Р.					
Перевірив		Ничик О.В.					
Реценз.							
Н. контр.							
Затверд.		Якименко І.Л.					
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ					Літ.	Арк.	Аркушів
					Д	97	99
					ЗЕК – 5 – 2		

⁹ Про затвердження вимог до безпечності та якості молока і молочних продуктів. [Чинний від 2019 - 12 - 03]; Наказ Мінагрополітики : Київ, 2019 ; с 10.

¹⁰ Молоко-сировина коров'яче. Технічні умови ДСТУ 3662 : 2018 [Чинний від 2019 – 01 - 01]; Державний стандарт України: Київ, 2018 ; с 17.

¹¹ Вершки-сировина. Технічні умови ДСТУ 81313:2015 [Чинний від 2017 - 01 - 01]; Держспоживстандарт України: Київ, 2017; с 14.

¹² Масло вершкове. Технічні умови ДСТУ 4399:2005 [Чинний від 2005 - 28 - 04]; Держспоживстандарт України: Київ, 2006; с 15.

¹³ Рашевська, Т.О. *Технологія Молока і Молочних Продуктів*; НУХТ: Київ, 2011; с 86.

¹⁴Офіційний сайт КП «Водоканал» м. Решетилівка <https://reshetilovsk-vodokanal.info-gkh.com.ua/> (дата звернення Лист 13, 2023).

¹⁵Никифоров, Р.П., Сімакова, О.О., Слащева, А.В., Назаренко, І.А. Горяйнова, Ю.А., Попова, С.Ю *Наукове обґрунтування технології новітньої харчової продукції на основі білково-вуглеводної молочної та рослинної сировини*: монографія– Кривий Ріг, ДонНУЕТ, 2019. – 267с.

¹⁶Левандовський, Л.В.; Бублієнко, Н.О.; Семенова, О.І. *Природоохоронні Технології Та Обладнання*; НУХТ: Київ, 2013; с 243.

¹⁷Запольський, А. К., Українець А. І *Екологія Харчових Виробництв*: Підручник – К.: Вища шк., 2005. – 423 с. – ISBN 966-642-294-8.

¹⁸Ковальчук, В.А. *Очистка стічних вод*, Рівне: ВАТ «Рівненська друкарня», 2002, 622 с.

¹⁹Закон України «Про управління відходами» [чинний від 2022-06-20]. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2320-20#Text> (дата звернення Лист 17, 2023).

²⁰ До питання оцінки економічної ефективності природоохоронних заходів https://essuir.sumdu.edu.ua/bitstream-download/123456789/28587/1/Ekonomichna_efectyvnist.pdf (дата звернення Груд 10, 2023)

					191881.24.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		98

²¹Тарифи на електричну енергію для бізнесу.
<https://ukravtonomgaz.ua/blog/tarifi-na-elektroenergiyu-dlya-biznesu-5-7-grnkvt-god-v-opalyuvalniy-period-2022-2023-rokiv> (дата звернення Січ 21, 2024).

²²Закон України «Про охорону праці». *Відомості ВР України*; Вводиться в дію Постановою ВР №2695-ХІІ від 14.10.1992р.
<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (дата звернення Січ 22, 2024).

²³Все про інструктажі з охорони праці. Охорона праці і пожежна безпека.
<https://oppb.com.ua/articles/vse-pro-instruktazhi-z-ohorony-praci> (дата звернення Січ 17, 2024).

²⁴Яремко, З. М.; Тимошук, С. В.; Третяк, О. І.; Ковтун, Р. М.; *Охорона Праці*; ЛНУ ім.Івана Франка : Львів, 2010 ; с 374.

²⁵Організація охорони праці на підприємстві. <https://pro-op.com.ua/article/378-organizatsiya-ohoroni-prats> (дата звернення Січ 18, 2024).

					191881.24.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						99
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		