

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

Інститут (факультет) БТЕК

Кафедра Екологічної безпеки та охорони праці

«До захисту в ЕК»

Директор інституту(декан факультету)

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

« 09 » червня 2020р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

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

« 09 » червня 2020р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 101 «Екологія»

(код та назва спеціальності)

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

на тему: Очищення стічних вод ТДВ «Яготинський маслозавод»

Виконав: здобувач IV курсу, групи 4

Троїцька Вікторія Олегівна

(прізвище, ім'я, по батькові повністю)

(підпис)

Керівник Салавор Оксана Мирославівна

(прізвище , ім'я та по батькові повністю)

(підпис)

Консультанти

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

_____ (прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

Рецензент

Башта А.О.

(прізвище та ініціали)

_____ (підпис)

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

Здобувач _____

(підпис)

Київ - 2020р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) БТЕК

Кафедра Екологічної безпеки та охорони праці

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 101 «Екологія»

(код і назва)

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

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач

кафедри О.І.Семенова

“ 17 ” березня 2020 року

З А В Д А Н Н Я

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Троїцької Вікторії Олегівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Очищення стічних вод ТДВ «Яготинський маслозавод»

керівник роботи доц. Салавор Оксана Мирославівна,

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “16”березня 2020 року

№ 227-КС

2. Строк подання здобувачем роботи 2 червня 2020 р.

3. Вихідні дані до роботи: об'єм стічних вод 1800 м³, ХСК = 5200 мг О₂/м³, БСК = 4000 мг О₂/м³.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити): Вступ, техніко-еколого-економічне обґрунтування вибору запропонованих природоохоронних заходів, загальні відомості про підприємство, екологічна характеристика об'єкту проектування та оцінка його впливів на довкілля, розробка та обґрунтування технології очищення стічних вод, економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень, охорона праці, висновки.

Перелік графічного матеріалу

Генеральний план підприємства, апаратурно-технологічна схема виробництва сиру «Адигейського», апаратурно-технологічна схема очисної станції, метантенк, аеротенк, економічні показники доцільності реалізації запропонованих рішень.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання 17.03.2020 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Розробка анотації, техніко-еколого-економічного обґрунтування та вступу	21.03.2020-25.03.20	виконано
2.	Розділ 1 Загальні відомості про підприємство	25.03.2020-29.03.20	виконано
3.	Розділ 2 Екологічна характеристика об'єкту проектування та оцінка його впливу на довкілля	30.03.2020-10.04.20	виконано
4.	Розділ 3 Розробка та обґрунтування технології очищення стічних вод	10.04.2020-15.04.20	виконано
5.	Графічна частина (апаратурно-технологічна схема виробництва сиру «Адигейського», очисне обладнання)	16.04.2020-28.04.20	виконано
6.	Розділ 4 Економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень	29.04.2020-10.05.20	виконано
7.	Розділ 5 Охорона праці	11.05.2020-19.05.20	виконано
8.	Розробка висновків	20.05.2020-23.05.20	виконано
9.	Оформлення переліку джерел	23.05.2020-25.05.20	виконано
10.	Графічна частина (генеральний план, очисна станція, економічне обґрунтування)	25.05.2020-30.05.20	виконано

Здобувач

(підпис)

В.О. Троїцька

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи

(підпис)

О.М. Салавор

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Дипломний проєкт виконано на тему «Очищення стічних вод ТДВ «Яготинський маслозавод». У проєкті висвітлені технологічні аспекти діяльності підприємства та екологічні проблеми, що включають забруднення атмосфери та гідросфери, а також нераціональне використання вторинних матеріальних ресурсів.

Метою даного дипломного проєкту є розробка шляхів зменшення негативного впливу підприємства на навколишнє середовище шляхом впровадження схеми анаеробно-аеробного очищення стічних вод на ТДВ «Яготинський маслозавод».

Об'єктом дипломного проєкту є стічні води ТДВ «Яготинський маслозавод».

Предметом дипломного проєкту є процес очищення стічних вод ТДВ «Яготинський маслозавод».

Наукова новизна полягає в тому, що вперше розроблено технологію анаеробно-аеробного очищення стічних вод ТДВ «Яготинський маслозавод».

Дипломний проєкт викладено на 78 сторінках, ілюстровано 23 таблицями, 46 формулами та 3 рисунками. Використано 20 літературних джерел.

Графічна частина складається з 6 креслень формату А1.

Ключові слова: СТИЧНІ ВОДИ, БСК, ХСК, БІОЛОГІЧНЕ ОЧИЩЕННЯ, ВИКИДИ, ВІДХОДИ, ВТОРИННА ПЕРЕРОБКА, СІР.

					171399.20.ЕОНС.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Троїцька В.О.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Салавор О.М.			Д	3	78
Реценз.					ЕК — IV — 4		
Н. Контр.							
Затверд.		Семенова О.І					

ABSTRAKT

The diploma project was completed on the topic of Wastewater Treatment of SLC "Yagotyn Dairy Plant". The project highlights the technological aspects of the enterprise and environmental issues, including pollution of the atmosphere and hydrosphere, as well as the irrational use of secondary material resources.

The purpose of this diploma project is to reduce the negative impact of the company on the environment by implementing a scheme of anaerobic-aerobic wastewater treatment at SLC "Yagotyn Dairy Plant".

The object of the diploma project is wastewater of SLC "Yagotyn Dairy Plant".

The subject of the diploma project is the process of wastewater treatment of SLC "Yagotyn Dairy Plant".

The scientific novelty is that for the first time the technology of anaerobic-aerobic wastewater treatment of SLC "Yagotyn Dairy Plant" was developed.

The diploma project is presented on 79 pages, illustrated with 22 tables, 46 formulas and 3 figures. 20 literary sources were used.

The graphic part consists of 6 drawings in A1 format. Keywords: WASTE WATER, BOD, COD, BIOLOGICAL PURCHASE, EMISSIONS, WASTE, SECONDARY PROCESSING, CHEESE.

					171399.20.EOHC.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Троїцька В.О.			ABSTRAKT	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Салавор О.М.				Д	4	78
Реценз.						ЕК — IV — 4		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І						

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	8
ВСТУП.....	9
ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО - ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАПРОПОНОВАНИХ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ.....	11
РОЗДІЛ 1	
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ТДВ «ЯГОТИНСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД»	13
1.1 Характеристика ТДВ «Яготинський маслозавод»	13
1.2 Опис продукції ТДВ «Яготинський маслозавод».....	14
1.3 Вимоги до якості та безпеки молока.....	19
1.4 Вимоги до якості та безпеки сиру “Адигейського”.....	22
1.5 Опис технологічного процесу.....	25
1.5.1 Принципова технологічна схема виробництва сиру «Адигейського»	25
1.5.2 Апаратурно-технологічна схема виробництва сиру “Адигейського”.....	28
РОЗДІЛ 2	
ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ’ЄКТУ ПРОЄКТУВАННЯ ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	30
2.1 Джерела утворення стічних вод на ТДВ «Яготинський маслозавод».....	30
2.2 Характеристика стічних вод.....	30
2.3 Вимоги до очищеної води.....	31
2.4 Аналіз існуючої на підприємстві системи очищення стічних вод.....	33

					171399.20.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Троїцька В.О,			ЗМІСТ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Салавор О.М.				Д	5	78
Реценз.						ЕК — IV — 4		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І						

2.5 Характеристика інших екологічних проблем на ТДВ «Яготинський маслозавод» та можливі шляхи їх вирішення.....33

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД.....39

3.1 Обґрунтування вибраної технології очищення.....39

3.1.1 Придатність стічних вод до біологічного очищення.....39

3.1.2 Сутність процесу анаеробно-аеробного очищення.....40

3.2 Принципова технологічна схема очищення стічних вод.....41

3.3 Апаратурно- технологічна схема очищення стічних вод.....43

3.4 Матеріальний баланс очищення стічних вод на ТДВ «Яготинський маслозавод»44

3.5 Обґрунтування вибору і розрахунок обладнання.....45

3.5.1 Розрахунок ґраток.....45

3.5.2 Розрахунок пісковловлювача – жировловлювача.....46

3.5.3 Розрахунок піскового майданчика.....47

3.5.4 Розрахунок метантенку.....48

3.5.5 Розрахунок вторинного відстійника після метантенка.....51

3.5.6 Розрахунок аеротенка-змішувача.....52

3.5.7 Розрахунок вторинного відстійника після аеротенку.....56

3.5.8 Розрахунок мулового майданчика.....57

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ ЗАХОДІВ.....59

4.1 Розрахунок капітальних витрат.....59

4.2 Розрахунок поточних витрат.....60

4.3 Розрахунок економічної ефективності.....64

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ.....68

5.1 Служба охорони праці на ТДВ «Яготинський маслозавод»68

					171399.20.ЕОНС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

5.2 Фінансування охорони праці.....	69
5.3 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів виробництва.....	70
5.4 Заходи для покращення умов праці.....	72
ВИСНОВКИ.....	74
ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	76
ДОДАТКИ.....	78

					171399.20.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						7
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ

БСК	Біологічне споживання кисню
ГДВ	Гранично допустимий викид
ГДК	Гранично допустима концентрація
ГДР	Гранично допустимий рівень
ГОСТ	Государственный общесоюзный стандарт
ДДТ	Дихлордифеніл – трихлоретан
ДСН	Державні стандартні норми
ДСТУ	Державний стандарт України
ПЕТ	Поліетилентерефталат
ТДВ	Приватне акціонерне товариство
ХСК	Хімічне споживання кисню
ISO	International Organization for Standardization

					171399.20.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Троїцька В.О.				Д	8	78
Перевір.		Салавор О.М.				ЕК — IV — 4		
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І						

ВСТУП

Актуальність теми. Молокопереробна промисловість є однією зі стратегічних в структурі харчової індустрії України. Вона включає виробництво молока та його переробку на різноманітні продукти: вершкове масло, м'які, тверді сири і плавлені сири, морозива, а також переробку та реалізацію вторинних продуктів, таких як: сухе молоко, маслянка, сироватка, казеїн тощо.

ТДВ «Яготинський маслозавод» є одним з провідних підприємств країни, яке завоювало довіру високою якістю продукції у тисячі споживачів.

На жаль, у сфері природоохоронної діяльності ТДВ «Яготинський маслозавод» не відрізняється від низки інших підприємств, а його вплив на навколишнє середовище є досить масштабним. ТДВ «Яготинський маслозавод» своєю діяльністю призводить до таких екологічних проблем:

1) забруднення повітряного басейну наступними сполуками: пил сухих продуктів, пил казеїну, пари парафіну, тверді частинки тощо;

2) утворення відходів (сироватка, маслянка, ополоски, шлам сепараторів), які не використовуються як вторинний матеріальний ресурс та не утилізуються належним чином;

3) забруднення водного середовища шляхом скидання стічних вод у природні об'єкти.

Метою даного дипломного проєкту є зменшення негативного впливу підприємства на навколишнє природне середовище шляхом впровадження схеми анаеробно-аеробного очищення стічних вод на ТДВ «Яготинський маслозавод».

Для досягнення мети необхідно розв'язати наступні **завдання**:

1) проаналізувати екологічні наслідки від забруднення навколишнього середовища;

					171399.20.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Троїцька В.О.			ВСТУП	Лф.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Салавор О.М.				Д	9	78
Реценз.						ЕК — IV — 4		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І						

2) проаналізувати кількісний та якісний склад стічної води ТДВ «Яготинський маслоробний завод»;

3) обрати оптимальну схему очищення стічних вод.

Практичне значення дипломного проєкту полягає у впровадженні анаеробно-аеробній технології очищення стічних вод ТДВ «Яготинський маслозавод», яка дозволить найбільш якісно здійснити очищення стоків підприємства.

Об'єктом дослідження є стічні води ТДВ «Яготинський маслозавод».

Предметом дослідження є процес очищення стічних вод ТДВ «Яготинський маслозавод».

Наукова новизна полягає в тому, що вперше розроблено технологію анаеробно-аеробного очищення стічних вод ТДВ «Яготинський маслозавод».

Методи досліджень включають в себе загальнонаукові методи аналізу та узагальнення, опрацювання наукової, нормативно-правової та технічної літератури.

					171399.20.ЕОНС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

ТЕХНІКО – ЕКОЛОГО – ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД НА ТДВ «ЯГОТИНСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД»

ТДВ «Яготинський маслозавод» є провідним підприємством молокопереробної промисловості України. Своєю діяльністю завод чинить негативний вплив на навколишнє середовище та призводить до:

- 1) забруднення ґрунту та наземних і підземних вод, зношення системи загальної системи каналізації, скиданням стічної води у природні об'єкти та загальний міський стік;
- 2) забруднення атмосферного повітря викидами, що утворюються внаслідок технологічних операцій;
- 3) не раціональне використання відходів як вторинного матеріального ресурсу та неправильна утилізація відходів.

Найбільшу небезпеку становлять саме стічні води, оскільки до їхнього складу входить сироватка, яку не утилізували на підприємстві та разом зі стоками скидають у загальний стік каналізації.

Тому доцільно встановити на ТДВ «Яготинський маслозавод» анаеробно-аеробну схему очищення стічної води.

Принцип даної схему полягає у попередньому метановому зброджуванні стічної води з отриманням біогазу як альтернативного джерела енергії та подальшому доочищенні в аеротенку-змішувачі.

Дана технологія дозволить безпечно для навколишнього середовища та системи міської каналізації скидати стічні води, а також отримати додаткову кількість продуктів для продажу – вітамін В₁₂, добриво або добавку до кормів, які є безпечними завдяки попередній термічній обробці.

ХСК та БСК стічної води після очищення становитиме 545 мг О₂/дм³ та

					171399.20.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Троїцька В.О.			ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО - ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАПРОПОНОВАНИХ ЗАХОДІВ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Салавор О.М.				Д	11	78
Реценз.						ЕК — IV — 4		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І						

320 мг O₂/дм³ відповідно.

Термін окупності запропонованої технології становить 2,3 років.

					171399.20.ЕОНС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ТДВ «ЯГОТИНСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД»

1.1 Характеристика «ТДВ Яготинський маслозавод»

Найменування: Приватне акціонерне товариство «Яготинський маслозавод».

Юридична адреса: Україна, 07700, Київська область, Яготинський район, м. Яготин, вулиця Шевченка.

Форма власності: приватна.

Код ЄДРПОУ – 00446003.

Інд. податковий номер – 26008000520001.

МФО – 300108, АБ «Київська Русь».

Директор ТДВ - Сіренко Олександр Олександрович.

Головний бухгалтер - Кашперук Тетяна Олександрівна.

Загальна кількість працівників складає 818 осіб.

Основні види діяльності:

- 1) 15.51.0 Виробництво молочних продуктів;
- 2) 52.11.0 Роздрібна торгівля в неспеціалізованих магазинах переважно з продовольчим асортиментом;
- 3) 51.70.0 Інші види оптової торгівлі.

ТДВ «Яготинський маслозавод» займає провідне місце у сфері молокопереробної промисловості та є лідером якості продукції.

Щодня завод переробляє близько 250 т і 50 т молока та вершків відповідно. Основний вид діяльності полягає у збиранні заготівельного молока, перевірки його якості, обробки та переробки на різноманітні види молочної продукції.

					171399.20.ЕОНС.01.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Троїцька В.О.			РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ТДВ «ЯГОТИНСЬКИЙ МАСЛОЗАВОД»	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Салавор О.М.				Д	13	78
Реценз.						ЕК — IV — 4		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І						

Завод був заснований у 1956 році, у цьому ж році і введений в експлуатацію. Спочатку завод мав статус орендного підприємства “Яготинський маслозавод”, а в липні 1995 року майно даного підприємства було викуплене та приватизоване як ТДВ «Яготинський маслозавод».

З 2006 року ТДВ «Яготинський маслозавод» входить до ЗАТ «Молочний Альянс» (холдингова компанія із статутним фондом 23,50 млн. грн. і балансом, в якому 99,9% складають довгострокові фінансові інвестиції).

Поліпшення становища на ТДВ «Яготинський маслозавод» після входження до альянсу не затримали себе чекати: завод поліпшив фінансову складову, оптимізував взаємовідносини з постачальниками, налагодив структуру бази даних та інформації про завод, отримав конкурентоспроможність як на вітчизняному та і зарубіжному ринках.

Візитівкою та гордістю протягом 60-ти років вважається вершкове масло ТМ «Яготинське» та закваска «Яготинська».

1.2 Опис продукції, що виготовляється

ТДВ «Яготинський маслозавод» випускає 36 видів молочної продукції під ТМ «Яготинське»: масло, молоко, сметану, кефір, ряжанку, термостатну молочну продукцію, м'які і кисломолочні сири, йогурти, ноу- хау підприємства – питна закваска з наповнювачами та без них, а також новинки: функціональний кисломолочний продукт Геролакт, Какао на молоці, Велике молоко та кефір.

У таблиці 1.1 представлено асортимент продукції ТДВ «Яготинський маслозавод» [1].

									Арк.
									14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	171399.20.ЕОНС.01.ПЗ				

Таблиця 1.1 – Асортимент продукції ТДВ «Яготинський маслозавод»

Продукт	Тип упаковки	Маса нетто, г
1	2	3
Вершки:		
Вершки питні ультрапастеризовані 10% жиру	Tetra Brik Aseptic	200 г та 500 г
Вершки питні ультрапастеризовані 15% жиру	Tetra Brik Aseptic	200 г та 500 г
Продукт функціональний харчовий кисломолочний «Геролакт» питний 3,2% жиру	Pure-Pak Diamond	500 г
Закваски:		
Закваска PRO 0,5% жиру	ПЕТ пляшка	400 г
Закваска 2,5% жиру	ПЕТ пляшка	900 г
Закваска 2,5% жиру	Pure-Pak Sense	900 г
Закваска 2,5% жиру	Pure-Pak Diamond	450 г
Закваска 0% жиру	ПЕТ пляшка	900 г
Закваска 0% жиру	Pure-Pak Sense	900 г
Закваска 0% жиру	Pure-Pak Diamond	450 г
Закваски з наповнювачем:		
Закваска PRO з полуницею 0,5% жиру	ПЕТ пляшка	450 г
Закваска «Полуниця» 2,5% жиру	ПЕТ пляшка	450 г
Закваска «Персик-маракуйя» 2,5% жиру	ПЕТ пляшка	450 г
Закваска «Висівки та злаки» 2,5% жиру	ПЕТ пляшка	450 г
Йогурти:		
Йогурт «Грецький», 2,5% жиру	Пластиковий стакан	300 г
Йогурт «Класичний» 1,5% жиру	ПЕТ пляшка	400 г
Йогурт «Класичний» 1,5% жиру	Pure-Pak Diamond	450 г

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

171399.20.ЕОНС.ПЗ

Арк.

15

Продовження таблиці 1.1

1	2	3
Йогурт «Класичний» 1,5% жиру	Pure-Pak Diamond	900 г
Йогурт «Турецький» 10% жиру	Пластиковий стакан	300 г
Йогурт з ароматом полуниці 1,5% жиру	ПЕТ пляшка	400 г
Йогурт з ароматом полуниці 1,5% жиру	Плівка	400 г
Йогурт з ароматом полуниці 1,5% жиру	Pure-Pak Sense	450 г
Йогурт з ароматом персика 1,5% жиру	ПЕТ пляшка	400 г
Йогурт з ароматом персика 1,5% жиру	Плівка	400 г
Йогурт з ароматом персика 1,5% жиру	Pure-Pak Diamond	450 г
Йогурт зі смаком вишні та чорної смородини 1,5% жиру	Плівка	400 г
Какао на молоці 3,2% жиру	Pure-Pak Sense	750 г
Какао на молоці 3,2% жиру	Pure-Pak Diamond	450 г
Кефіри:		
Кефір 1,0% жиру	Pure-Pak Diamond	900 г
Кефір 1,0% жиру	Плівка	900 г
Кефір 1,0% жиру	Плівка	450 г
Кефір 2,5% жиру	ПЕТ пляшка	900 г
Кефір 2,5% жиру	Pure-Pak Sense	900 г
Кефір 2,5% жиру	ПЕТ пляшка	450 г
Кефір 2,5% жиру	Плівка	900 г
Кефір 2,5% жиру	Плівка	450 г
Айран 1,8% жиру	ПЕТ пляшка	450 г
Айран 2,0% жиру	ПЕТ пляшка	450 г
М'які та розсільні сири :		
«Моцарелла» в розсолі (максі) 50% жиру	Пластикове відро	1,85 кг
«Моцарелла» в розсолі (міні) 50% жиру	Пластикове відро	1,80 кг

Продовження таблиці 1.1.

1	2	3
Сир «Моцарелла» в розсолі (максі), 50% жиру	Пластиковий стакан	510 г
Сир «Моцарелла» в розсолі (міні), 50% жиру	Пластиковий стакан	450 г
«Моцарелла» в розсолі (максі) 50% жиру	Плівка	230 г
Сир «Моцарелла» в розсолі (міні), 50% жиру	Плівка	230 г
Сир «Адигейський» 45% жиру	Плівка вакуумна	300-330 г
Сир розсільний «Бринза» 45% жиру	Плівка вакуумна	200-250 г
Сир м'який «Любительський» 40% жиру	Плівка вакуумна	200-250 г
Масло солодковершкове:		
Масло топлене 99% жиру	Пластиковий контейнер	500 г
Масло солодковершкове 82,5% жиру	Фольга	200 г
Масло солодковершкове 73% жиру	Фольга	200 г
Молоко:		
1	2	3
Молоко ультрапастеризоване 3,2% жиру	Tetra Brik Aseptic	950 г
Молоко 3,2% жиру	Pure-Pak Diamond	900 г
Молоко 3,2% жиру	Плівка	900 г
Молоко 3,2% жиру	ПЕТ пляшка	900 г
Молоко 2,6% жиру	Pure-Pak Diamond	2 кг
Молоко 2,6% жиру	Pure-Pak Diamond	1,50 кг
Молоко ультрапастеризоване 2,6% жиру	Tetra Brik Aseptic	950 г

Продовження таблиці 1.1

1	2	3
Молоко 2,6% жиру	ПЕТ пляшка	900 г
Молоко 2,6% жиру	Плівка	900 г
Молоко пряжене 2,6% жиру	ПЕТ пляшка	900 г
Молоко пряжене 2,6% жиру	Плівка	900 г
Молоко 1,0% жиру	ПЕТ пляшка	900 г
Продукція «3 печі»:		
Ряжанка «3 печі» 4,0% жиру	Пластиковий стакан	300 г
Сметана «3 печі» 21% жиру	Пластиковий стакан	300 г
Простокваша «3 печі» 2,5% жиру	Пластиковий стакан	300 г
Ряжанка:		
Ряжанка 4,0% жиру	ПЕТ пляшка	900 г
Ряжанка 4,0% жиру	Pure-Pak Sense	450 г
Ряжанка 4,0% жиру	Плівка	450 г
Сир кисломолочний:		
Сир «Домашній» 9,5% жиру	Дой-пак	900 г
Сир «Домашній» 9,5% жиру	Пластиковий контейнер	370 г
Сир «Домашній» 5% жиру	Пластиковий контейнер	370 г
Сир «Домашній» 5% жиру	Пакет стабіло	350 г
Сир «Домашній» 5% жиру	Дой-пак	300 г
Сир «Домашній» 5% жиру	Еколін	200 г
Сир кисломолочний 9,5% жиру	Пакет стабіло	350 г
Сир кисломолочний 9,5% жиру	Еколін	200 г
Сир «Домашній» нежирний	Дой-пак	900 г
Сир «Домашній» нежирний	Пластиковий контейнер	370 г
Сир «Домашній» нежирний	Дой-пак	300 г

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

171399.20.ЕОНС.01.ПЗ

Арк.

18

Закінчення таблиці 1.1.

1	2	3
Сир «Домашній» нежирний	Еколін	200 г
Сирки солодкі та десерти:		
Сирок солодкий з курагою 10% жиру	Еколін	200 г
Сирок солодкий з курагою 10% жиру	Еколін	90 г
Сирок солодкий з родзинками 9,0% жиру	Еколін	200 г
Сирок солодкий з родзинками 9,0% жиру	Еколін	90 г
Сирок солодкий «Дитячий» зі смаком ваніліну, 15% жиру	Пластиковий стакан	200 г
Сирок солодкий з ароматом ванілі 17% жиру	Еколін	90 г
Сметана:		
Сметана 21% жиру	Пластиковий стакан	350 г
Сметана 21% жиру	Плівка	400 г
Сметана 15% жиру	Пластиковий стакан	350 г
Сметана 15% жиру	Плівка	400 г

1.3 Вимоги до якості та безпеки сировини

Вимоги до якості та безпеки молока регламентуються нормативним документом ДСТУ 3662-97 “Молоко та молочні продукти. Вимоги до закупівлі” [2].

Цей стандарт поширюється на коров'яче молоко (сировину).

Молоко, що закуповується у господарств на ринку для подальшого промислового перероблення, а саме — молоко, без вилучення або додавання до нього будь-яких речовин або певних складників, яке перед цим було очищене фізичним способом від різних механічних домішок, охолоджене.

									Арк.
									19
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	171399.20.ЕОНС.01.ПЗ				

Не дозволено змішувати та заморожувати молоко. У молоці не допускається вміст інгібуючих речовин (мийно-дезінфікуючих засобів, консервантів, формаліну, соди, аміаку, перекису водню, антибіотиків).

За фізико-хімічними, санітарно-гігієнічними та мікробіологічними показниками якості молоко поділяють на три сорти:

- 1) вищий;
- 2) перший;
- 3) другий.

Показники визначають за змінною середньо геометричної величини, що відповідають щомісячним аналізам за певний період: вміст мікроорганізмів – за період в два місяці, за зразками, які відбирають щонайменше двічі на місяць; вміст соматичних клітин – за період в три місяці, щонайменше за одним зразком на місяць.

Не підлягає до приймання молоко:

- 1) отримане від хворих на бруцельоз, ящур, туберкульоз, сальмонельоз лістеріоз;
- 2) молоко, яке містить більше 500 тис. соматичних клітин у 1 см³;
- 3) з наявністю речовин інгібуючих ріст молочнокислої мікрофлори;
- 4) з вадами смаку, запаху, кольору та консистенції;
- 5) з додаванням речовин, які фальсифікують натуральні властивості молока.

За органолептичними показниками молоко повинно відповідати вимогам, зазначених у таблиці 1.2 [2].

Таблиця 1.2 – Органолептичні показники молока [2]

Показник	Характеристика
Зовнішній вигляд та консистенція	Однорідна рідина без осаду, пластівців білка та грудочок жиру
Смак і запах	Чисті, без сторонніх, не притаманних молоку запахів та присмаків
Колір	Білий, рівномірний за всією масою

Фізико – хімічні показники молока наведені у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Фізико – хімічні показники молока [2]

Показник	Норма
Масова частка жиру, %	1,0...6,0
Масова частка білка, %, не менше ніж	
- нежирного	3,0
- з масовою часткою жиру 1...2,45%	2,9
- з масовою часткою жиру 2,5...4,55%	2,8
- з масовою часткою жиру 4,6...6,0%	2,7
Густина, кг/м ³ , не менші ніж:	
- нежирного	1030
- з масовою часткою жиру 1...2,45%	1028
- з масовою часткою жиру 2,5...4,55%	1027
- з масовою часткою жиру 4,6...6,0%	1023

Характеристика молока за сортами наведено у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Характеристика молока за сортами [2]

Назва показника якості, одиниця вимірювання	Норма для гатунків		
	вищий	перший	Другий
Кислотність, °Т	16...17	<19	<20
Ступінь чистоти за еталоном, група	I	I	II
Загальне бактеріальне обсіменіння, тис./см	<300	<500	<3000
Температура, °С	<8	<10	<10
Масова частка сухих речовин, %	>11,8	>11,5	<10,6
Кількість соматичних клітин, тис./см	<400	<600	<800

За показниками безпеки молоко вищого, першого та другого гатунків повинно відповідати вимогам [2], які вказані в таблиці 1.5.

					171399.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		21

Таблиця 1.5 – Гранично допустимі рівні вмісту сторонніх речовин у молоці вищого, першого та другого сортів [2]

Назва показника безпеки, од. вимірювання	ГДР
1	2
Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж:	
Свинець	0,1
Кадмій	0,03
Арсен	0,06
Ртуть	0,005
Мідь	1,0
Цинк	5,0
Мікотоксини, мг/кг, не більше ніж:	
Афлатоксин В ₁	< 0,0005
Афлатоксин М ₁	< 0,001
Антибіотики, од/г, не більше ніж:	
Антибіотики тетрациклінової групи	0,01
Стрептоміцин	0,01
Пеніцилін	0,5
Пестициди, мг/кг, не більше ніж:	
Гексахлоран	0,05
Гексохлоран	0,05
Гормональні препарати, мг/кг, не більше:	
Діетилстильбестрол	Не допускається
Естрадіол-17	0,0002
Радіонукліди, Бк/кг не більше ніж:	
Стронцій-90	20
Цезій-137	100

1.4 Вимоги до якості та безпеки сиру “Адигейського”

Адигейський сир – один із м'яких сортів сиру, що традиційно виготовляється в передгір'ї та гірських районах Кавказу. Назва походить від назви Республіка Адигея, де продукт масово виготовляється.

Вимоги до якості та безпеки молока регламентуються нормативним документом ДСТУ 4395:2005 «Сири м'які» [3].

										Арк.
										22
Змн.З	Арк.	№ докум.№	ПідписПі	Дата	171399.20.ЕОНС.01.ПЗ					

У таблиці 1.6 представлено органолептичні показники сиру “Адигейського”[3].

Таблиця 1.6 – Органолептичні показники сиру “Адигейського”

Назва показника	Характеристика сирів	
	свіжих	зрілих
1	2	3
Зовнішній вигляд	Поверхня чиста без механічних ушкоджень, пружна, може мати відбиток перфорації	Без кірки або з кіркою, поверхня чиста без механічних ушкоджень, пружна, може мати відбиток перфорації
Смак і запах	Сирний, кисломолочний, без сторонніх присмаків та запахів, властивий конкретному сиру	Дозволено: злегка кислуватий, гострий, пікантний, аміачний, солоний з легкою гіркотою
Консистенція	Однорідна, ніжна	
	Дозволено: мазка, злегка ламка або крихка, в міру щільна	Дозволено: мазка, масляниста, злегка крихка, у центрі сиру наявність невеликого ядра щільнішого сирного тіста
Колір тіста	Від білого до світло-жовтого з кремовим відтінком	
	Рівномірний за всією масою	Дозволено нерівномірний
Рисунок	Дозволено наявність невеликих пустот	
	Тісто без вічок	Тісто без вічок або з вічками неправильної форми
Форма	Прямокутний брусок, циліндр або інша форма	

Примітка. Форма сиру залежить від устаткований, що його застосовують.

За фізико-хімічними показниками сири повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.7 [3].

Таблиця 1.10 - Вміст мікотоксинів, антибіотиків і пестицидів

Назва показника	Допустимий рівень, не більше ніж
1	2
Афлатоксин В ₁ , мг/кг	Не дозволено
Афлатоксин М ₁ , мг/кг	0,0005
Антибіотики	
Тетрациклінової групи, мг/кг	0,01
Пеніцилін, мг/кг	0,01
Стрептоміцин, мг/кг	0,5
Пестициди, мг/кг:	
Гексахлоран	1,25
ГХЦГ (гамма-ізомер)	1,25
ДДТ та його метаболіти	1,0
Залишкові кількості пестицидів	Не дозволено

Примітка. Допустимий рівень пестицидів зазначено у перерахунку на жир.

1.5 Опис технологічного процесу виробництва сиру «Адигейського»

1.5.1 Принципова технологічна схема виробництва сиру «Адигейського»

Принципова технологічна схема виробництва сиру «Адигейського» зображена на рисунку 1.1.

Адигейський сир виготовляють за допомогою термокилотного способу, який складається з наступних технологічних операцій.

1. Приймання та сортування сировини: сировиною служить молоко коров'яче незбиране, підсирна сироватка та сіль харчова.

2. Підготовка молока: молоко, яке надійшло на завод очищують та охолоджують до температури 4 ± 2 °С. Потім його резервують задля забезпечення ритмічності та безперервності виробництва.

3. Визрівання молока: оптимальний режим визрівання молока є витримання його при температурі 4 ± 2 °С протягом 14 ± 2 год для збільшення у молоці іонізованої форми кальцію, необхідної для його зсідання.

4. Теплова обробка: молоко оброблюють за допомогою пастеризації – нагрівання молока до температури 72...76 °С без витримки для знищення

									Арк.
									25
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата	171399.20.ЕОНС.01.ПЗ				

технологічно шкідливої для сироваріння патогенної мікрофлори, вірусів чи бактеріофагів.

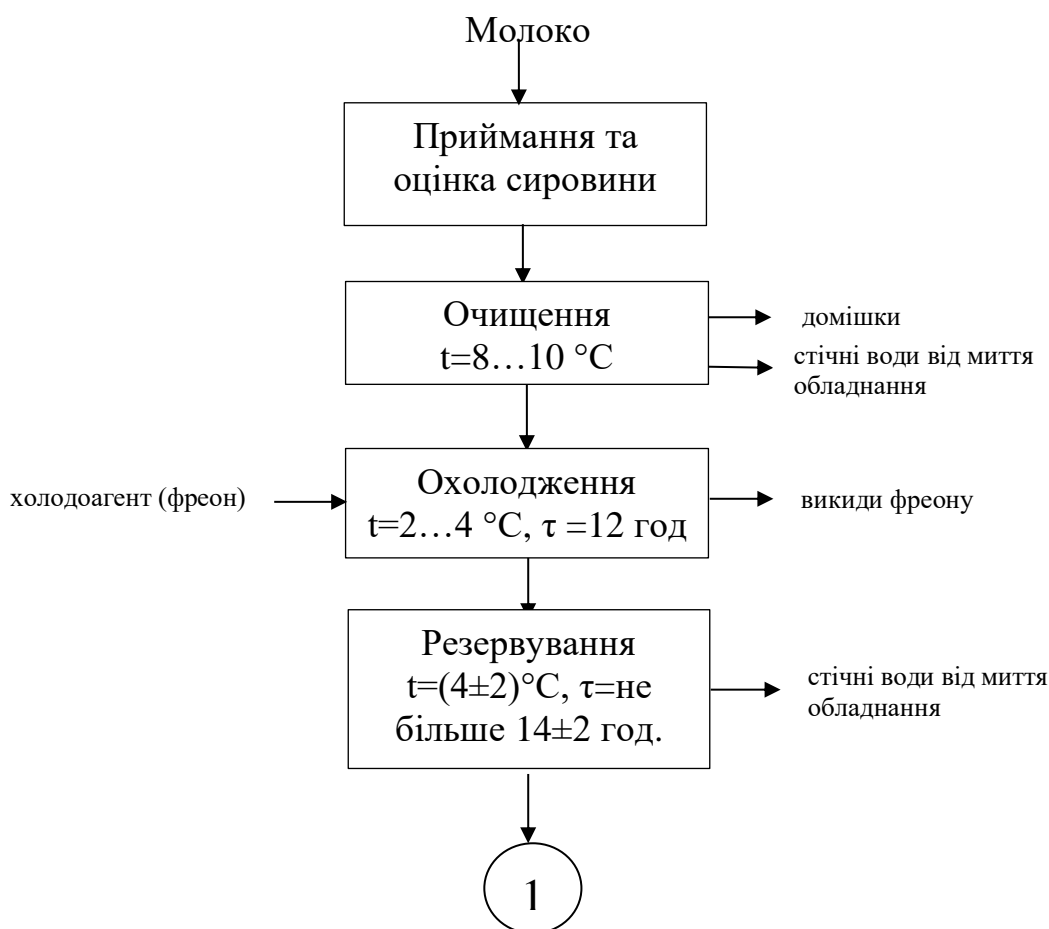
5. Підготовка молока до зсідання: в пастеризоване при температурі 93...95 °С молоко вносять кислу сироватку в кількості 8...10 % маси молока.

Утворений згусток витримують при температурі 93...95 °С до 5 хвилин. Сирну масу, що спливла, викладають сітчастим ковшем на довгій ручці в плетені корзини, одночасно зливаючи сироватку з апарату для вироблення сирного зерна.

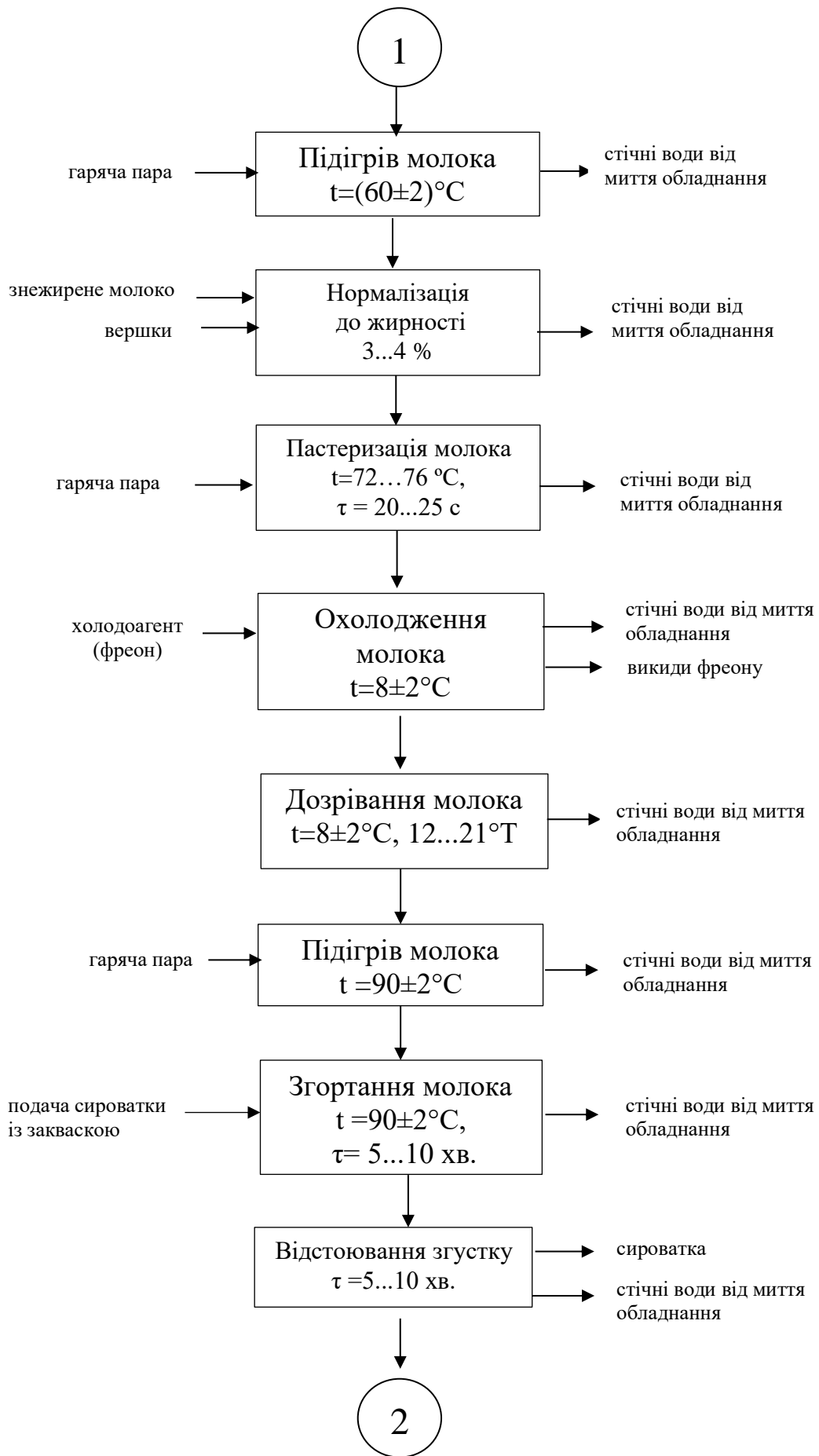
6. Пресування: сир у формах піддають самопресуванню впродовж 10...16 хв. За цей час сир один раз перевертають, злегка струшуючи форму.

Для просолювання і обсушування сир у формах направляють у камеру з температурою 8...10 °С, де витримують не більше 3 годин, при цьому сир перевертають 1...2 рази.

7. Пакування та зберігання сиру: готовий продукт упаковують в пергамент, целофан або полімерні плівки і направляють на зберігання при температурі 2...8 °С і відносній вологості 80...85 % та подальшу реалізацію [5].



					171399.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		26



					171399.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

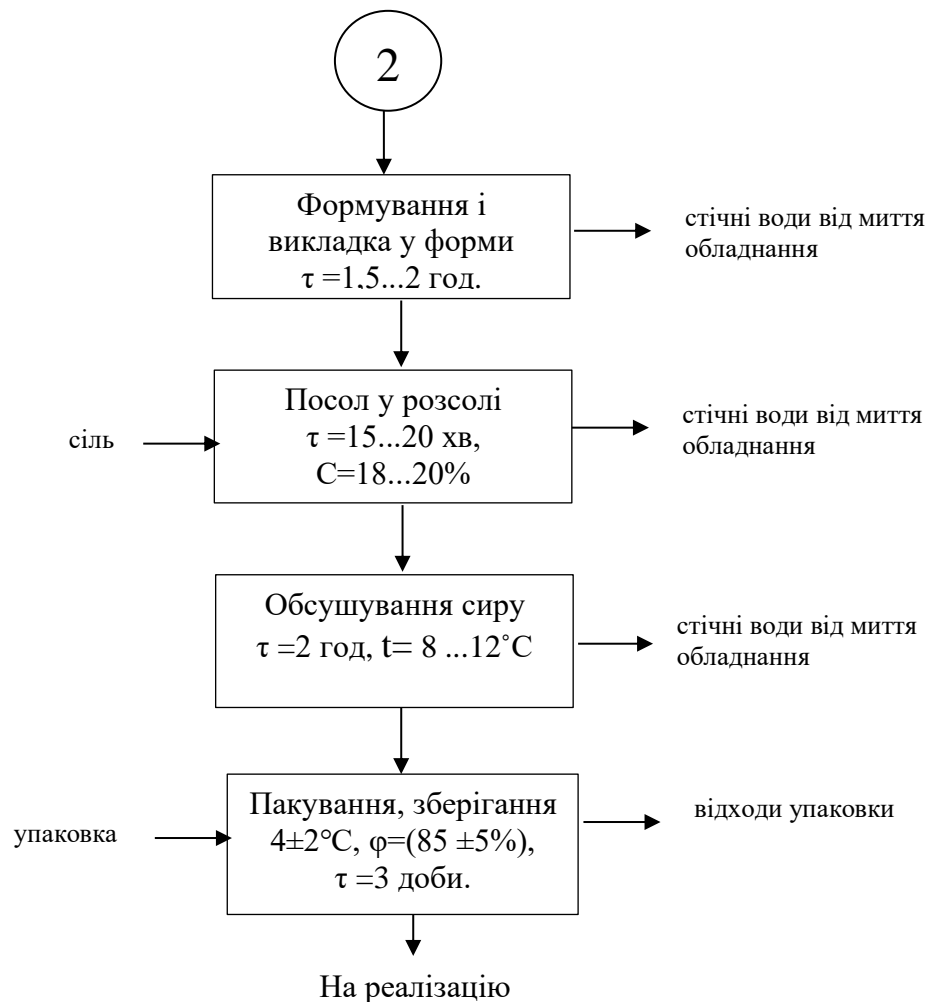


Рисунок 1.1 – Принципова технологічна схема виробництва сиру «Адигейського»

1.5.2 Апаратурно – технологічна схема виробництва сиру «Адигейського»

Апаратурно – технологічна схема виробництва сиру «Адигейського» на ТДВ «Яготинський маслозавод» зображена на листі 1 графічної частини дипломного проекту.

Молоко, що надійшло у нормалізаційну ванну 1, подається відцентрованим насосом 2 на універсальну пластинчасту пастеризаційно-охолоджувальну установку 3, а потім на зберігання.

Потім молоко через зрівняльний бак 6 направляється в секцію регенерації пастеризаційно-охолоджувальної установки 7, після чого на сепаратор-молокоочисник 8 або вершковідділювач 9.

Молоко пастеризують, охолоджують до температури $8\pm 2^{\circ}\text{C}$ в пастеризаційно-охолоджувальній установці для дозрівання молока 5 і зберігають при цій температурі не більше 12 годин до досягнення кислотності 21°T .

					171399.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
						28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Підігрів відбувається в підігрівачі 10 до температури 90 °С. Дозріла суміш надходить в сироробний ванну 11, в неї вносять молочну сироватку з додаванням закваски *Lactobacillus bulgaricus*.

Кількість сироватки становить від 8...10% від маси молока, кислотність 85...100°Т.

Утворений пластівчастий згусток відстоюють і витримують при температурі 90±2 °С до 10 хв. При цьому відбувається частковий відплив сироватки в кількості до 70%. Кислотність сироватки повинна бути дорівнює 30 °Т.

Сирну масу викладають сітчастими ковшами в блок-форми 12. Потім її піддають самопресуванню до 30 хв. За цей час сир перевертають близько трьох раз, злегка струшуючи форму.

Після самопресування сир для посолу переміщують в засолювальний басейн 13. Час посолу становить від 15...20 хв, температура розсолу від 8...12 °С, концентрація 18...20%.

Після соління сир зважується на вагах 14, піддається обсушуванню в апараті для обсушування сиру 15 впродовж 2 год, при відносній вологості повітря 80...85% і температурі повітря 8...12 °С.

Готовий продукт упаковують в полімерну плівку в вакуум-пакувальні машини 16, зберігають до реалізації при температурі 4 ± 2 °С, при відносній вологості 85±5 % впродовж 3 діб.

					171399.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
						29
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

2.1 Джерела утворення стічних вод на ТДВ «Яготинський маслозавод»

Стічні води на ТДВ «Яготинський маслозавод» утворюються під час:

1) основних технологічних операцій: відновлення сухого молока, охолодження сировини і продуктів у різних теплообмінних апаратах, конденсацію вторинних парів молока, промивку масла, миття сирів, технологічного обладнання, тари (70...85%);

2) допоміжних технологічних операцій: вироблення пари та власні потреби котельні, охолодження повітряних і аміачних компресорних установок, кондиціонерів (15...20%);

3) господарсько – побутові операції: використання води для пиття, миття посуду та приготування їжі в їдальнях, прання спецодягу, миття приміщень, поливу території тощо (5...15%).

При переробці 100 т молока при питомих витратах води 5 м³/т молока утворюється 1800 м³ стічної води.

2.2 Характеристика стічних вод

Через невідповідність технологіям на ТДВ «Яготинський маслозавод» передовим технологія молокопереробних заводів зарубіжних країн основну частину забруднення стічних вод складають втрати сировини та відходи при виготовленні продукції, що обумовлює наявність в ній органічних сполук – білки, жири, молочний цукор.

					171399.20.ЕОНС.02.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Троїцька В.О.			РОЗДІЛ 2 ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЕКТУВАННЯ ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Салавор О.М.				Д	30	78
Реценз.						ЕК — IV — 4		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О. І.						

До стічних вод також потрапляють неорганічні сполуки – мийні речовини.

Усереднені показники стічних вод ТДВ «Яготинський маслозавод» представлені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.1 – Усереднені показники стічних вод ТДВ «Яготинський маслозавод»

Показник	Величина показника для цеху	
	маслоробного, сухого і згущеного молока	сироробного
1	2	3
Завислі речовини, мг/дм ³	350...400	600...650
Азот загальний, мг/дм ³	50...55	90...93
Фосфор загальний, мг/дм ³	7...7,7	16...20
Жири, мг/дм ³	100...400	200...300
Хлориди, мг/дм ³	150	200
БСК _{повн} , мгО ₂ /дм ³	1000...2500	2400...4000
ХСК, мгО ₂ /дм ³	1500...2800	3000...5000
pH	6,4...7,0	6,8...7,4

Показники стічних вод змінюються протягом всього технологічного процесу.

Зважаючи на кількісний та якісний склад стічних вод ТДВ «Яготинський маслозавод» скидати їх без попереднього очищення у загальну міську каналізацію грубе порушення.

Тому стічні води повинні проходити попереднє очищення (механічну, біологічну, хімічну тощо) на локальних очисних спорудах, що розміщені на території заводу.

2.3 Вимоги до очищеної води

Стічні води, які скидаються у каналізацію та направляються на міські очисні станції повинні відповідати «Правила приймання стічних вод підприємства у комунальні та відомчі системи каналізації населених пунктів України» [6], які наведені у таблиці 2.2.

					171399.20.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
						31
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.2 – Вимоги до складу та властивостей стічних вод, які підлягають скиданню у каналізацію [6]

№ п/п	Показники якості та вмісту стічних вод	Допустимі величини
1	2	3
1.	Температура, °С	Не вище як 40
2.	pH	6,5...9,0
3.	БСК, мгО ₂ /дм ³	350
4.	ХСК, мгО ₂ /дм ³	Бути більше за БСК у 2,5 разів
5.	Завислі речовини та такі, що спливають, мг/дм ³	Згідно з проектом міських очисних споруд або не більше як 500
6.	Нерозчинні масла, смоли, мазут	Не дозволяється
7.	Нафта, нафтопродукти, мг/дм ³	Не більше як 20
8.	Жири рослинні і тваринні, мг/дм ³	Не більше як 50
9.	Хлориди, мг/дм ³	Не більше як 350
10.	Сульфати, мг/дм ³	Не більше як 400
11.	Сульфіди, мг/дм ³	Не більше як 1,5
12.	Кислоти, горючі суміші, токсичні та розчинені газоподібні речовини, здатні утворювати в мережах і спорудах токсичні гази	Не дозволяється
13.	Концентровані маточні й кубові розчини	Не дозволяється
14.	Радіоактивні речовини, епідеміологічно небезпечні бактеріальні та вірусні забруднення	Не дозволяється
15.	Синтетичні поверхнево-активні речовини, що важко руйнуються	Не дозволяється

Відповідно до вимог Водного кодексу України [7] скидання стоків у природні водні об'єкти дозволяється при наявності нормативів гранично допустимих концентрацій (ГДК) та встановлених нормативів гранично допустимих скидів (ГДВ) забруднювальних речовин, які представлені у таблиці 2.1.

Таблиця 2.3 – Вимоги до складу та властивостей стічних вод, які підлягають скиданню у природні об'єкти

Показник	Значення
БСК, мгО ₂ /дм ³	6
ХСК, мгО ₂ /дм ³	30
Завислі речовини, мгО ₂ /дм ³	0,75
Розчинений кисень, мгО ₂ /дм ³	4
pH	6,5...8,5

2.4 Аналіз існуючої на підприємстві системи очищення стічних вод

Об'єм стоків, що утворюється за одну добу становить 1800 м³.

На ТДВ «Яготинський маслозавод» використовується аеробне очищення стоків.

Виходячи з аналізу якісного та кількісного складу стічних вод аеробному очищенню можуть підлягатися не всі стоки через великі значення ХСК та БСК, що призводить до скидання недоочищених вод у загальну міську каналізацію та природні об'єкти і, як наслідок, завчасне зношення трубопроводів та забруднення навколишнього середовища.

2.5 Характеристика інших екологічних проблем на ТДВ «Яготинський маслозавод» та можливі шляхи вирішення

Комплексна переробка та утилізація відходів

ТДВ «Яготинський маслозавод»

Під час виробництва молочних продуктів утворюється велика кількість відходів, які є вторинними матеріальними ресурсами а саме:

1) маслянка – утворюється при виробництві вершкового масла, завдяки корисному складу вона використовується для виробництва молочних продуктів зниженої енергетичної цінності.

Хімічний склад маслянки змінюється залежно від:

					171399.20.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

В сироватці міститься значна кількість казеїнового пилу, в ній присутні небілкові азотисті речовини у вигляді вільних амінокислот, що необхідні організму та не можуть в ньому синтезуватись. Але амінокислотний склад сироватки має неповний набір незамінних кислот, тому її можна використовувати в якості добавок до різних харчових продуктів.

Склад та харчова цінність сироватки протягом року не сильно змінюється. Виняток становить період, коли молоко коров'яче незбиране має мінімальну та максимальну кількість білку.

Сироватка підтримує життєдіяльність молочнокислих бактерій в кишковику, заторможує утворення токсичних речовин. Вона здатна створювати таку реакцію середовища в організмі людини, при якій не можуть відбуватися гнильні процеси.

Денатурація сироваткових білків використовується для отримання білкової маси та змішування її з молоком, що використовується для виробництва твердого сиру перед сичужним згортанням. Структура згустку при цьому стає більш однорідною, тому що сироваткові білки є більш гідрофільними ніж казеїн. Вихід готового продукту при цьому збільшується на 10...12%.

Виробництво сироваткових напоїв, які збагачені різними соками, сиропами, джемами, пюре, ягідними наповнювачами знайшло використання останнім часом;

3) ополоски – залишки продукції, що залишилися на обладнанні та транспортній тарі, доцільно зброджувати разом з мелясою;

4) шлам сепараторів – утворюється під час очищення сирого молока, доцільно зброджувати разом з мелясою [20];

5) нафтопродукти згідно норм витрат нафтопродуктів на кожний вид транспорту;

6) відпрацьовані шини – утилізація спеціалізованими підприємствами;

					171399.20.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

7) люмінесцентні лампи та батарейки – утилізація спеціалізованими підприємствами.

Газопилові викиди на ТДВ «Яготинський маслозавод»

та методи їх очищення

Основні забруднювачі атмосферного повітря на ТДВ «Яготинський маслозавод» представлені у таблиці 2.3.

Таблиця 2.3 – Основні джерела викидів шкідливих речовин від основного і допоміжного виробництв підприємства

Виробництво, цех, обладнання, відділ	Об'єм викиду, тис, м ³ /год	Температура, °С	Речовина, що скидається
1	2	3	4
Виробництво сухого молока і молочних продуктів			
Сушильні установки	2...100	70...85	Пил сухих продуктів
Дозатори сипучих матеріалів	-	-	Те ж
Вогняні калорифери	0,5...10	150...300	Оксиди Нітрогену, оксид Сульфуру(IV), оксиди Карбону, тверді частинки
Виробництво казеїну			
Подрібнювач, парові казеїносушарки	-	18...30	Пил казеїну
Вогняні казеїносушарки	0,3...7	130...250	Оксиди Нітрогену, оксид Сульфуру(IV), оксиди Карбону, тверді частинки
Сировиробничий цех			
Парафінер		90...105	Пари парафіна
Коптильна ковбасного сиру	0,5...5	30...80	Оксиди Нітрогену, оксид Сульфуру(IV), оксиди Карбону, сажа, амоніак

Таблиця 2.5 – Викиди, що утворюються в процесі сушіння молочних продуктів і методи їх очищення

Тип сушильного обладнання	Сировина для сушіння	Викиди мг/м ³	Методи очищення	Ефект очищення, %
Сушарки: А1-ОРЧ (А1-ОР24, А1-ОР24-1), РСМ-500	Незбиране молоко	105...110	Рукавні фільтри	70...85
	Знежирене молоко	130...140	Мокре пиловловлювання	95...98
РС-1000, ВРА-4	Знежирене молоко	150...250	-	-
Анідро-3500	Казеїнат натрію	30...35	-	-

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД

3.1 Обґрунтування вибраної технології очищення

3.1.1 Придатність стічних вод до біологічного очищення

Придатність стоків до біологічного очищення визначається наступними параметрами:

1. Співвідношення $BCK_{\text{повн}}$ та XCK повинно бути більше або дорівнювати 0,75.

$$\frac{BCK_{\text{повн}}}{XCK} \geq 0,75 \quad (3.1)$$

$$\frac{BCK_{\text{повн}}}{XCK} = \frac{4000}{5200} = 0,77$$

Показник перевищує заданий, що свідчить про достатню кількість органічних речовин для біологічного очищення.

2. Оскільки, $XCK > 2000 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$, то використовують анаеробну ферментацію.

3. Співвідношення загального вмісту забруднювальних речовин

$$BCK_{\text{повн}} : N : P = (300 \dots 500) : 7 : 1$$

$$BCK_{\text{повн}} : N : P = 5200 : 78 : 4$$

$$BCK_{\text{повн}} : N : P = 1300 : 19,5 : 1$$

За вмістом біогенних елементів стоки придатні до анаеробно-аеробної ферментації.

4. рН 6,9 і перебуває допустимих межах.

5. В стоках відсутні токсичні елементи.

					171399.20.ЕОНС.03.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Троїцька В.О.			РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Салавор О.М.				Д	39	78
Реценз.						ЕК — IV — 4		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

3.1.2 Сутність процесу анаеробно-аеробного очищення

Анаеробно – аеробний тип очищення стічних вод – це багатоступінчастий процес біологічного очищення стічних вод, у якому головними спорудами для очищення виступають: анаеробний реактор та аеробна установка, які мають високу інтенсивність очищення, а також дозволяє очистити висококонцентровані стоки підприємств.

Сутність процесу полягає у послідовному проходженні ступенів очищення стічною водою на спеціальних очисних установках для певного виду забруднювачі: механічних, анаеробних, аеробних та можливої дезінфекції (для скидання у природні об'єкти).

Стічна вода збирається по трубопроводу та направляється на механічний етап очищення стічних вод, який включає:

- 1) ґратки – очищення від габаритного сміття, упаковки, поліетилену тощо;
- 2) пісковловлювач – очищення від піску;
- 3) жировловлювач – очищення від жирових компонентів у стічній воді.

Тип конструкцій підбираються відповідно до типу та профілю підприємства.

Після механічного очищення стічні води направляються у метантенк на метанову ферментацію для видалення більшої частини забруднювачів.

Метаногенез складається з 4 – ьох стадій.

- 1) гідроліз білків, ліпідів тощо на простіші (мономери);
- 2) ферментації - це утворення нижчих кислот, жирних кислот з просіших, а також вуглекислоти та водню.
- 3) Ацетогенна – утворення попередників метану (ацетат, водень).
- 4) Метаногенна стадія, на якій усі речовини розклались до метану.

Оптимальний температурний режим та тривалість метанового бродіння, а також тип анаеробного реактора підбираються в залежності від підприємства та якісного і кількісного складу стічних вод на ньому.

Після анаеробного очищення стічна вода направляється зазвичай на доочистку за допомогою аеробних установок: аеротенків та біофільтрів.

					171399.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Для стічних вод, яких БСК_{повне} не більше 300 мгО₂/дм³ підійде біофільтр, якщо БСК більше – то краще застосовувати аеротенк.

Найбільш популярним є аеротенк – змішувач: активний мул та стічна вода порційовано та рівномірно подається по всій довжині аеротенка. Таким чином досягається максимальний рівень ефективності очищення.

Якщо стічні води скидаються у каналізацію, то на цьому очищення завершується, якщо стічні води скидаються у природний об'єкт, то необхідна дезінфекція очищеної води.

Дезінфекцію здійснюють у декілька способів: озонування, ультрафіолетом, ультразвуком та хлорування.

Найбільш популярний та дешевий метод дезінфекції стічних вод є хлорування.

За допомогою такої системи очищення стічних вод ми отримуємо:

- 1) очищений стік навіть висококонцентрованих стічних вод;
- 2) високий ступінь очищення стічних вод;
- 3) альтернативний енергетичний носій – біогаз, а також додаткову продукцію у вигляді добрив та кормів.

3.2 Принципова технологічна схема очищення стічних вод

Принципова технологічна схема очищення стічних вод на ТДВ «Яготинський маслозавод» зображена на рисунку 3.1.

Стічні води по трубопроводу направляються на анаеробно – аеробне очищення.

Пісок та крупні забруднювачі вилучаються зі стічних вод завдяки механічному очищенню стічних вод за допомоги ґраток та пісковловлювача з подальшим подрібненням та зневодненням, а також утилізації.

Очищена від механічних домішок, стічна вода подається у метантенк номером типового проекту 902 – 2 – 229, де відбувається процес зброджування в

					171399.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

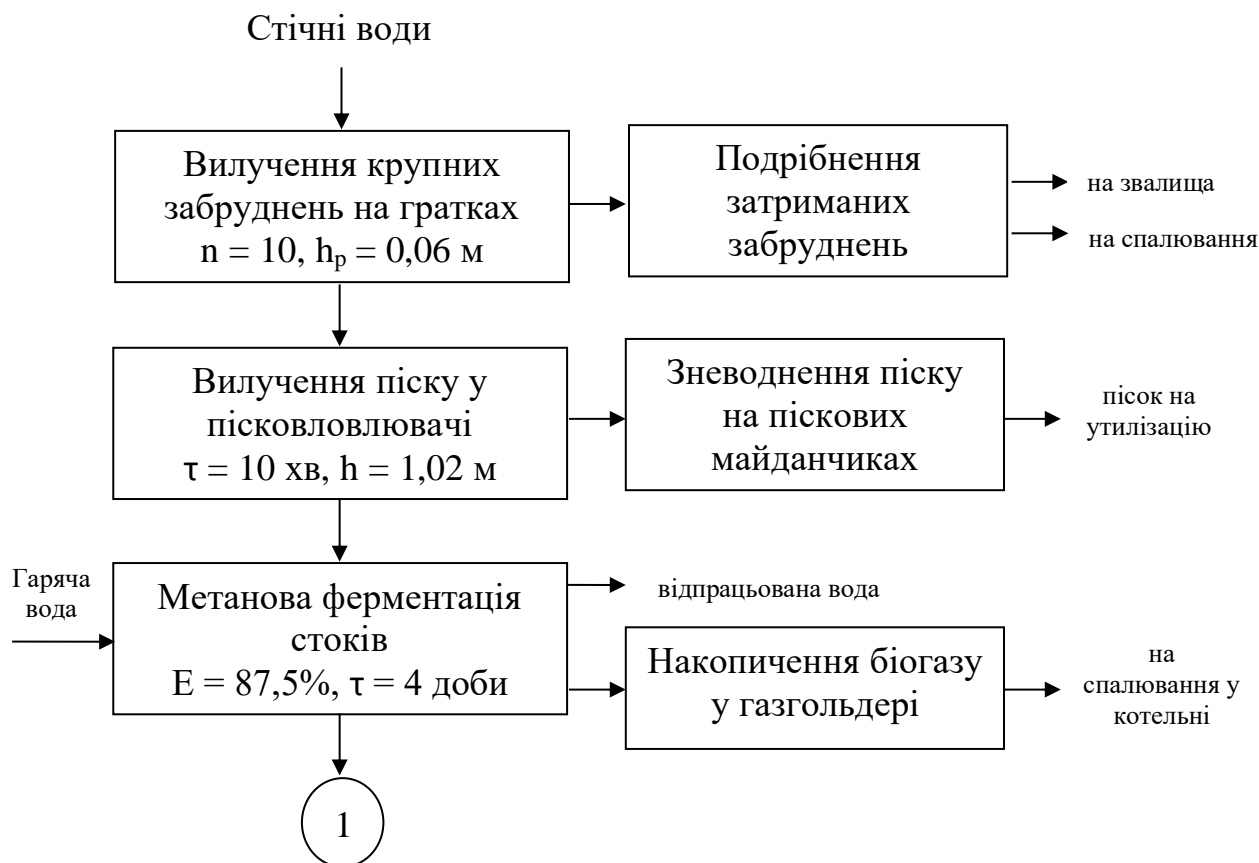
анаеробних умовах, з отримання біогазу – альтернативне джерело енергії. Ефективність очищення досягає 87,5 %.

Після метантенку обов'язково стічні води потрапляють у вторинний горизонтальний відстійник після метантенку для розділення муловодяної суміші та стічної води.

Потім стічні води направляється на біологічне доочищення в аеротенк – змішувач. Ефективність очищення досягає до 16 %.

І так само як і після метантенку стічні води потрапляють у вторинний горизонтальний відстійник після аеротенку – змішувача для розділення муловодяної суміші та стічної води.

Оскільки, ТДВ «Яготинський маслозавод» має змогу скидати стічні води у каналізаційну мережу, то досягнуте БСК_{пов.} повністю нас задовольняє.



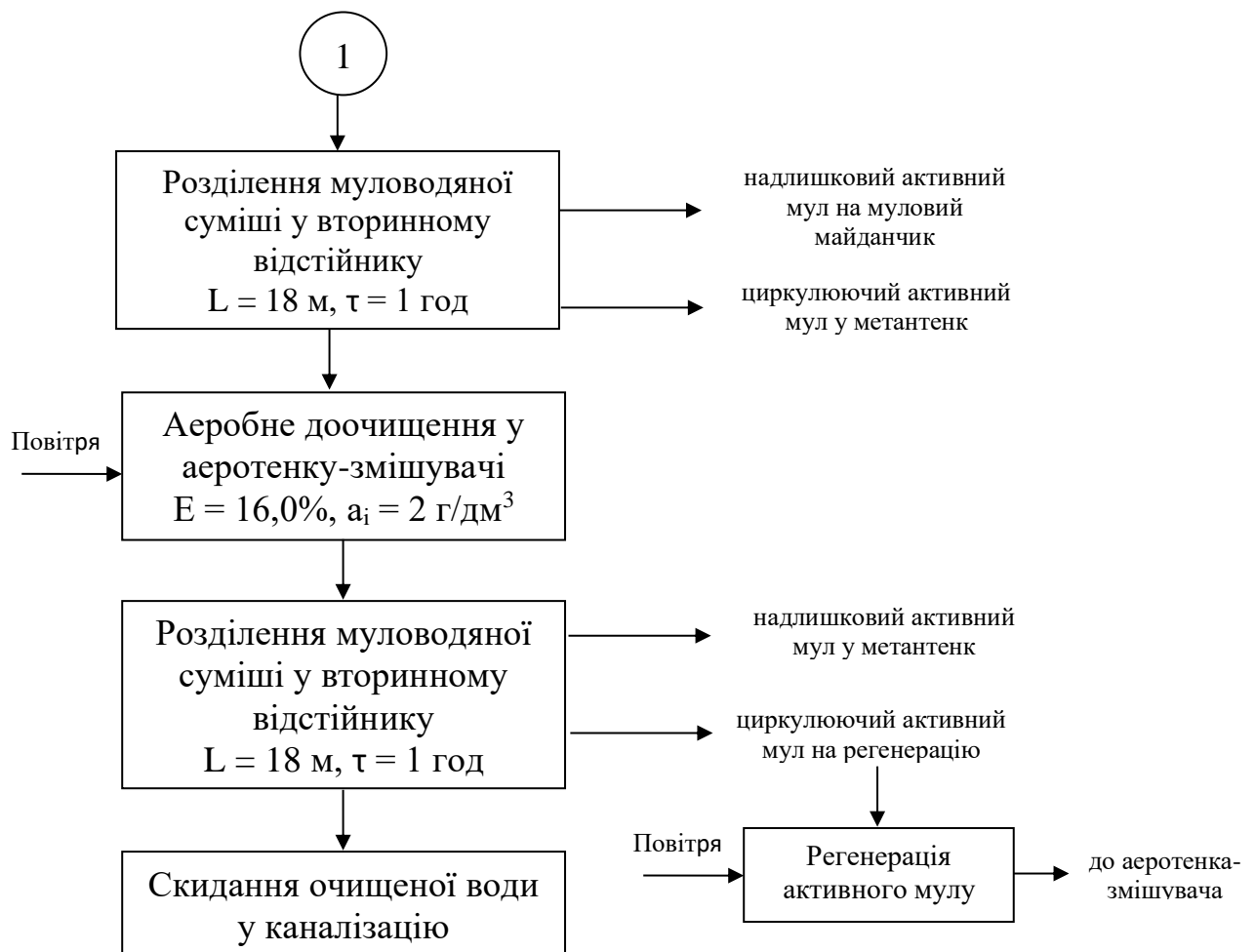


Рисунок 3.1 – Принципова технологічна схема очищення стічних вод на ТДВ «Яготинський маслозавод»

3.3 Апаратурно – технологічна схема очищення стоків на ТДВ «Яготинський маслозавод»

Апаратурно – технологічна схема очищення стоків ТДВ «Яготинський маслозавод» зображена на листі 3 графічної частини дипломного проєкта.

По трубопроводу стічна вода направляєється споруди механічного очищення стічних вод: ґратки 1, де очищується від механічних домішок, та пісковловлювача 2, задля вилучення піску. Вилучений пісок та крупні забруднення направляють на пісковий майданчик для зневоднення та на подрібнювач відповідно.

З пісковловлювача самоплином направляєється у метантенк номером типового проєкту 902 – 2 – 229 3, в якому відбувається процес метанового

						171399.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
							43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

збрджування з отриманням біогазу, який направляється у котельню 13, а надлишковий активний мул на муловий майданчик.

Стічна вода після метантенка самопливом потрапляє у вторинний горизонтальний відстійник після метантенка 3, а потім у аеротенк-змішувач 6 для додаткового доочищення, а надлишковий активний мул направляють у метантенк. Після очищення в аеротенку – змішувачі стічні води направляють до вторинного горизонтального відстійника після аеротенка – змішувача 7.

Досягнутий показник БСК_{повне}, при якому дозволено скидати стоки досягнуто після аеротенка – змішувача.

Очищені стічні води скидаються у загальну міську каналізаційну мережу.

3.4 Матеріальний баланс

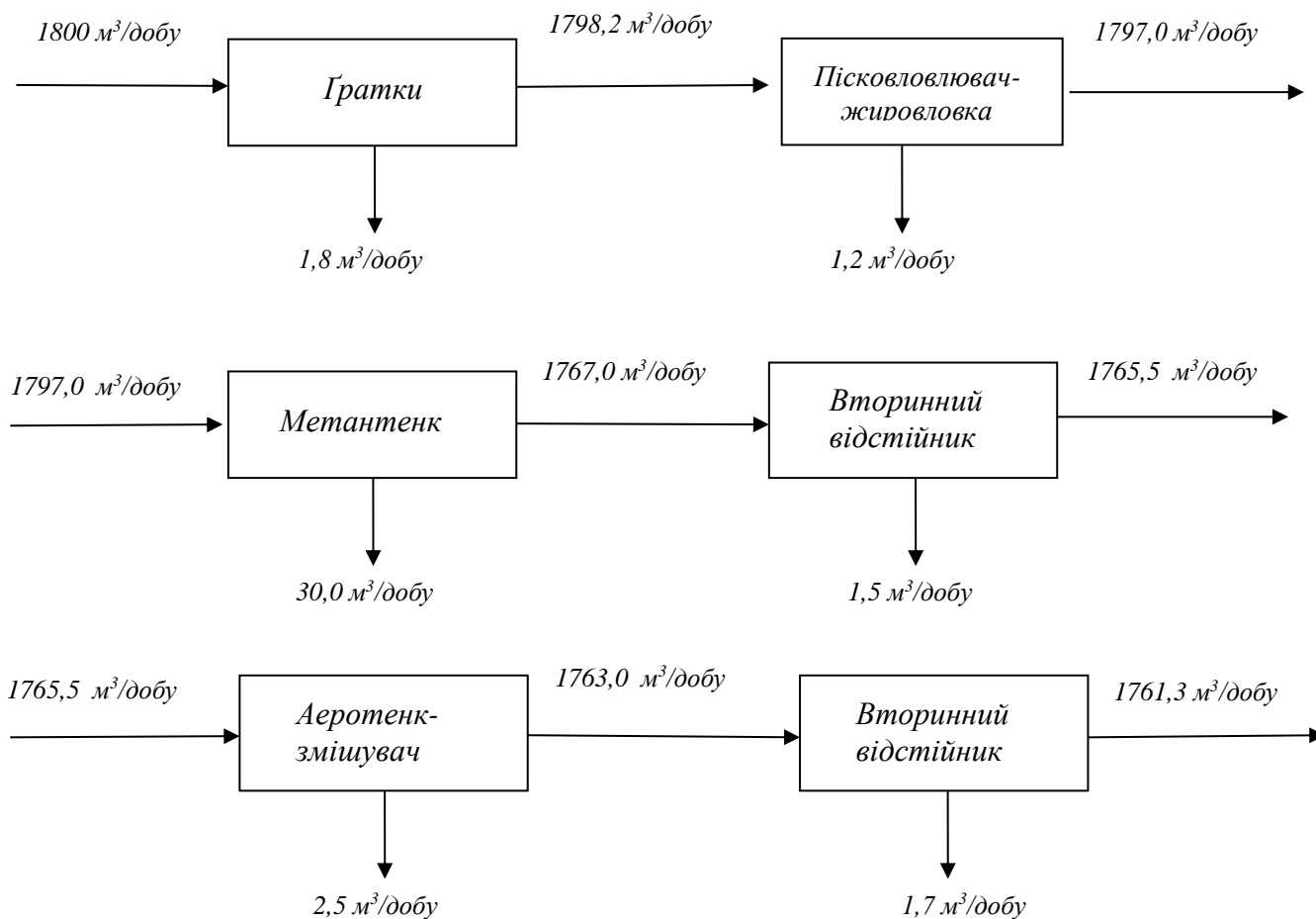


Рисунок 3.2 – Матеріальний баланс очищення стічної води на ТДВ «Яготинський маслозавод»

						171399.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			44

3.5 Обґрунтування вибору та розрахунок обладнання

3.5.1 Розрахунок ґраток

Ґратки розраховують за стандартною методикою [8].

Приймаємо самостійно:

$$\begin{aligned}q &= 0,02 \text{ м}^3/\text{с}, & \varphi &= 60^\circ, \\k_3 &= 2,0, \beta = 1,83, & b &= 16 \cdot 10^{-3} \text{ м}, \\v_l &= 0,8 \text{ м/с}, & h &= 1000 \cdot 10^{-3} \text{ м}, \\K &= 3, & v_p &= 0,8 \text{ м/с}, \\g &= 9,8 \text{ м/с}, & S &= 8 \cdot 10^{-3} \text{ м}.\end{aligned}$$

1. Кількість прорізів, n :

$$n = \frac{q \cdot k_3}{b \cdot h \cdot v_p}, \quad (3.3)$$

де q – кількість стічних вод, $\text{м}^3/\text{с}$;

k_3 – коефіцієнт, який враховує стиснення потоку ґраблями та затримання забруднення;

b – ширина прорізів, м;

h – глибина потоку води у ґратках, м;

V – швидкість руху стічної води через ґратки, м/с.

$$n = \frac{0,02 \cdot 2,0}{16 \cdot 10^{-3} \cdot 1000 \cdot 10^{-3} \cdot 0,8} = 10$$

2. Ширина ґраток B_p , м:

$$B_p = b \cdot n + S (n - 1), \quad (3.4)$$

де S – товщина стрижнів у ґратках, м

					171399.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_p = 16 \cdot 10^{-3} \cdot 10 + 8 \cdot 10^{-3} (10-1) = 0,2 \text{ м}$$

3. Втрати напору води в ґратках h_p , м:

$$h_p = \frac{\xi \cdot v_1^2 \cdot K}{2g}, \quad (3.5)$$

де ξ – коефіцієнт опору; V_1^2 – швидкість руху води в каналі перед ґратками, м/с; K – коефіцієнт, що враховує збільшення втрат напору води затриманими забруднювачами; g – прискорення вільного падіння.

$$h_p = \frac{0,6 \cdot 0,8^2 \cdot 3}{2 \cdot 9,81} = 0,06 \text{ м}$$

4. Коефіцієнт опору ξ :

$$\xi = \beta \left(\frac{S}{b}\right)^{\frac{4}{3}} \cdot \sin \varphi, \quad (3.6)$$

де β – коефіцієнт, що залежить від форми поперечного перерізу ґраток; φ – кут нахилу ґраток до горизонту.

$$\xi = 1,83 \left(\frac{8 \cdot 10^{-3}}{16 \cdot 10^{-3}}\right)^{\frac{4}{3}} \sin 60^\circ = 0,6$$

3.5.2 Розрахунок пісковловлювача – жировловлювача

Пісковловлювач – жировловлювач розраховують за стандартною методикою [8].

Приймаємо самостійно:

$$Q_{\text{max}} = 1798,2 \text{ м}^3/\text{добу};$$

$$t = 10 \text{ хв}$$

$$v = 20 \text{ мм/с};$$

					171399.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Площа поперечного перерізу F , м^3 :

$$F = Q_{\max}/3600 \cdot v, \quad (3.7)$$

де Q_{\max} – максимальні витрати стічної води, $\text{м}^3/\text{год}$; v – горизонтальна швидкість руху води у споруді, $\text{м}/\text{с}$.

$$F = 74,2/3600 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 1,04 \text{ м}^2$$

2. Глибина проточної частини h , м :

Вибираємо ширину споруди B рівною глибині проточної частини h , тоді:

$$h = \sqrt{F}$$

$$h = 1,02$$

3. Довжина споруди l , м :

$$l = t \cdot v, \quad (3.8)$$

де t – тривалість перебування стоків у споруді, с .

$$l = 600 \cdot 20 \cdot 10^{-3} = 12 \text{ м}$$

3.5.3 Розрахунок піскового майданчика

Пісковий майданчик розраховують за стандартною методикою [8].

Приймаємо самотійно:

$$V_{oc} = 1,2 \text{ м}^3/\text{добу},$$

$$K = 3,0 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{рік}$$

1. Корисна площа піскового майданчика, м^2 :

					171399.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата		

$$S = \frac{V_{oc}}{K}, \quad (3.9)$$

де V_{oc} – об'єм піску, що подається на пісковий майданчик, $m^3/рік$; K – коефіцієнт навантаження, $m^3/m^2 \cdot рік$.

$$S = \frac{1,2 \cdot 365}{3} = 146,0 \text{ м}^2$$

3.5.4 Розрахунок метантенку

Метантенк розраховують за стандартною методикою [8].

Вибираємо самостійно:

$$S_o = 4000 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3,$$

$$V_c = 1797,0 \text{ м}^3/\text{добу},$$

$$S_k = 500 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3,$$

$$t = 4 \text{ доби},$$

$$v_{6/2} = 3 \text{ дм}^3/\text{гХСК}_{\text{завант}},$$

$$\rho_c = 1100 \text{ кг/м}^3$$

1. Глибина зброджування E , %:

$$E = \frac{(S_o - S_k)100\%}{S_o}, \quad (3.10)$$

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

$$E = \frac{(4000 - 500)100\%}{4000} = 87,5\%$$

2. Вихід біогазу з одиниці завантаженої речовини, $дм^3/г \text{ХСК}_{\text{завант}}$:

$$V_{\text{біогазу}} = \frac{V_{\text{біогазу}}}{\text{ХСК}_{\text{поч}}}, \quad (3.11)$$

$$V_{\text{біогазу}} = \frac{4,0}{5,2} = 0,76 \text{ г/дм}^3$$

					171399.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3. Вихід біогазу з одиниці зброженої сировини, $\text{дм}^3/\text{гХСК}_{\text{збрдж}}$:

$$V_{\text{біогазу}} = \frac{V_{\text{біогазу}}}{\text{ХСК}_{\text{поч}} - \text{ХСК}_{\text{кін}}}, \quad (3.12)$$

$$V_{\text{біогазу}} = \frac{4}{5,2 - 0,65} = 0,87 \text{ г/дм}^3$$

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

$$W_{\text{роб}} = V_c t, \quad (3.13)$$

де V_c – витрати стічних вод, $\text{м}^3/\text{добу}$; t – тривалість очищення, діб.

$$W_{\text{роб}} = 1797,0 \cdot 3 = 5391,0 \text{ м}^3$$

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

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

$$W_{\text{заг}} = 5391,0 + 0,15 \cdot 5391,0 = 6\ 199,7 \text{ м}^3$$

Вибираємо 2 стандартні метантенки: номером типового проєкту 902–2–229 об'ємом 2500 м^3 . Розміри: $D = 17,5 \text{ м}$, $H_{\text{верхнього конуса}} = 2,5 \text{ м}$, $H_{\text{нижнього конуса}} = 3,05 \text{ м}$, $H_{\text{циліндричної частини}} = 8,5 \text{ м}$. номером типового проєкту 902–2–230 об'ємом 4000 м^3 . Розміри: $D = 17,5 \text{ м}$, $H_{\text{верхнього конуса}} = 3,5 \text{ м}$, $H_{\text{нижнього конуса}} = 2,9 \text{ м}$, $H_{\text{циліндричної частини}} = 10,6 \text{ м}$.

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

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

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

					171399.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						49
Змн.З	Арк.	№ докум.№	ПідписПі	Дата		

ρ_c - густина стічної рідини, кг/м³;

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

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

$$Q_n = \frac{74,9 \cdot 1100 \cdot 4186(60-35)}{3600} = 2\,395\,031,53 \text{ Вт}$$

6. Загальна кількість енергії, необхідна для забезпечення нормальної роботи метантенка Q_m , кВт:

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

$$Q_m = 2\,395\,031,53 + \frac{2\,395\,031,53 \cdot 13}{100} = 2\,706,39 \text{ кВт}$$

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

$$Q_g = \frac{V_g q_g}{3600}, \quad (3.17)$$

де V_g – продуктивність за біогазом, м³/год; q_g - енергоємність біогазу, кДж/м³.

$$Q_g = \frac{299,6 \cdot 25050}{3600} = 2086,80 \text{ кВт}$$

8. Енергоємність біогазу q_g , кДж/м³:

$$q_g = 334M, \quad (3.18)$$

де M – вміст метану в біогазі, %.

$$q_g = 334 \cdot 75 = 25050 \text{ кДж/м}^3$$

					171399.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

9. Витрати потенційної енергії на самозабезпечення метантенка $Q_{m\%}, \%$:

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

$$Q_{m\%} = \frac{100 \cdot 1\,945,74}{2\,086,80} = 93,2 \%$$

При використанні біогазу як альтернативне джерело енергії його кількості вистачить для 93,2% необхідної для метанового бродіння енергії.

3.5.5 Розрахунок вторинного горизонтального відстійника після метантенка

Вторинний горизонтальний відстійник розраховують за стандартною методикою [8].

Приймаємо самотійно:

$$Q = 1767,0 \text{ м}^3/\text{добу};$$

$$v = 0,005 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$$t = 1 \text{ год};$$

1. Довжина відстійника L , м:

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

де v – швидкість руху стічної води у відстійнику, м/с; t – тривалість відстоювання, год.

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

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

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

					171399.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де Q – кількість стічних вод, $\text{м}^3/\text{добу}$; t – тривалість відстоювання, год.

$$W_{\text{роб}} = 1767,0 \cdot 1/24 = 73,6 \text{ м}^3$$

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

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

де $0,05W_{\text{роб}}$ – об'єм дна, м^3 ;

$0,1W_{\text{роб}}$ – об'єм верхньої частини відстійника, м^3 .

$$W_{\text{заг}} = 73,6 + 0,05 \cdot 73,6 + 0,1 \cdot 73,6 = 84,64 \text{ м}^3$$

Оскільки, співвідношення $\frac{L}{S} = \frac{1}{4}$, тоді слідує, що $S = \frac{L}{4} = \frac{18}{4} = 4,5 \text{ м}$.

Оскільки, $W_{\text{заг}} = S \cdot L \cdot H$, то тоді $H = \frac{W_{\text{заг}}}{S \cdot L} = \frac{84,64}{4,5 \cdot 18} = 1,04 \text{ м}$

3.5.6 Розрахунок аеротенка – змішувача з регенератором

Аеротенк – змішувач з регенератором розраховують за стандартною методикою [8].

Приймаємо самотійно:

$$L_{en} = 500 \text{ мгО}_2/\text{м}^3,$$

$$K_1 = 0,75,$$

$$L_{ex} = 320 \text{ мгО}_2/\text{м}^3,$$

$$K_2 = 2,92,$$

$$a_i = 2 \text{ г/дм}^3,$$

$$K_3 = 0,7,$$

$$\rho = 24 \text{ мг}$$

$$K_t = 1,$$

$$BCK_{\text{повн}}/(g \cdot год),$$

$$C_a = 8 \text{ г/м}^3,$$

$$S = 0,3,$$

$$C_o = 2 \text{ г/м}^3,$$

$$I_i = 80 \text{ см}^3/\text{г},$$

$$H_{atm} = 4 \text{ м},$$

$$q_w = 1765,5 \text{ м}^3/\text{добу},$$

$$n = 2,$$

$$C_{edp} = 30 \text{ г/м}^3,$$

$$F = 8 \text{ м}.$$

					171399.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Ефективність очищення E , %:

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

де L_{en} – БСК_{повне} стічних вод, що подаються в аеротенк, мгО₂/дм³,

L_{ex} – БСК_{повне} очищеної води, мгО₂/дм³.

$$E = \frac{500 - 320}{500} \cdot 100\% = 16\%$$

2. Ступінь рециркуляції активного мулу R_i :

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

де I_i – муловий індекс, см³/г.

$$R_i = \frac{2}{\frac{1000}{65} - 2} = 0,15 \text{ см}^3/\text{г}$$

3. Тривалість окиснення органічних забруднюючих речовин t_0 , год:

$$t_0 = \frac{L_{en} - L_{ex}}{R_i a_r (1 - S) \rho}, \quad (3.25)$$

де ρ – питома швидкість окиснення для аеротенків.

$$t_0 = \frac{500 - 320}{0,15 \cdot 7,3 \cdot (1 - 0,3) 82} = 2,9 \text{ год.}$$

4. Тривалість оброблення стічної води в аеротенку t_{at} , год:

$$t_{at} = \frac{2,5}{\sqrt{a_i}} \cdot \ln \frac{L_{en}}{L_{ex}} \quad (3.26)$$

					171399.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$t_{at} = \frac{2,5}{\sqrt{2}} \cdot \ln \frac{500}{320} = 0,8 \text{ год.}$$

5. Тривалість регенерації t_r , год:

$$t_r = t_0 - t_{at} \quad (3.27)$$

$$t_r = 2,9 - 0,8 = 2,1 \text{ год}$$

6. Об'єм аеротенка W_{at} , m^3 :

$$W_{at} = t_{at}(1+R_i)q_w, \quad (3.28)$$

де q_w – витрати стічних вод, $m^3/\text{год}$.

$$W_{at} = 0,8(1+0,15)73,5 = 67,6 \text{ м}^3.$$

7. Об'єм регенератора W_r , m^3 :

$$W_r = t_r R_i q_w \quad (3.29)$$

$$W_r = 2,1 \cdot 0,15 \cdot 73,5 = 23,1 \text{ м}^3.$$

8. Навантаження на активний мул q_i , $mg/\text{г} \cdot \text{добу}$:

$$q_i = \frac{24(L_{en} - L_{ex})}{a_i(1-S)t_{atm}}, \quad (3.30)$$

$$q_i = \frac{24(500 - 320)}{2(1 - 0,3)0,8} = 3857,1 \text{ мг/г} \cdot \text{добу}$$

9. Приріст активного мулу P_i , $mg/\text{дм}^3$:

$$P_i = 0,8 \cdot C_{cdp} + K_g L_{en}, \quad (3.31)$$

де C_{cdp} – концентрація завислих речовин у стоках, що подаються в аеротенк-змішувач, $mg/\text{дм}^3$;

					171399.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

K_g – коефіцієнт приросту мулу.

$$P_1 = 0,8 \cdot 30 + 0,3 \cdot 500 = 174 \text{ мг/дм}^3$$

10. Питомі витрати повітря q_{air} , $\text{м}^3/\text{м}^3$:

$$q_{\text{air}} = \frac{q_0(L_{\text{en}} - L_{\text{ex}})}{K_1 K_2 K_T K_3 (C_a - C_0)}, \quad (3.32)$$

де – питомі витрати кисню повітря, мг/мг;

K_1 – коефіцієнт, який враховує тип аератора;

K_2 – коефіцієнт, який залежить від глибини занурення аераторів;

K_T – коефіцієнт, який враховує температуру стоків;

K_3 – коефіцієнт якості води;

C_a – розчинність кисню повітря у воді, мг/дм^3 ;

C_0 – концентрація кисню в аеротенку, мг/дм^3 .

$$q_{\text{air}} = \frac{1,1(500 - 320)}{0,75 \cdot 2,08 \cdot 1 \cdot 0,7(8 - 2)} = 30,2 \text{ м}^3/\text{м}^3$$

11. Інтенсивність аерації j_a , $\text{м}^3/\text{м}^2\text{год}$:

$$j_a = \frac{q_{\text{air}} H_{\text{atm}}}{t_{\text{atm}}}, \quad (3.33)$$

де H_{atm} – глибина аеротенка, м.

$$j_a = \frac{30,4 \cdot 4}{0,8} = 113,25 \text{ м}^3/\text{м}^2\text{год}$$

Отримана при розрахунку інтенсивність аерації ($j_a = 113,25 \text{ м}^3/\text{м}^2\text{год}$), що не менша за $j_{a \text{ min}} = 4,0 \text{ м}^3/\text{м}^2\text{год}$ для прийнятого значення $h_a = 3 \text{ м}$, то аеротенк – змішувач з регенератором розраховано вірно.

Розраховуємо довжину аеротенка за індивідуальним проектом із робочою глибиною $H_{\text{at}} = 3 \text{ м}$, шириною коридору $F = 2 \text{ м}$, кількістю коридорів $n = 1$.

					171399.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						55
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1. Довжина аеротенка l , м:

$$l = \frac{W_{at}}{H_{at}Fn}, \quad (3.34)$$

$$l = \frac{67,6}{3 \cdot 2 \cdot 1} = 11,2 \text{ м.}$$

Регенератор облаштовують як один із коридорів аеротенка.

Регенератор має глибину $H_r = 3$ м, кількість коридорів $n = 1$, довжина коридору $l = 5,6$ м. Тоді ширина регенератора F становить:

$$F = \frac{W_r}{H_r n l}, \quad (3.35)$$

$$F = \frac{23,1}{3 \cdot 1 \cdot 6,3} = 0,7 \text{ м.}$$

3.5.7 Розрахунок вторинного горизонтального відстійника після аеротенка – змішувача

Вторинний горизонтальний відстійник розраховують за стандартною методикою [8].

Приймаємо самотійно:

$$Q = 1763,0 \text{ м}^3/\text{добу},$$

$$t = 1 \text{ год},$$

$$v = 0,005 \text{ м}^3/\text{с}$$

1. Довжина відстійника L , м:

$$L = vt \cdot 3600, \quad (3.36)$$

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

t – тривалість відстоювання, год.

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

					171399.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$$W_{\text{роб}} = \frac{Qt}{24}, \quad (3.37)$$

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

t – тривалість відстоювання, год.

$$W_{\text{роб}} = \frac{1763,0 \cdot 1}{24} = 73,5 \text{ м}^3$$

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

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

де $0,05W_{\text{роб}}$ – об'єм дна, м^3 ;

$0,1W_{\text{роб}}$ – об'єм верхньої частини відстійника, м^3 .

$$W_{\text{заг}} = 73,5 + 0,05 \cdot 73,5 + 0,1 \cdot 73,5 = 84,5 \text{ м}^3$$

Оскільки, співвідношення $\frac{L}{S} = \frac{1}{4}$, тоді слідує, що $S = \frac{L}{4} = \frac{18}{4} = 4,5 \text{ м}$.

Оскільки, $W_{\text{заг}} = S \cdot L \cdot H$, то тоді $H = \frac{W_{\text{заг}}}{S \cdot L} = \frac{84,5}{18 \cdot 4,5} = 1,04 \text{ м}$

3.5.8 Розрахунок мулового майданчика

Пісковий майданчик розраховують за стандартною методикою [8].

Вибираємо самотійно:

$$V_{oc} = 2,5 \text{ м}^3/\text{добу}$$

1. Корисна площа піскового майданчика, м^2 :

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

					171399.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		57

де V_{oc} – об'єм піску, що подається на пісковий майданчик, $m^3/рік$;

K – коефіцієнт навантаження, $m^3/m^2 \cdot рік$.

$$S = \frac{2,5 \cdot 365}{2} = 456,3 \text{ м}^2$$

					171399.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ

На ТДВ «Яготинський маслозавод» запропоновано встановити станцію біологічного очищення стічних вод, що включає в собі: ґратки, пісковловлювач – жировловлювач, метантенк номером типового проєкту 902–2–229, аеротенк – змішувач, два горизонтальних відстійника.

4.1 Розрахунок капітальних витрат

До складу капітальних витрат (К) для реалізації запропонованого заходу входять складові, які наведені у формулі нижче:

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

де Y – вартість нового устаткування, тис. грн.;

T – витрати на транспортування нового обладнання, тис. грн.;

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

I – вартість неврахованих витрат (благоустрій території, проведення комунікацій та трубопроводів тощо), тис. грн.

Для реалізації запропонованих рішень, а саме для очищення стічної води на ТДВ «Яготинський маслозавод» необхідно встановити станцію біологічного очищення. Вихідні дані, необхідні для розрахунку, наведені у таблиці 4.1.

					171399.20.ЕОНС.04.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Троїцька В.О.			РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Салавор О.М.				Д	59	78
Реценз.						ЕК — IV — 4		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

У даному випадку поточні витрати складатиме зміна витрат на оплату праці, відрахування у соціальні фонди, витрати на електроенергію та охорону праці.

Задля забезпечення стабільної роботи станції біологічного очищення необхідний штат працівників, який складатиметься з 2 оператори, які працюватимуть позмінно.

Кількість робочих днів, тривалість зміни та посадовий оклад зазначені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Персонал технологічного обладнання та очисної станції

Посада	Явочна чисельність		Годинна тарифна ставка, грн.	Тривалість однієї зміни	Кількість робочих днів
	за добу	за зміну			
Оператор	2	1	27,00	8	251

Фонд оплати праці (ФОП) для робітників розраховують за формулою, тис. грн. :

$$\text{ФОП} = Z_0 + Z_d, \quad (4.2)$$

де Z_0 і Z_d – основна та додаткова заробітні плати відповідно.

Основна заробітна плата розраховується за формулою, грн.:

$$Z_0 = T_{\text{ст}} \cdot \tau \cdot \text{ч}_я, \quad (4.3)$$

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

τ – час за календарний період, год;

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

$$Z_0 = 27 \cdot 8 \cdot 251 \cdot 2 = 108\,432,00 \text{ грн.}$$

									Арк.
									61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	171399.20.ЕОНС.04.ПЗ				

Додаткова заробітна плата розраховується за формулою, грн.:

$$З_d = П_{тр} + Д_n + Г, \quad (4.4)$$

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

$Д_n$ – доплата за роботу у нічний час, грн.;

$Г$ – сума гарантійних виплат, грн..

Розмір премій за трудові успіхи складатиме 25 % від суми основної заробітної плати, грн.:

$$П_{тр} = 108\,432,00 \cdot 0,25 = 27\,108,00 \text{ грн.}$$

Доплата за роботу у нічний час складатиме 40 % від суми основної заробітної плати тих працівників, що працюють у нічні години, грн.:

$$Д_n = 108\,432,00 / 2 \cdot 0,40 = 21\,686,40 \text{ грн.}$$

Сума гарантійних виплат складає 8 % від суми основної зарплати, премій за трудові ресурси та доплати за роботу у нічний час, грн.:

$$Г = (108\,432,00 + 27\,108,00 + 21\,686,40) \cdot 0,08 = 12\,578,112 \text{ грн.}$$

Отже, фонд додаткової заробітної плати для операторів технологічного та очисного обладнання складатиме:

$$З_d = 27\,108,00 + 21\,686,40 + 12\,578,112 = 61\,372,512 \text{ грн.}$$

Загальний $\Phi ОП_{он}$ для операторів складатиме, грн.:

$$\Phi ОП_{он} = 108\,432,00 + 61\,372,512 = 169\,804,512 \text{ грн.}$$

					171399.20.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Єдиний соціальний внесок (єдиний внесок на загальнооб'язкове державне соціальне страхування) складає 22% від ФОП, грн.:

$$169\,804,512 \cdot 0,22 = 37\,356,99 \text{ грн.}$$

Витрати на утримання та експлуатацію нового обладнання (U_0) складатимуть 15 % від суми капітальних витрат, грн.:

$$U_0 = 7\,377\,500,00 \cdot 0,15 = 1\,106\,625,00 \text{ грн.}$$

Споживання електроенергії обладнанням наведено у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Споживання електроенергії обладнанням

Обладнання	Споживання електроенергії, кВт · год		
	за годину	за зміну	за рік
Метантенк номером типового проекту 902 – 2 – 229	90,00	2 500,00	180 720,00
Гратки	10,00	80,00	20 080,00
Аеротенк – змішувач	150,00	800,00	301 200,00

Отже, річні витрати на електроенергію, з урахуванням, що 1 МВт·год коштує 167,23 грн., складають для:

1. Метантенк номером типового проекту 902 – 2 – 229:

$$180,72 \cdot 167,23 = 30\,221,80 \text{ грн.}$$

2. Аеротенк – змішувач:

$$301,20 \cdot 167,23 = 50\,369,67 \text{ грн.}$$

3. Гратки:

$$20,08 \cdot 167,23 = 3\,357,97 \text{ грн.}$$

Сумарні витрати електроенергії $V_{c/e}$, грн.:

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	171399.20.ЕОНС.04.ПЗ				63

$$B_{c/e} = 30\,221,80 + 50\,369,67 + 3357,97 = 83\,949,44 \text{ грн.}$$

4.3 Розрахунок економічної ефективності проекту

До показників економічної ефективності заходів, запропонованих у дипломному проекті, відносять річний приріст прибутку, термін, окупності капітальних витрат, коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат.

Зміну поточних витрат при впровадженні заходів показано у таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Зміна поточних витрат при впровадженні заходів

Поточні витрати	Сума витрат, грн.
Заробітна плата	169 804,512
Відрахування на соціальні заходи	37 356,99
Витрати на утримання обладнання	1 106 625,00
Витрати на електроенергію	83 949,44
Σ	1 397 735,942

Кількість вилучених забруднюючих речовин зі стоків ТДВ «Яготинський маслозавод» наведені у таблиці 4.5.

Таблиця 4.5 – Обсяги забруднюючих речовин у стоках

Забруднююча речовина	Обсяги забруднюючих речовин	
	За зміну (8 год), г/год	За рік, т/рік
Азот амонійний	99,5	4,0
Азот загальний	440,0	8,0
Завислі речовини	8,0	6,0
Фосфор загальний	244,2	3,2
БСК ₅	510,6	5,0

Ставки екологічного податку за скиди у доквілля представлені у таблиці 4.6.

Таблиця 4.6 – Ставки екологічного податку

азот амонійний	1 610,48 грн/т
азот загальний	138,57 грн/т
завислі речовини	46,19 грн/т
фосфор загальний	1 287,18 грн/т

Закінчення таблиці 4.6

органічні речовини (БСК ₅)	644,6 грн/т
--	-------------

Розрахунок екологічного податку Π_c , грн.:

$$\Pi_c = \sum_i^p (M_{ли} \cdot N_{п} \cdot K_{oc}), \quad (4.5)$$

де $M_{ли}$ – обсяг скиду i – тої забруднюючої речовини, т;

$N_{п}$ – ставки податку в поточному році за тонну i – того виду забруднюючої речовини, грн.;

K_{oc} – коефіцієнт, що дорівнює 1,5 і застосовується у разі скидання забруднюючих речовин у ставки і озера (в іншому випадку коефіцієнт дорівнює 1).

$$\Pi_c \text{ (азот амонійний)} = 4,0 \cdot 1\,610,48 \cdot 1 = 6\,441,92 \text{ грн.}$$

$$\Pi_c \text{ (азот загальний)} = 8,0 \cdot 138,57 \cdot 1 = 1\,108,56 \text{ грн.}$$

$$\Pi_c \text{ (завислі речовини)} = 6,0 \cdot 46,19 \cdot 1 = 277,14 \text{ грн.}$$

$$\Pi_c \text{ (фосфор загальний)} = 3,2 \cdot 1\,287,18 \cdot 1 = 4\,118,9 \text{ грн.}$$

$$\Pi_c \text{ (органічні речовини)} = 5,0 \cdot 644,6 \cdot 1 = 3\,223,0 \text{ грн.}$$

Розмір штрафу за рік становитиме:

$$\Pi_{c(заг)} = 15\,169,52 \text{ грн.}$$

Під час роботи запропонованої біологічної станції очищення стічної води утворюється 10,6 м³ стічної води утворюється анаеробного активного мулу.

Додатковий прибуток від продажу анаеробного активного мулу як вторинного матеріального ресурсу становить 1000 грн/т.

Річний прибуток за продаж анаеробного активного мулу становитиме:

$$РП_{мулу} = 6,6 \cdot 1000 \cdot 100 = 660\,000,00 \text{ грн.}$$

					171399.20.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

Під час роботи запропонованої біологічної станції очищення стічної води утворюється 2 610,00 м³ /добу біогазу, вміст метану в ньому 75%.

Додатковий прибуток від продажу метану як вторинного матеріального ресурсу становить 15 грн/ м³.

Річний прибуток за продаж метану становитиме:

$$PP_{\text{мулу}} = 2\,610,00 \cdot 15 \cdot 100 = 3\,915\,000,00 \text{ грн.}$$

Річний приріст прибутку розраховується за формулою:

$$\Delta\Pi = E_{\text{шт}} + PP_{\text{мулу}} + PP_{\text{біогаз}} - B, \quad (4.6)$$

де $E_{\text{шт}}$ – економія на штрафах, грн. ;

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

$PP_{\text{біогаз}}$ – виручка від реалізації біогазу, грн.;

B – поточні витрати грн.

За вашими розрахунками це буде

$$\Delta\Pi = 275,42 + 60\,000,00 + 5\,220\,000,00 - 1\,397\,735,942 = 3\,192\,433,6 \text{ грн.}$$

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

$$\Delta\text{ЧП} = \Delta\Pi - \Delta\Pi \times 0,18,$$

$$\Delta\text{ЧП} = 3\,192\,433,6 - 3\,192\,433,6 \times 0,18 = 2\,617\,795,5 \text{ грн.}$$

Термін окупності капітальних витрат очисного обладнання T , роки:

$$T = \frac{K}{\Delta\text{ЧП}}, \quad (4.6)$$

де $\Delta\text{ЧП}$ – величина чистого прибутку, грн.

$$T = \frac{6\,118\,000,00}{2\,617\,795,5} = 2,3 \text{ року}$$

За даними розрахунку, окупність технологічного та очисного обладнання можлива за роки, в перерахунку на штрафи за скиди.

Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат E , грн./грн.:

$$E = \frac{\Delta\text{ЧП}}{K}, \quad (4.7)$$

					171399.20.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$E = \frac{2\,617\,795,5}{6\,118\,000,00} = 0,42 \text{ грн/грн.}$$

Результати розрахунків представлені у таблиці на аркуші 6 графічної частини дипломного проекту.

					171399.20.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
						67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Служба охорони праці на ТДВ «Яготинський маслозавод»

На ТДВ «Яготинський маслозавод» працює близько 818 працівників та 4 працівники на новому технологічному обладнанні (очисних спорудах).

Відповідно до Закону України «Про охорону праці» [9] на ТДВ «Яготинський маслозавод» створено службу охорони праці, основними завданнями якої є:

- 1) забезпечення безпечних та комфортних умов;
- 2) забезпечення засобами індивідуального захисту та особистої гігієни працівників заводу;
- 3) підбір, створення та контроль за дотримання оптимальних режимів праці робітників.

Служба охорони праці підпорядковується керівникові чи директору заводу (підприємства) [9].

Основними функціями служби охорони праці ТДВ «Яготинський маслозавод» є:

- 1) розробка комплексних заходів щодо підвищення рівня охорони праці;
- 2) складання звітності;
- 3) проведення аналізу та моніторингу для мінімізації впливів виробних факторів на працівників;
- 4) проведення вступних інструктажів та інструктажів на випадок аварійних ситуацій.

Контролю служби охорони праці ТДВ «Яготинський маслозавод» підлягає:

					171399.20.ЕОНС.04.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Троїцька В.О.			РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Салавор О.М.				Д	68	78
Реценз.						ЕК — IV — 4		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

- 1) виконанні програм та заходів, що направлені на покращення умов праці;
- 2) облік та реєстрація об'єктів підвищеної небезпеки;
- 3) інструкції з охорони праці відповідно до професії чи виду роботи робітника на підприємстві;
- 4) огляд, тестування, планові ремонти обладнання, а також контроль за виконанням перелічених операцій;
- 5) станом вентиляційних, витяжних систем, систем кондиціонування та нагнітання повітря;
- 6) проведення медичних оглядів.

5.2 Фінансування охорони праці

Згідно статті 19 [9] служба охорони праці фінансується керівником ТДВ «Яготинський маслозавод».

Відрахування у фонд охорони праці на ТДВ «Яготинський маслозавод» як для основного виробництва так і очисного обладнання складає 0,5%.

Згідно з статтею 22 Закону України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування від нещасного випадку на виробництві» [10] джерелом фінансування від нещасних випадків, аварій є фонд соціального страхування від нещасних випадків, що надає:

- 1) консультації з питань охорони праці;
- 2) розробляє та створює програми та сертифікати з охорони праці як на регіональному так і на національному рівні щодо:
 - а) поліпшення умов безпеки та праці;
 - б) переатестації та акредитації працівників служби з питань охорони праці;
- 3) розслідування причин нещасних випадків (з летальним та без летального наслідку) та тих випадків, які передбачені професією;
- 4) фінансування у розв'язуванні проблем з питань охорони праці.

						171399.20.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			69

5.3 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів виробництва

Відповідно до класифікації ДСТУ – НБА 3.2 – 1:2007 «Небезпечні і шкідливі виробничі фактори» [11], при застосуванні очисного обладнання (ґраток, пісковловлювача – жировловлювача, метантенка, аеротенка – змішувача, відстійників вторинних) виникають наступні шкідливі фактори як:

- 1) освітлення
- 2) шум та вібрація;
- 3) електробезпека;
- 4) пожежонебезпека.

Освітлення на ТДВ «Яготинський маслозавод» регламентується Державними будівельними нормами ДБН В.2.5 – 28 – 2006 «Природне і штучне освітлення» [12] та характеризується кількісними (сила, яскравість) та якісними (контраст, видимість) показниками.

Оптимальним умовам праці відповідають вимоги:

- 1) освітленість відповідає характеру зорової роботи;
- 2) уникнення ефекту «засліплення»;
- 3) постійність та рівномірність освітленості по всіх робочій площі.

Шум на ТДВ «Яготинський маслозавод» регламентується ДСН 3.3.6.037 – 99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку [13].

Оптимальний рівень шуму у закритому приміщенні становить 75...85 Дб.

Для боротьби з шумом рекомендовано встановлювати звукоізоляційні системи, фільтри – поглиначі тощо.

Вібрація на ТДВ «Яготинський маслозавод» нормується згідно з ГОСТ 31191.1-2004 ISO 2631-1:1997 «Вибрация и удар. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека» [14].

Граничне значення віброшвидкості (характеристика вібрації) становить $5 \cdot 10^{-8}$ м/с.

Для уникнення впливу вібрації необхідно застосовувати динамічні гасителі вібрації, усувати дефекти устаткування та їх частин.

					171399.20.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
						70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Електробезпека на ТДВ «Яготинський маслозавод» регламентується відповідно до ДНАОП 0.0013201 «Правила будови електроустановок» [15].

Заходи **пожежної безпеки** на ТДВ «Яготинський маслозавод» створені з низок заходів, направлених на попередження, локалізацію та ліквідацію пожеж:

1. Згідно до статті 5 Закону України «Про пожежну безпеку» [16] та НАПБ А. 01.001 – 04 [33] розроблені комплексні заходи щодо запобігання пожежі.

2. Облаштовано спеціальні місця для паління.

3. Відповідно до ГОСТ 12.4.026 – 76 [17] та ДСТУ ISO 6309:2007 «Знаки безпеки. Форма та колір» [18] встановлені розпізнавальні знаки для матеріалів та предметів, які стануть в нагоду під час загоряння та пожежі.

4. Відповідно до Додатку 2 «Правил пожежної безпеки України» [16] засоби пожежогасіння та сигнальні кнопки тривоги розташовуються на території, приміщення та коридорах підприємства.

5. Наявність запасу води на території підприємства.

6. План евакуації на випадок пожежі на кожному поверсі та приміщенні.

Для забезпечення нормальної роботи потрібно створювати оптимальні умови навколишнього середовища – **мікроклімат**.

Основним нормативним документом, що регламентує мікроклімат робочих приміщень є ДСН 3.3.6.042 – 99 [19], які представлені у таблицях 5.1.

					171399.20.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

Таблиця 5.1 - Показники температури, вологості та швидкості руху повітря в залежності від категорії робіт та пори року

Період року	Категорія робіт	Температура повітря, °С		Відносна вологість, %		Швидкість руху повітря, м/с
		На постійних робочих місцях	На непостійних робочих місцях	На постійних робочих місцях	На непостійних робочих місцях	
1	2	3		4		5
Холодний	Легка Іа	25	26	21	18	0,1
	Легка Іб	24	25	20	17	0,2
	Середньої тяжкості Іа	23	24	17	15	0,3
	Середньої тяжкості Іб	21	23	15	13	0,4
Теплий	Тяжка ІІІ	19	20	13	-	0,5
	Легка Іа	28	30	22	20	0,1...0,2
	Легка Іб	28	30	21	19	0,1...0,3
	Середньої тяжкості Іа	27	29	18	17	0,2...0,4
	Середньої тяжкості Іб	27	29	15	15	0,2...0,5
	Тяжка ІІІ	26	28	15	13	0,5...0,6

5.4 Заходи для покращення умов праці

1. Встановлення миття вікон, контроль за параметрами освітленості, заміна ламп розжарювання на світлодіодні.

2. Застосовувати шумо- та віброізоляційні пристрої, видавати індивідуальні бір – уші або навушники.

3. Включати у спец – форму: антивібраційне взуття, рукавиці. Для обладнання – пружинні прокладки, гумові підстилки.

4. Використання пожежної та автоматичної пожежної сигналізації, встановлення вогнегасників.

					171399.20.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. ТДВ «Яготинський маслозавод» виготовляє широкий асортимент продукції, в тому числі пастеризоване молоко, кисломолочні продукти, сири тощо. В даній роботі розглянуто технологію сиру «Адигейський», а також показники якості та безпеки як сировини, так і готової продукції. Технологія виробництва сиру «Адигейського» спричиняє цілий ряд екологічних проблем за рахунок утворення великої кількості стічних вод, що містять органічні забруднення і залишки сировини, та сироватки.

2. Основним забруднювачем довкілля при виробництві сиру «Адигейський» є стічні води, які характеризуються такими показниками: ХСК – 5200 мг О₂/дм³, БСК – 4000 мг/дм³, рН – 7, вміст завислих речовини – 600 мг/дм³.

3. Стічні води ТДВ «Яготинський маслозавод» належать до концентрованих, тому для їх очищення нами запропоновано використовувати комплексну анаеробно-аеробну схему очищення. Показники стічної води після проходження всіх стадій запропонованої анаеробно – аеробної схеми очищення відповідають показникам, при яких очищену воду можна скидати у каналізаційну мережу, а саме: БСК – 320,0 мг О₂/дм³, ХСК – 545,0 мг О₂/дм³. Ефективність очищення складає 89,5%.

4. Іншими екологічними проблемами при виробництві пастеризованого молока є забруднення атмосферного повітря, яке відбувається здебільшого за рахунок котельної установки, що забезпечує підприємство гарячою водою і паром, та газопилові викиди, що утворюються в процесі сушіння молока. До відходів ТДВ «Яготинський маслозавод» належать маслянка та сироватка.

5. При впровадженні нового очисного обладнання чистий прибуток становитиме: 2 617 795,5 грн.

Капітальні витрати становлять 6 118 000,00 грн.

					171399.20.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ВИСНОВКИ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Троїцька В.О.				Д	74	78
Перевір.		Салавор О.М.						
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О. І.						
						ЕК — IV — 4		

Сума економії на екоподатку за скиди дорівнює 15 166,52 грн., продаж анаеробного активного мулу, як добриво, та метану становить 4 575 000,00 грн.

Окупність обладнання складає 2,3 року.

6. Охороною праці на підприємстві займається служба охорони праці, яка підпорядковується директору заводу. На підприємстві забезпечено безпеку будівель, споруд, обладнання, технологічних процесів, працюючих – засобами індивідуального та колективного захисту.

					171399.20.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Офіційний сайт ТДВ «Яготинський маслозавод». [Електронний ресурс].
– Режим доступу: <https://milkalliance.com.ua>
2. Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі: ДСТУ 3662-97 - [Чинний від 1997–01–01]. - К.: Держспоживстандарт України, 1997. – 25 с. – (Національний стандарт України).
3. Сири м'які: ДСТУ 4395:2005 - [Чинний від 2006–07–01]. - К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 15 с. – (Національний стандарт України).
4. «Медико-біологічeskими требованиями и санитарными нормами качества продовольственного сырья и пищевых продуктов», № 5061-89 от 01.08.89.
5. Талима А. Й. Плавленые сыры и сырныe продукты /А.Й. Талима – М.: Профессия, 2013. – 368 с.
6. Каналізація зовнішні мережі та споруди. Основні положення проектування. ДБН В.2.5-75:2013.
7. Водний кодекс України: за станом на 6 червня 1995 р./Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К.: Парлам. вид – во, 1995. – 190 с. – (Бібліотека офіційних видань).
8. Левандовський Л.В. Природоохоронні технології та обладнання. [Текст] / Бублієнко Н.О., Семенова О.І. – К.:НУХТ, 2013. – 243 с.
9. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1992, № 49, ст. 668.
10. Закон України «Про загальнообов'язкове державне соціальне страхування» від 01.01.2001. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1999, № 46-47, ст.403.

					171399.20.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ВИСНОВКИ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Троїцька В.О.				Д	76	78
Перевір.		Салавор О.М.				ЕК — IV — 4		
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О. І.						

11. ДСТУ-НБА 3.2-1:2007 Настанова щодо визначення небезпечних і шкідливих факторів та захисту від їх впливу при виробництві будівельних матеріалів і виробів та їх використанні в процесі зведення та експлуатації об'єктів будівництва. Наказ Міністерства будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України від 5 квітня 2007 р. № 117, чинні з 1 грудня 2007 р.

12. ДБН В.2.5-28-2018. Природне і штучне освітлення від 30.12.2011 № 438.

13. ДСН 3.3.6.037-99 «Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку» № 37 - [Чинний від 01.12.1999].

14. ГОСТ 31191.1-2004 ISO 2631-1:1997 «Вибрация и удар. Измерение общей вибрации и оценка ее воздействия на человека».

15. ДНАОП 0.00-1.32-01 "Правил будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок" N 272 - [Чинний від 021.06.2001].

16. Закон України «Про пожежну безпеку» від 17.13.1993. Відомості Верховної Ради України (ВВР), 1994, № 5, ст.5. НАПБ А. 01.001 – 04

17. НАПБ А. 01.001 – 04 "Правила пожежної безпеки в Україні" N 128 - [Чинний від 18.02.2008].

18. ДСТУ ISO6309:2007 «Знаки безпеки. Форма та колір» – [Чинний від 2007–10–01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2007.

19. ДСН 3.3.6.042-99 «Санітарні норми мікроклімату виробничих приміщень» №42 - [Чинний від 01.12.1999].

20. Kovalevska, A. Examination of milk / A. Kovalevska, K. Chala // Areas of scientific thought- 2016/2017. Modern information technology. Mathematic. Physics. Chemistry and chemical technology : materials of the XII International scientific and practical conference – Sheffield : Science and education LTD. – Vol. 9. – P. 62–65.

					171399.20.ЕОНС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

ДОДАТКИ

Додаток А

Експлікація

Поз. позн.	Найменування	К-ть	Примітки
1	Ванна нормалізаційна	2	
2	Насос відцентрований	3	
3	Універсальна пластинчаста пастеризаційно – охолоджувальна установка	1	
4	Сепаратор молоко очисник	3	
5	Ванна для кисломолочного сиру	4	
6	Установка пресування та охолодження сиру	1	
7	Візок	1	
8	Автомат фасування сиру молочного в брикети	1	
9	Резервуар зберігання незбираного молока	1	
10	Пастеризатор трубчастий	2	
11	Диспергатор	1	
12	Ванна тривалої пастеризації	1	
13	Стіл технологічний	1	
14	Стелаж для соління і визрівання сиру	1	
15	Вакуум – пакувальна машина	1	

					171399.20.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДОДАТКИ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Троїцька В.О.				Д	78	78
Перевір.		Салавор О.М.				ЕК — IV — 4		
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О. І.						