

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

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

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

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри

(підпис) Наталія ГРЕГІРЧАК
(ім'я та прізвище)
«16» червня 2025 р.

(підпис) Ігор ЯКИМЕНКО
(ім'я та прізвище)
«16» червня 2025 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ МАГІСТРА**

зі спеціальності 101 «Екологія»
(код і назва спеціальності)
освітньо-професійної програми «Екологія та екоменеджмент»
на тему: Екологізація ТОВ «Чіпси Люкс»

Виконав: здобувач IV курсу, групи 4

Денисюк Інна Костянтинівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) _____ (підпис)

Керівник Бублієнко Наталія Олександрівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) _____ (підпис)

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

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

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

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

Рецензент Алла БАШТА
(ім'я та прізвище) _____ (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2025 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Біотехнології та екологічного контролю
Кафедра Екології та екоменеджменту
Освітній ступінь бакалавр
Спеціальність 101 «Екологія»
(код і назва)
Освітньо-професійна програма «Екологія та екоменеджмент»
(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри Ігор ЯКИМЕНКО

« 27 » березня 2025 року

ЗАВДАННЯ НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Денисюк Інни Костянтинівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Екологізація ТОВ «Чіпси Люкс»
керівник роботи Бублієнко Наталія Олександрівна, кандидат технічних наук, доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від «27» березня 2024 року № 188-кв

2. Строк подання здобувачем роботи 10 червня 2025 р.

3. Вихідні дані до роботи інформація з підприємства «Чіпси Люкс», інтернет-ресурсів, наукової, нормативно-технічної та науково-технічної літератури; БСК₅ = 825 мг О₂/дм³, ХСК = 1100 мг О₂/дм³, жирові часточки = 227 мг/дм³, кількість стоків, що виробляється внаслідок утворення біодизелю з відпрацьованої олії становить 580 м³/добу.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

Вступ. Техніко-еколого-економічне обґрунтування вибору технології отримання біодизелю та очищення стічних вод що утворюються внаслідок виробництва біодизелю на ТОВ «Чіпси Люкс», Загальні відомості про підприємство ТОВ «Чіпси Люкс», Екологічна характеристика та оцінка впливу на навколишнє середовище ТОВ «Чіпси Люкс», Розробка і обґрунтування способів утилізації відходів на ТОВ «Чіпси Люкс», Економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень на ТОВ «Чіпси Люкс», Охорона праці на ТОВ «Чіпси Люкс», Висновки, Список використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу Генеральний план ТОВ «Чіпси Люкс», апаратурно-технологічна схема виробництва чіпсів зі смаком Краба, апаратурно-технологічна схема виробництва біодизелю та очищення утворюваних стоків у флотаторі, економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень.

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання _____ 27.03.2025 р.

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Техніко-еколого-економічне обґрунтування вибору технології отримання біодизелю та очищення стічних вод, що утворюються внаслідок виробництва біодизелю на ТОВ «Чіпси Люкс»	27.03.2025 – 12.04.2025	Виконано
2.	Розділ 1. Загальні відомості про ТОВ «Чіпси Люкс»	13.04.2025 – 25.04.2025	Виконано
3.	Розділ 2 Екологічна характеристика та оцінка впливу на навколишнє середовище ТОВ «Чіпси Люкс»	26.04.2025 – 02.05.2025	Виконано
4.	Розділ 3 Розробка і обґрунтування способу утилізації відпрацьованої олії на ТОВ «Чіпси Люкс»	03.05.2025 – 10.05.2025	Виконано
5.	Розділ 4. Економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень на ТОВ «Чіпси Люкс»	11.05.2025 – 26.05.2025	Виконано
6.	Розділ 5. Охорона праці на ТОВ «Чіпси Люкс»	27.05.2025 – 08.06.2025	Виконано
7.	Висновки. Список використаних джерел. Додатки.	09.06.2025 – 10.06.2025	Виконано
8.	Графічна частина.	11.06.2025 – 14.06.2025	Виконано

Здобувач

_____ (підпис)

Інна ДЕНИСЮК

_____ (ім'я та прізвище)

Керівник роботи

_____ (підпис)

Наталія БУБЛІЄНКО

_____ (ім'я та прізвище)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня «Бакалавр» виконана на тему: Екологізація ТОВ «Чіпси Люкс». У кваліфікаційній роботі проаналізовано технологічні та екологічні аспекти діяльності підприємства. Запропоновані два етапи екологізації фабрики: технологія отримання біодизелю з відпрацьованої олії та очищення стоків, що утворилися від виробництва біодизелю.

Метою роботи є розроблення ефективного способу переробки відходів та очищення стічних вод, що утворюються в процесі утилізації відпрацьованої олії.

Об'єктом є відпрацьована соняшникова олія від виробництва картопляних чипсів та стічні води, що утворюються при її утилізації.

Предметом є утилізація відпрацьованої соняшникової олії від виробництва картопляних чипсів та очищення стічних вод, що утворюються при її утилізації.

Кваліфікаційна робота викладена на 80 сторінках, ілюстровано 21 таблицею та 5 рисунками. Графічна частина складається із 4 креслень формату А3. Використано 32 літературні джерела.

Ключові слова: «ЧІПСИ ЛЮКС», КАРТОПЛЯ, ЕКОЛОГІЗАЦІЯ, ВІДПРАЦЬОВАНА ОЛІЯ, НАПІРНИЙ ФЛОТАТОР, ВІДХОДИ, СТІЧНІ ВОДИ, ГОРИЗОНТАЛЬНИЙ ВІДСТІЙНИК, ЕФЕКТИВНІСТЬ ОЧИЩЕННЯ, БСК, ХСК, ЖИРОВІ ЧАСТОЧКИ, БІОДИЗЕЛЬ, КРИТЕРІЇ ОЦІНКИ ЕКОНОМІЧНОЇ ЕФЕКТИВНОСТІ, ОХОРОНА ПРАЦІ.

					211958.25.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АНОТАЦІЯ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Денисюк І.К.				Д	3	80
Перевірів		Бублієнко Н.О.						
Реценз.								
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І. Л.			ЕК-IV-4			

ANNOTATION

The qualification work for the bachelor's degree was performed on the topic: Ecologization of Chips Lux LLC. The qualification work analyzes the technological and environmental aspects of the enterprise. Two stages of greening the factory are proposed: the technology for producing biodiesel from used oil and the treatment of wastewater generated from biodiesel production.

The aim of the work is to develop an effective method of waste processing and wastewater treatment generated in the process of waste oil utilization.

The object is used sunflower oil from the production of potato chips and wastewater generated during its utilization.

The subject is the utilization of used sunflower oil from the production of potato chips and the treatment of wastewater generated during its utilization.

The qualification work is presented on 80 pages, illustrated with 21 tables and 5 figures. The graphic part consists of 4 drawings of A3 format. 32 literary sources were used.

Keywords: «CHIPS LUX», POTATO, ENVIRONMENTAL MODERNIZATION, WASTE OIL, DISSOLVED AIR FLOTATOR, WASTE, WASTEWATER, HORIZONTAL SETTLER, TREATMENT EFFICIENCY, BOD, COD, FAT PARTICLES, BIODIESEL, CRITERIA FOR ASSESSING ECONOMIC EFFICIENCY, OCCUPATIONAL SAFETY.

					211958.25.EEM.ПЗ		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розробив</i>	<i>Денисюк І.К.</i>				<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>	<i>Бублієнко Н.О.</i>				Д	4	80
<i>Реценз.</i>					ANNOTATION ЕК-IV-4		
<i>Н. контр.</i>							
<i>Затверд.</i>	<i>Якименко І. Л.</i>						

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	8
ВСТУП.....	10
ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЙ ОТРИМАННЯ БЮДИЗЕЛЮ ТА ОЧИЩЕННЯ СТИЧНИХ ВОД, ЩО УТВОРЮЮТЬСЯ ВНАСЛІДОК ЙОГО ВИРОБНИЦТВА, НА ТОВ «ЧІПСИ ЛЮКС».....	12
РОЗДІЛ 1	14
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМСТВО ТОВ «ЧІПСИ ЛЮКС».....	14
1.1 Загальна характеристика підприємства ТОВ «Чіпси Люкс».....	14
1.2 Опис асортименту продукції ТОВ «Чіпси Люкс».....	16
1.3 Сировинна база, водні та енергетичні ресурси підприємства ТОВ «Чіпси Люкс».....	17
1.4 Вимоги до якості та безпечності сировини підприємства ТОВ «Чіпси Люкс».....	21
1.4.1 Показники якості та безпечності картоплі сировини.....	21
1.4.2 Показники якості та безпечності концентратів харчових.....	27
1.5 Вимоги до безпеки і якості готової продукції підприємства ТОВ «Чіпси Люкс».....	31
1.6 Опис технологічного процесу виробництва картопляних «Чіпсів Люкс зі смаком Краба».....	33
1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва картопляних «Чіпсів Люкс зі смаком Краба».....	33

					211958.25.ЕЕМ.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Денисюк І.К.</i>			ЗМІСТ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Бублієнко Н.О.</i>				Д	5	80
<i>Реценз.</i>						ЕК-IV-4		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І. Л.</i>						

1.6.2	Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва картопляних «Чіпсів Люкс зі смаком Краба».....	37
РОЗДІЛ 2		39
	ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ТОВ «ЧІПСИ ЛЮКС».....	39
2.1	Джерела утворення відпрацьованої олії на ТОВ «Чіпси Люкс».....	39
2.2	Характеристика відпрацьованої олії на ТОВ «Чіпси Люкс».....	39
2.3	Аналіз існуючих способів утилізації відпрацьованої олії на ТОВ «Чіпси Люкс».....	40
2.4	Характеристика інших екологічних проблем на ТОВ «Чіпси Люкс».....	40
2.4.1	Джерела утворення, характеристика, наявні та рекомендовані способи очищення стічних вод на ТОВ «Чіпси Люкс».....	41
2.4.2	Джерела утворення, характеристика, наявні та рекомендовані способи очищення атмосферного повітря на ТОВ «Чіпси Люкс».....	44
2.4.3	Джерела утворення, характеристика, наявні та рекомендовані способи поводження з відходами на ТОВ «Чіпси Люкс».....	47
РОЗДІЛ 3		51
	РОЗРОБКА І ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБУ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ ОЛІЇ НА ТОВ «ЧІПСИ ЛЮКС».....	51
3.1	Обґрунтування технології утилізації відпрацьованої олії на ТОВ «Чіпси Люкс».....	51
3.2	Принципова технологічна схема отримання біодизелю на ТОВ «Чіпси Люкс».....	54
3.3	Обґрунтування технології очищення стічних вод, що утворюються в процесі виробництва біодизелю на ТОВ «Чіпси Люкс».....	55
3.4	Принципова технологічна схема очищення стічних вод, що утворюються в процесі виробництва біодизелю на ТОВ «Чіпси Люкс».....	56
3.5	Матеріальний баланс очищення стічних вод, що утворюються в процесі виробництва біодизелю на ТОВ «Чіпси Люкс».....	57

						211958.25.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
							6
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

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

АМ	Активний мул
БСК	Біологічне споживання кисню
ГДК	Гранично допустима концентрація
ГОУ	Газова очисна установка
ГПС	Господарчо–побутові стоки
ДНК	Дезоксирибонуклеїнова кислота
ДСанПіН	Державні санітарні правила та норми
ДСТУ	Державний стандарт України
ДТЕК	Донбаська паливно–енергетична компанія
ЄДРПОУ	Єдиний державний реєстр підприємств та організацій України
ЖЧ	Жирові часточки
ЗІЗ	Засоби індивідуального захисту
КУО	Колонієутворюючі одиниці
КПП	Контрольно–пропускний пункт
ЛПВТ	Лінійний поліетилен
МБР	Мембранний біореактор
НАМ	Надлишковий активний мул
НАССР	Система аналізу ризиків, небезпечних чинників і контролю критичних точок
ОП	Охорона праці
ПАТ	Публічне акціонерне товариство
ПВТ	Поліетилен високого тиску
ПНТ	Поліетилен низького тиску

					211958.25.ЕЕМ.ПЗ					
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>						
<i>Розробив</i>		<i>Денисюк І.К.</i>			ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ					
<i>Перевірів</i>		<i>Бублієнко Н.О.</i>						<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Реценз.</i>								Д	8	80
<i>Н. контр.</i>								ЕК-IV-4		
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І. Л.</i>								

ПрАТ	Приватне акціонерне товариство
ПСТ	Поліетилен середнього тиску
СПАР	Синтетичні поверхнево–активні речовини
ТОВ	Товариство з обмеженою відповідальністю
УФ	Ультрафіолетове опромінення
ХСК	Хімічне споживання кисню
ЦАМ	Циркулюючий активний мул

					211958.25.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						9
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

ВСТУП

Нині у всьому світі можна спостерігати як межа між основними прийомами їжі та швидкими перекусами зникає. Перекуска – момент, коли ти дозволяєш собі шматочок улюбленого снеку між основними прийомами їжі, стає все більш релевантним.

«Монделіс Україна» – вітчизняне підприємство, яке відноситься до складу компаній Mondelez International. Воно презентує у нашій країні такі бренди, як: «Чіпси Люкс»; бісквітна випічка «Барні»; шоколадна продукція «Корона» та Milka; печиво TUC, Oreo, Milka Choco bakery, Belvita; льодяники Halls; жувальні гумки Dirol. До складу товариства в Україні відноситься дочірня мануфактура ТОВ «Чіпси Люкс» і Тростянецька шоколадна фабрика. Виробничі потужності ПрАТ «Mondelez Ukraine» розташовані у Київській та Сумській областях.¹

У березні 2022 року виробництво картопляних чипсів «Люкс» серйозно постраждало внаслідок повномасштабного вторгнення росії в Україну. В результаті мінометного обстрілу були частково пошкоджені очисні споруди, комунікації, виробнича лінія і склади для зберігання сировини. Однак вже у липні цього ж року, завдяки підтримці Mondelez International, фабрика змогла поновити свою діяльність.

На жаль, унаслідок загарбницьких вчинків ворога, ринок зменшився та відбулися зміни в асортименті популяризованої продукції. На сьогоднішній день фабрика змогла повернути кількість виробленої продукції на момент довоєнного періоду. Подальша ситуація на ринку залежатиме від багатьох чинників, як безпекової ситуації в країні, так і внутрішнього попиту споживачів.

ТОВ «Чіпси Люкс» орієнтується на виготовленні картопляних чипсів з основного продукту – бульби. Тому значне місце на заводі займають органічні рештки від бульби, які утворюються на початкових етапах очищення, нарізання і відбракування картоплі та її оболонки. Неорганічні відходи утворюються

					211958.25.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Денисюк І.К.			ВСТУП	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Бублієнко Н.О.				Д	10	80
Реценз.						ЕК-IV-4		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

здебільшого на кінцевих стадіях виготовлення снєків, а саме через використання поліетилену та картонної тари. В процесі перетворення картоплі на чипси необхідна значна кількість технічної та технологічної води, як наслідок ми маємо низькоконцентровані стічні води. Для обсмаження картопляних слайсів на фритюрні використовують тепло, що подається з котла, відповідно підприємство викидає токсичні гази в навколишнє середовище. Відпрацьована соняшникова олія є побічним продуктом при виготовленні снєків, а її високий вміст жирових часточок – шкідливим для довкілля.

Актуальність проєкту полягає у тому, що на фабриці «Чіпси Люкс» у процесі виробництва накопичується певний обсяг пересмаженої олії, яка наразі перепродується третім особам для подальшої утилізації або переробки. Проте відсутність замкненого циклу переробки на підприємстві не гарантує належної утилізації, що створює потенційні екологічні ризики. Для мінімізації негативного впливу на довкілля необхідно впровадити екологічно безпечний спосіб утилізації – виробництво біодизелю безпосередньо на заводі з подальшим очищенням утворених стічних вод у напірному флотаторі.

Метою проєкту є розроблення ефективного способу переробки відходів та очищення стічних вод, що утворюються в процесі утилізації відпрацьованої олії.

Об'єктом проєкту є відпрацьована соняшникова олія від виробництва картопляних чипсів та стічні води, що утворюються при її утилізації.

Предметом проєкту є утилізація відпрацьованої соняшничкової олії від виробництва картопляних чипсів та очищення стічних вод, що утворюються при її утилізації.

Наукова новизна проєкту полягає у тому, що нами вперше запропоновано ефективний спосіб утилізації пересмаженої олії на ТОВ «Чіпси Люкс» і очищення стічних вод, що утворюються в процесі переробки.

Практичне значення полягає у тому, що запропоновані способи утилізації відходів та очищення стічних вод, які при цьому утворюються – дозволяє підприємству «Чіпси Люкс» зменшити обсяги утворення відходів, знизити навантаження на довкілля та підвищити ефективність використання ресурсів.

					211958.25.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						11
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЙ ОТРИМАННЯ БІОДИЗЕЛЮ ТА ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД, ЩО УТВОРЮЮТЬСЯ ВНАСЛІДОК ЙОГО ВИРОБНИЦТВА, НА ТОВ «ЧІПСИ ЛЮКС»

На ТОВ «Чіпси Люкс» одним з основних видів відходів є відпрацьована соняшникова олія. Вона утворюється під час обсмаження слайсів картоплі у фритюрницях. У процесі багаторазового використання олія змінює свій хімічний склад: у ній накопичуються жирові часточки, продукти окиснення жирів, полімери та токсичні сполуки, зокрема акролеїн, акриламід та гліцидамід. Такі речовини мають канцерогенні та токсичні властивості, а пересмажена олія становить екологічну небезпеку при подальшому необробленому використанні або неправильному зберіганні. Тому, з метою підвищення екологічної безпеки та ефективного поводження з відходами нами було запропоновано утилізувати відпрацьовану олію на підприємстві, використовуючи її для виробництва біодизелю. Провідне місце в технології займає реакція переетерифікації в процесі якої розриваються ефірні зв'язки між гліцерином та жирними кислотами, у результаті, утворюється біодизель, а гліцерин залишається як побічний продукт.

Стічні ж води, що утворюються в процесі виробництва біодизелю, очищуються в напірному флотаторі, після цього надходять у відстійник і повністю доочищуються вже у наявному на підприємстві аеротенку.

Завдяки цій схемі вдається знизити показники забруднення стічних вод, зокрема біохімічне споживання кисню (БСК_{пов.}), хімічне споживання кисню (ХСК) та концентрацію жирів, що дозволяє забезпечити відповідність стоків для подальшого очищення в аеротенку. Ефективність очищення за ХСК, БСК_{пов.} та жирових часточок становитиме 50,2 %, 60 %, 91,2 % відповідно.

Реалізація запропонованих заходів дасть змогу підприємству мінімізувати

					211958.25.ЕЕМ.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Денисюк І.К.			ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ТЕХНОЛОГІЙ ОТРИМАННЯ БІОДИЗЕЛЮ ТА ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД, ЩО УТВОРЮЮТЬСЯ ВНАСЛІДОК ЙОГО ВИРОБНИЦТВА, НА ТОВ «ЧІПСИ ЛЮКС»	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Архивів</i>
<i>Перевірів</i>		Бублієнко Н.О.				Д	12	80
<i>Реценз.</i>						ЕК-IV-4		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Якименко І. Л.						

екологічний вплив виробництва, підвищити ефективність утилізації відходів та забезпечити сталість своєї діяльності.

Розрахунки показників економічної ефективності показали, що капітальні витрати на впровадження заходу становитимуть 368 280 гривень; річні поточні витрати – 1 138 542 гривень; термін окупності капітальних витрат – 1,2 роки, а також коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат – 0,8 грн/грн.

					211958.25.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМСТВО
ТОВ «ЧІПСИ ЛЮКС»

1.1 Загальна характеристика підприємства ТОВ «Чіпси Люкс»

ТОВ «Чіпси Люкс» являється найбільшим виробником картопляних чипсів в Україні. Дане підприємство є дочірнім ПАТ «Монделіс Україна». Місцезнаходження лідера з виробництва чипсів знаходиться в селі Старі Петрівці, Вишгородського району, що на Київщині.

Історія розвитку легендарних смаколиків розпочалась ще в 1999 році, коли компанія Kraft Foods викупила фабрику «Українська мова».

Уся сировинна продукція на сьогоднішній день вирощується та постачається з різних областей країни, окрім того завод працює за міжнародними стандартами ISO, OHSAS, FSSC та HACCP.

На підприємстві також виробляли чипси торгової марки «Estrella», що експортувалися до Молдови, Грузії, Білорусі, Азербайджану та Вірменії, однак, у зв'язку з повномасштабним вторгненням, поставки дещо зменшились.

Фабрика «Люкс» бере активну участь в благодійності. Соціальна відповідальність базується на фінансовій допомозі дитячим будинкам, придбанням необхідного обладнання школам, лікарням, а також проведенням благодійних вистав для вихованців інтернатів Київської області.

За роки діяльності «Монделіс Україна» інвестувала близько 300 млн. грн. у розвиток підприємства, зокрема купівля найновішого обладнання.²

Більш загальні відомості про ТОВ «Чіпси Люкс» розписані у таблиці 1.1.³

					211958.25.EEM.01.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Денисюк І.К.			ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМСТВО ТОВ «ЧІПСИ ЛЮКС»	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>		Бублієнко Н.О.				Д	14	80
<i>Реценз.</i>						ЕК-IV-4		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Якименко І. Л.						

Таблиця 1.1 – Відомості про ТОВ «Чіпси Люкс»³

Найменування показника	Відомості про фабрику
1	2
<i>Повне найменування юридичної особи (станом на 29.01.2025)</i>	ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ ЧІПСИ ЛЮКС
<i>Скорочена назва</i>	ТОВ «ЧІПСИ ЛЮКС»
<i>Статус юридичної особи (станом на 29.01.2025)</i>	LIMITED LIABILITY COMPANY CHIPSY LYUKS (LLC CHIPSY LYUKS)
<i>Код ЄДРПОУ</i>	36832644
<i>Дата реєстрації</i>	22.12.2009 (15 років 1 місяць)
<i>Уповноважені особи</i>	КУДРИК ОЛЕКСАНДР МИКОЛАЙОВИЧ
<i>Розмір статутного капіталу</i>	371 074 400,00
<i>Організаційно–правова форма</i>	Товариство з обмеженою відповідальністю
<i>Види діяльності</i>	Основний: 10.31 Перероблення та консервування картоплі Інші: 46.21 Оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин 46.37 Оптова торгівля кавою, чаєм, какао та прянощами 46.75 Оптова торгівля хімічними продуктами

					211958.25.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

1.2 Опис асортименту продукції ТОВ «Чіпси Люкс»

Здавалося б, нарізати картопляні слайси, декілька хвилин потримати в гарячому маслі, додати солі і спецій – закуска готова до вживання. Однак виробництво чипсів на фабриці є не настільки примітивним наскільки це може здатися спершу. Сучасне виробництво чипсів починається з дотримання потрібної вологості картоплі, яка ще знаходиться у складах для зберігання, закінчуючи перевіркою на відповідність ваги яка зазначена на упаковці та дійсне наповнення пачки.

За рік чіпси Люкс споживають 50 тис. тонн сирі картоплі. Її постачають близько сорока фермерських господарств з усієї України. Загальна площа оброблюваних ними угідь – більше двох тисяч гектарів. Перш ніж стати постачальником підприємства, кожне господарство проходить аудит, який має відповідати вимогам компанії «Монделіс».⁴

Фабрика виготовляє чіпси з додаванням натуральних та натурально-ідентичних ароматичних інгредієнтів з додаванням солі. Окрім звичних чіпсів у формі слайсів наявні також хвилясті. Наразі завод пропонує 9 видів смаків чіпсів, що наведені в табл. 1.2.⁵

Таблиця 1.2 – Асортимент продукції на ТОВ «Чіпси Люкс»⁵

№	Опис
1	Чіпси картопляні Бекон Люкс
2	Чіпси картопляні Сир Люкс
3	Чіпси картопляні Паприка Люкс
4	Чіпси картопляні Сметана та цибуля Люкс
5	Чіпси картопляні Гриби та сметана Люкс
6	Чіпси картопляні Краб Люкс
7	Чіпси картопляні Пряний сир Люкс
8	Чіпси картопляні Паприка Хвилясті Люкс
9	Чіпси картопляні зі смаком лисичок Хвилясті Люкс
10	Чіпси картопляні зі смаком краба Хвилясті Люкс

					211958.25.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

Закінчення таблиці 1.2

№	Опис
11	Чипси картопляні зі смаком лосося у вершках Люкс
12	Чипси картопляні зі смаком цибулі та сметани Хвилясті Люкс

Основна продукція фабрики наведена на рис. 1.1



Рисунок 1.1 – Основна продукція підприємства з виробництва чипсів

1.3 Сировинна база, водні та енергетичні ресурси підприємства ТОВ «Чіпси Люкс»

Сировинна база. Для виробництва картопляних чипсів застосовується наступна сировина: картопля, рослинна олія, ароматизатори з сіллю. Виробник зазначає, що основна сировина яка використовується для приготування чипсів виключно вітчизняного походження.⁶ Найбільше постачання бульби здійснюється з північних та західних областей країни. До прикладу ТОВ «Поліська картопляна компанія», що понад 10 років співпрацює з чипсами «Люкс», займається вирощуванням переважно чипсових сортів картоплі більш ніж на 200 гектарах території. Фермер застосовує крапельний метод зрошування,

						211958.25.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			17

який дозволяє збільшити врожайність. Так як цільове надходження товару здійснюється виробникам чипсів, вирощується картопля таких сортів, як:

- «Опал»;
- «Аурус»;
- «Аурея»;
- «ВР-808».

Основна відмінність звичайної та чипсової картоплі в тому, що при зберіганні чипсової крохмаль не переходить у цукри. Відповідно бульба може зберігатися при вищій температурі, ніж звичайна, а саме: від 5 до 8 °С. У відповідній картоплі більше сухих речовин та крохмалю, саме тому при смаженні вона не горить. Так, якщо звичайна картопля містить 13 – 14 % крохмалю, то в чипсовій – від 18 до 20 % і близько 24 % сухих речовин відповідно. Однак ці характеристики ніяк не впливають на смакові відмінності чипсової та столової картоплі, остання навіть коштує дорожче.⁷

Як було згадано вище, не всі сорти картоплі підходять для виробництва чипсів. До прикладу, ось найголовніші вимоги до промислової картоплі:

- форма має бути круглою, або кругло-овальною, з неглибокими «вічками»;
- розмір від 40 до 80 мм;
- високий вміст сухих речовин (це впливає на якість продукту);
- стійкість до механічних пошкоджень.

З поля картоплю привозять на завод, де лабораторія перевіряє її за всіма якісними показниками. Якщо вони в нормі, машина вивантажує сировину в сховища з автоматизованою системою управління. Тут також є своя специфіка. Для того щоб урожай зберігся протягом року, промислова картопля повинна знаходитись у приміщенні із зеленим освітленням, температурним режимом не нижче + 6...+ 8 °С (залежно від сорту), вологістю 96 – 99 % та ін.⁶

Для того, щоб вийшов 1 кг чипсів, підприємству необхідно 1,5 кг відбірної картоплі.⁸

					211958.25.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Водні ресурси. На території ТОВ «Чіпси Люкс» знаходяться чотири свердловини № 1, 2, 3, 4, пробурені на сеноман–келовейський водоносний комплекс.

Метою водокористування є забезпечення питних, санітарно–гігієнічних та виробничих потреб.

Ліцензія на користування надрами здійснюється згідно зі спеціальним дозволом від 23 березня 2017 року № 6193 на користування надрами з метою видобування. Підприємство має встановлений ліміт збору підземних вод у розмірі 1 443,377 м³/добу (284,907 тис. м³/рік). З них 48,850 м³/добу використовується на питні і санітарно–гігієнічні потреби та 1 394,527 м³/добу – на виробничі потреби.⁹

Згідно з протоколами дослідження питних підземних вод свердловини водозабору заводу відповідають вимогам ГДК по ДСан–ПіН 2.2.4–171-10 «Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною» за фізико–хімічними показниками води, відповідно позитивними є результати санітарно–мікробіологічного дослідження.¹⁰

Описане вище підприємство своєчасно та в повному обсязі сплачує платежі за спожиту підземну воду до Державного бюджету згідно з чинним законодавством.

Технологічна схема експлуатації водозабору в с. Старі Петрівці, Вишгородського району, Київської області розроблена та погоджена відповідно до вимог чинного законодавства.¹¹

Енергетичні ресурси. Основне джерело електричної енергії для ТОВ «Чіпси Люкс» надходить від найбільшого приватного інвестора енергетичної галузі України – ДТЕК. Хоча й на самому підприємстві, починаючи із 2018 року, було впроваджено ряд енергозберігаючих проєктів для того щоб зменшити використання енергетичних ресурсів.

У 2023 році для резервного електропостачання електрообладнання на випадок позапланових відключень електроенергії від основного джерела електропостачання було встановлено дизельний генератор. Проектна потужність передбачена для живлення споживачів підприємства, у першу чергу виробничого

					211958.25.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

корпусу.

З метою економії та використання біогазу, що утворюється на очисних спорудах заводу, було встановлено когенераційну систему обладнання, що дозволяє трансформувати утворений біогаз із вмістом метану не менше 30 % в електричну та теплову енергію.

Впроваджено систему рекуперації тепла, яка заснована на використанні вискоефективних відцентрованих сепараторів для відділення крапель олії та їх поєднанні з компактним та ефективним теплообмінником, який виробляє тепло для господарських та виробничих потреб.

Котельні підприємства працюють на природному газу від загальноміської мережі і призначені для опалення адміністративних та виробничих приміщень підприємства в холодний період. Витрати природного газу становлять 1 775 000 м³/рік.¹²

У 2013 році на підприємстві, у зв'язку з економією природних ресурсів було встановлено обладнання для спалювання власного біогазу, що створюється в анаеробному реакторі бродіння відходів виробництва чипсів (картопляне лушпиння). Відходи виробництва з додаванням спеціальних бактерій складаються в приміщенні анаеробного реактору, де при відповідній температурі та вологості вони перетворюються у корисну біомасу. При значному підвищенні тиску в реакторі та в нештатних ситуаціях частина газу спалюється залповою свічою. Весь вироблений газ йде на спалювання в двох когенераційних установках TEDOM Centro T80 Bio, які при спалюванні газу виробляють електричну енергію та тепло шляхом акумуляції його від теплового агрегату. Годинна витрата біогазу по котлам від 35 до 60 м³. Річна витрата біогазу близько 250 000 м³ на один котел.¹²

Викиди забруднюючих речовин здійснюються відповідно до Дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами. З метою контролю кількості викидів щорічно проводиться відповідний моніторинг, заміри та лабораторні аналізи, що дозволяє аналізувати кількісні та якісні показники. Щоквартально проводиться технічний огляд газоочисних установок, а також щорічно – заміри для перевірки ефективності роботи ГОУ.

					211958.25.EEM.01.ПЗ	Арк.
						20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Обсяги допустимих викидів підприємством не перевищуються. Цей показник враховує і викиди в результаті використання електроенергії та природного газу.

1.4 Вимоги до якості та безпечності сировини підприємства ТОВ «Чіпси Люкс»

Для виробництва чипсів на ТОВ «ЧІПСИ ЛЮКС» сировиною є картопля та соняшникова олія, на якій смажаться слайси майбутніх чипсів. Ароматизатори з сіллю добавляють наприкінці, вони розкриватимуть найголовніше – смак снеку.

Сировина надходить від постачальників, які пройшли ретельний аудит з якості та безпечності харчових продуктів, і таким чином, стали затвердженими. Виробничі домішки мають всі відповідні сертифікати міжнародного зразка та ретельно дбають над виробництвом якісної продукції, безпечної для кінцевого споживача. На підприємстві впроваджена ефективна програма входного контролю сировини та матеріалів, що включає в себе ретельну перевірку сертифікатів аналізів, що надаються на кожну партію сировини.

Уся сировина фабрики з виробництва чипсів «Люкс» відповідає наступним стандартам: ДСТУ 9221:2023 «Картопля продовольча. Технічні умови»¹⁴, ДСТУ 2717:2006 «Суміші пряноароматичні для перших і других обідніх страв. Загальні технічні умови»¹⁸, а також ДСТУ 9127:2021 «Олія соняшникова високоолеїнова. Технічні умови»¹⁹. Окрім цього фабрика працює за міжнародними стандартами та успішно проходить аудити у міжнародних сертифікаційних організаціях на відповідність вимогам Food Safety System Certification (схема сертифікації, заснована на ISO 22000: 2005, принципах HACCP та ISO/TS 22002-1: 2009).²

1.4.1 Показники якості та безпечності картоплі

Картопля є основною сировиною у приготуванні чипсів. Ця рослина відноситься до сімейства пасльонових і має вагоме значення у харчуванні людини. Бульба цінується не лише за смакові якості, а й високу харчову цінність та великий

					211958.25.EEM.01.ПЗ	Арк.
						21
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

вміст корисних речовин. Якщо говорити за макронутрієнти, то за вмістом білків картопля не займає першість, адже містить 2 г білка на 100 г продукту. Енергетична цінність складає: на 1 г білку близько 4 ккал, а 1 г жиру містить 9 ккал. Головним джерелом енергії у бульбі є вуглеводи, тобто крохмаль. Енергію, яку отримує організм від цього продукту, є тривалою і не спричиняє раптових стрибків рівня цукру в крові. На 100 г картоплі міститься 17 г вуглеводів, 1 г вуглеводів – це 4 ккал. Щодо макронутрієнтів картопля містить такі вітаміни, як: Вітамін С, Вітамін В₆, Фолієва кислота В₉. Також картопля багата на такі мінерали, з розрахунку на 100 г сировини: Калій – 568,00 мг; Фосфор/Хлор – 58,00 мг; Сірка – 32,00 мг; Магній – 23,00 мг; Залізо – 0,9 мг.

Антиоксиданти, клітковина, помірна калорійність, 80 % склад з води – характеристики, які ще раз доводять що бульба не лише смачний, а й корисний продукт, який покращує травлення, зміцнює серце та судини, підтримує імунну систему та є чудовим продуктом при схудненні.¹³

Відповідно до Національного стандарту України картопля має відповідати ДСТУ 9221:2023 «Картопля продовольча. Технічні умови».¹⁴

За органолептичними та фізико-хімічними показниками картопля продовольча повинна відповідати вимогам, що наведені у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Органолептичні та фізико-хімічні показники продовольчої картоплі¹⁴

Найменування показника	Характеристика та норма для картоплі					
	ранньої			пізньої		
	Екстра клас	Перший клас	Другий клас	Екстра клас	Перший клас	Другий клас
Зовнішній вигляд	Бульби цілі, свіжі, здорові, чисті, не в'ялі, вкриті шкіркою, непророслі, без зайвої зовнішньої вологості, без пошкоджень сільськогосподарськими шкідниками, типової для ботанічного сорту* забарвлення та форми, без коричневих плям, зумовлених дією тепла, не позеленілі. Дозволено бульби з не цільною шкіркою, а також частковою без шкірки.			Бульби цілі, зрілі, свіжі, здорові, чисті, вкриті щільною шкіркою, без зайвої зовнішньої вологості, нев'ялі, непророслі, без пошкоджень сільськогосподарськими шкідниками, типової для ботанічного сорту* форми та забарвлення, без коричневих плям, зумовлених дією тепла, не позеленілі.		

Продовження таблиці 1.3

Найменування показника	Характеристика та норма для картоплі					
	ранньої			пізньої		
	Екстра клас	Перший клас	Другий клас	Екстра клас	Перший клас	Другий клас
Зовнішній вигляд	Дозволено бульби з механічними пошкодженнями (вирви, порізи, вм'ятини, тріщини) глибиною не більше ніж 3,5 мм і довжиною не більше ніж 10 мм			Дозволено бульби з механічними пошкодженнями (вирви, порізи, вм'ятини, тріщини) глибиною не більше ніж 5 мм і довжиною не більше ніж 10 мм		
	Дозволено бульби з плямами блідо-зеленого кольору загальною площею не більше ніж 2 см ² , які можуть бути видалені під час звичайного очищення					
Запах та смак	Властиві певному ботанічному сорту, без стороннього смаку та запаху					
Вигляд внутрішньої частини бульби	Типового для ботанічного сорту забарвлення. Внутрішніх дефектів не дозволено			Типового для ботанічного сорту забарвлення. Внутрішніх дефектів не дозволено. Не дозволено сірих, синіх або чорних плям під шкіркою глибиною більше ніж 5 мм		
Кількість бульб із відхилами від встановлених розмірів не більше ніж на 5 мм, відсоток від маси, не більше ніж	10					
Кількість бульб з механічними пошкодженнями (порізи, тріщини, виривання, вм'ятини); сільгосп-шкідниками	2	5	10	2	5	10
Кількість бульб із виростами, наростами, з плямами блідо-зеленого кольору загальною площею понад 2	2	5	10	2	5	10

						211958.25.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			23

Закінчення таблиці 1.3

Найменування показника	Характеристика та норма для картоплі					
	ранньої			пізньої		
	Екстра клас	Перший клас	Другий клас	Екстра клас	Перший клас	Другий клас
ознаками «задухи», розчавлених половинок і частин бульб, відсоток від маси, не більше ніж	Не дозволено		1	Не дозволено		1
Наявність землі**, прилиплої до бульб, відсоток від маси, не більше ніж	1		2	1	2	
Наявність органічних відходів та сторонніх включень (солома, бадилля, каміння тощо)	Не дозволено					
Загальна кількість браку, відсоток до маси, не більше ніж	5	10	18	5	10	18
* Сортова чистота має бути не менше ніж 90 %.						
** У митій картоплі наявності землі, прилиплої до бульб, не дозволено.						

За вмістом токсичних елементів продовольча картопля повинна відповідати вимогам, що зазначені в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Допустимий вміст токсичних елементів у продовольчій картоплі¹⁴

Найменування токсичного елементу	ГДК, мг/кг, не більше ніж
Свинець (Pb)	0,500
Кадмій (Cd)	0,030

Продовження таблиці 1.4

Найменування токсичного елементу	ГДК, мг/кг, не більше ніж
Ртуть (Hg)	0,020
Миш'як (As)	0,200
Мідь (Cu)	5,000
Цинк (Zn)	10,000
Патулін	0,050
Нітрати	250,000

Вимоги до калібрування продовольчої картоплі представлені в таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Вимоги до калібрування продовольчої картоплі*¹⁴

Найменування показника	Значення показника
Найменший розмір квадратних отворів, через які не повинні проходити бульби, мм: – для ранньої картоплі – для пізньої картоплі** – для картоплі подовженої форми***	 28×28 35×35 30×30
Найбільший розмір квадратних отворів, через які мають проходити бульби, мм: – для ранньої картоплі – для пізньої картоплі** – для картоплі подовженої форми***	 80×80 80×80 75×75
Масова доля бульб, що не відповідають вимогам калібрування****, відсоток не більше ніж	10

* Дозволено калібрування за фракціями поперечного діаметра за погодженням із замовником.

**Дозволено розмір за найбільшим поперечним діаметром для пізньої картоплі до 100 мм×100 мм за погодженням із замовником.

***Вимоги до розміру бульб не поширюються на картоплю ботанічних сортів подовженої форми, з неправильною формою бульби.

****Дозволено наявність бульб, розміри яких перевищують максимальний розмір, за умови, що різниця між найдрібнішою та найкрупнішою бульбами за найбільшим поперечним діаметром не перевищує 30 мм.

та м'яса – харчових продуктів. Ці продукти проходять початкову обробку та кулінарну підготовку на виробництві, де потім висушуються. Як наслідок отримують порошкоподібну речовину, що зберігає значну частину поживних речовин, смак і аромат. Вони класифікуються за вихідною сировиною, тобто фруктові, овочеві, молочні, рибні та м'ясні, а також за способом виготовлення: ферментація, сушка, екстракція відповідно. Таким чином споживач має можливість з мінімальною тратою часу приготувати страву. Харчові концентрати містять чималу концентрацію корисних речовин, що легше всмоктуються організмом людини. Також з плюсів даної продукції є легке транспортування і тривалий термін зберігання.¹⁷

На фабриці «Чіпси Люкс» харчові концентрати відповідають Національному стандарту – ДСТУ 2717:2006 «Суміші пряноароматичні для перших і других обідніх страв. Загальні технічні умови».¹⁸

За органолептичними показниками суміш пряноароматична має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 – Органолептичні показники суміші пряноароматичної¹⁸

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Неоднорідна сипка маса. Дозволено наявність нещільно злежалих грудочок, що розсипаються у випадку легкого надавлювання. Розмір окремих часток складників для страв із сирих овочів і ковбасних виробів не повинні перевищувати 3 мм, для всіх інших – 12 мм в найбільшому лінійному вимірюванні
Колір	Різних відтінків, характерний для даного виду суміші
Смак і запах	Властивий компонентам, що входять до складу згаданої суміші. Сторонні присмак і запах не дозволено

За фізико–хімічними показниками суміш пряноароматична має відповідати

						211958.25.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
							28
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

вимогам, наведеним у таблиці 1.9.

Таблиця 1.9 – Фізико–хімічні показники суміші пряноароматичної¹⁸

Найменування показника	Значення
Масова частка вологи в сумішах, %, не більше ніж: – для м'ясних бульйонів та других м'ясних страв – ковбасних виробів – для інших сумішей	6,00 7,00 5,50
Масова частка хлоридів (в залежності від конкретної рецептури), не більше ніж %*	78,00
Масова частка ефірних олій в сумішах для ковбасних виробів, %, не менше ніж: – № 1; 4 – № 2; 6 – № 3; 5; 7	0,80 0,60 0,40
Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не повинен перевищувати 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірюванні), %, не більше ніж	3×10^{-4}
Зараженість шкідниками хлібних запасів та їх личинками	Не дозволено
Сторонні домішки	Не дозволено
* Масову частку хлоридів визначають лише в сумішах, що за своєю рецептурою містять сіль.	

За показниками безпеки вміст радіонуклідів у суміші пряноароматичної має відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.10.

Таблиця 1.10 – Гранично допустимий вміст радіонуклідів у суміші пряноароматичної¹⁵

Радіонукліди	Допустимі рівні, Бк/кг, не більше ніж
Цезій–137	240
Стронцій–90	80

1.5 Вимоги до безпеки і якості готової продукції підприємства ТОВ «Чіпси Люкс»

Завод з виготовлення перекуски «Чіпси Люкс» випускає продукцію згідно з ДСТУ 4608:2006 «Чіпси і снеки картопляні. Загальні технічні умови». ²² Фабрика діє відповідно до власних рецептур і технологічним інструкціям, що є прийнятими у визначеному порядку, з дотриманням санітарних умов.

За органолептичними показниками чіпси мають відповідати вимогам, що зазначені у таблиці 1.14.

Таблиця 1.14 – Органолептичні показники чіпсів «Люкс» з Крабом²²

Найменування показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Скибочки різної форми відповідно до розмірів, що зазначені у технологічній інструкції виробника. На поверхні чіпсів дозволена наявність сухих ароматизаторів, прянощів
Колір	Жовтий, золотисто-жовтий, кремовий різних відтінків, притаманних сировині, що її використовують. Дозволено наявність коричневого відтінку по краю
Смак і запах	Притаманні конкретній назві продукту залежно від застосованих добавок (ароматизаторів), прянощів. Не дозволено сторонній присмак і запах
Консистенція	Хрустка, ламка, крихка

За фізико-хімічними показниками чіпси мають відповідати вимогам, що зазначені у таблиці 1.15.

Таблиця 1.15 – Фізико-хімічні показники чіпсів «Люкс» з Крабом²²

Найменування показника	Норма
Масова частка вологи, %, не більше ніж	5,00

Таблиця 1.17 – Допустимий вміст токсичних елементів у чипсах «Люкс» з Крабом²²

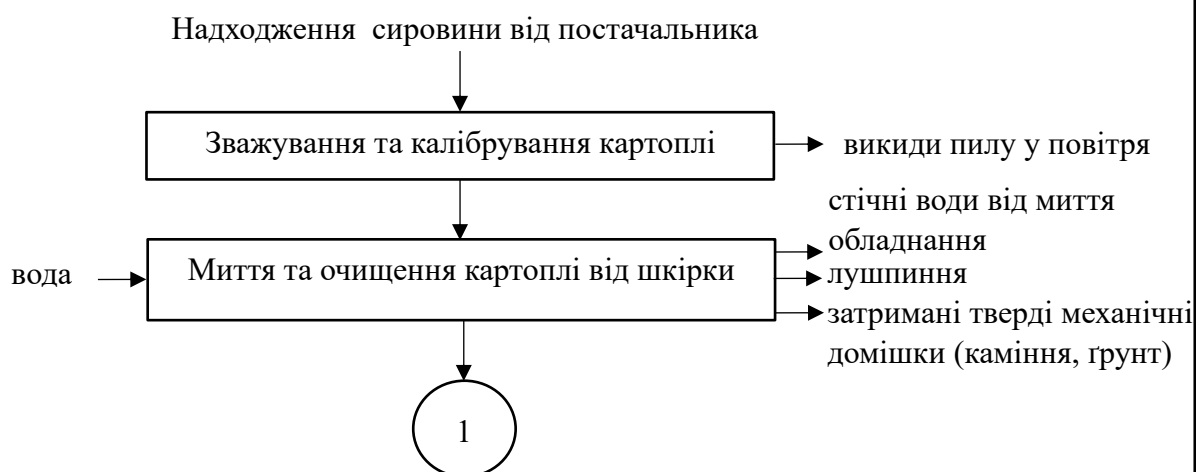
Найменування токсичного елемента	ГДК, мг/кг, не більше ніж
Ртуть	0,020
Кадмій	0,030
Свинець	0,500
Миш'як	0,200

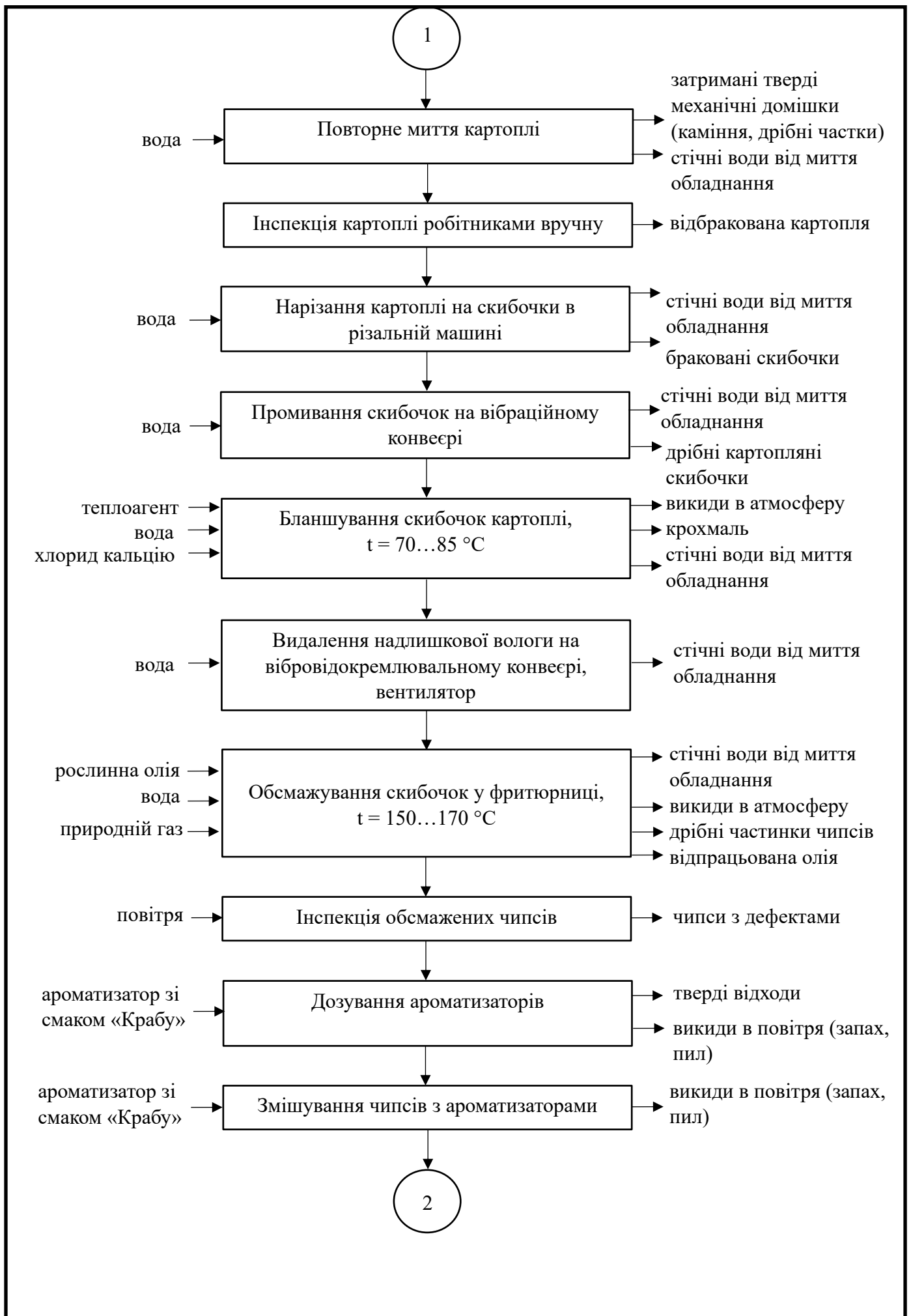
1.6 Опис технологічного процесу виробництва картопляних «Чіпсів Люкс зі смаком Краба»

Виробник «Чіпси Люкс» повсякчас працює над оновленням асортименту продукції. До списку бестселерів входять такі смаки, як: сир, паприка, бекон та краб. На мою думку, чіпси зі смаком краба – найкращі, тому далі йтиметься про чіпси саме з цим смаком.

1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва картопляних «Чіпсів Люкс зі смаком Краба»

Принципова технологічна схема виробництва чіпсів зі смаком Краба наведена на рисунку 1.2.¹²





накопичення чипсів, а потім подається в барабан додавання спеції, де до нього через дозатор спецій додається ароматизатор.

Пакування та зберігання чипсів. Після барабану дозування приправ потік чипсів транспортується віброконвеєрною системою розподілення до відповідних пакувальних машин, де відбувається зважування продукту на вагових дозаторах і далі запаковуються вертикальними пакувальними автоматами. Чипси дозуються вагою від 20 г до 500 г в пакети, що утворюються завдяки термічному зварюванню плівки. Процес зварювання екологічно чистий, витяжна вентиляція відсутня, забруднюючі речовини не утворюються.

Складання пакетів та палетизація. Після пакувальних машин пакети з готовим продуктом складаються до картонних коробів, короби встановлюються на палети та обгортаються плівкою на палетайзерах. Потім палети транспортуються в склад готової продукції.¹²

1.6.2 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва картопляних «Чіпсів Люкс зі смаком Краба»

Апаратурно-технологічна схема виробництва чипсів зі смаком Краба наведена на листі 1 графічної частини курсового проєкту.

На ТОВ «Чіпси Люкс» картопля надходить від перевірених постачальників у бункери для зберігання 1. Для приготування снеку, сировина з бункеру надходить до каменевловлювача 2, де затримуються тверді механічні домішки, у тому числі каміння та ґрунт. Після цього сировина надходить в апарат 3, де картопля миється у барабанній мийці. Наступним етапом бульба надходить до іншого каменевловлювача 2, де повторно очищається від забруднень. Абразивна картоплечистка відбувається на етапі надходження сировини до апарату 4, а далі, майбутні ласощі проходять інспекційний конвеєр 5, де здійснюється інспекція бульби робітниками вручну. Після відбракованих картоплин елеватором 6 сировина подається до слайсера 7, де відбувається її нарізання на скибочки в різальній машині. Невід’ємним етапом на будь-якому харчовому підприємстві є

					211958.25.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

подача води для різних технологічних етапів, тому наступним кроком відправляємо слайси картоплі до вібраційного конвеєру 8, щоб промити нарізані скибочки. Потому бланшуємо наші шматочки 9 за температури 70...85 °С і видаляємо надлишкову вологу використовуючи вібраційне сито 10 та повітряний ніж 11. Потім йде одна з найважливіших стадій виробництва – обсмажування слайсів у фритюрниці 12. Смаження відбувається за температури 150...170 °С на соняшниковій олії. Наближаючись до готової продукції, обов'язковим кроком є інспекція вже обсмажених шматочків 13 та зважування 14, через інспекційний конвеєр 5. Для дозування ароматизатору зі смаком Краба використовують дозатор 15, а ємність де змішують суміш спецій з обсмаженими ломтиками проходить в тумблері 16. Наостанок вже готові чипси, підіймаючись по елеватору 6, запаковують та фасують на пакувальній машині 17. Вже традиційно проходячи інспекційний конвеєр 5, готовий продукт надходить до обгортувальної машини 18, звідки йде на реалізацію.²³

					211958.25.EEM.01.ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ТОВ «ЧІПСИ ЛЮКС»

2.1 Джерела утворення відпрацьованої олії на ТОВ «Чіпси Люкс»

Відпрацьована соняшникова олія на заводі з виробництва чипсів утворюється під час етапу обсмажування скибочок у фритюрниці при температурі 150–170 °С. На ТОВ «Чіпси Люкс» встановлений певний час експлуатації олії, а саме до вичерпання встановленого ресурсу за показниками якості та безпеки сировини, після чого проводиться її заміна. На рисунку 2.1 зображено процес виробництва чипсів на ТОВ «Чіпси Люкс».



Рисунок 2.1 – Процес виробництва чипсів на ТОВ «Чіпси Люкс»

2.2 Характеристика відпрацьованої олії на ТОВ «Чіпси Люкс»

Після багаторазового використання для фритюру соняшникової олії виникає логічне питання: куди діти відпрацьовану олію, адже вона втратила свої необхідні

					211958.25.ЕЕМ.02.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Денисюк І.К.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Бубліснко Н.О.			Д	39	80
Реценз.					ЕК-IV-4		
Н. контр.							
Затверд.		Якименко І. Л.					

експлуатаційні властивості через накопичення продуктів розпаду й канцерогенних домішок, тому потребує утилізації. До того ж, щодо канцерогенів, у відпрацьованій олії містяться такі небезпечні сполуки:

- акриламід – утворюється під час високотемпературного обсмажування крохмалистих продуктів (зокрема у фритюрі), причому його концентрація збільшується зі зростанням температури. Ця сполука має потенційно канцерогенні властивості та може негативно впливати на імунітет, печінку, репродуктивну й нервову систему;

- гліцидамід – проміжний продукт, що виникає унаслідок неповного розщеплення акриламиду. Він здатний пошкоджувати ДНК, викликаючи мутації, що підвищують ризик розвитку раку. Сполука є генотоксичною, взаємодіючи з генетичним матеріалом. Хоча його токсикологія ще досліджується, вже доведено його канцерогенність;

- акролеїн – формується при термічному розпаді жирів і відомий високою токсичністю, здатністю подразнювати дихальні шляхи та пошкоджувати внутрішні органи.²⁴

Для того щоб з 1 кг картоплі ми отримали хрусткі чипси, потрібно використати близько 0,3 – 0,4 кг соняшникової олії.

2.3 Аналіз існуючих способів утилізації відпрацьованої олії на ТОВ «Чіпси Люкс»

Відпрацьовану соняшкову олію завод «Чіпси Люкс» не переробляє, а продає третім особам на технологічні потреби.

2.4 Характеристика інших екологічних проблем на ТОВ «Чіпси Люкс»

Як і всі інші заводи, фабрика з виробництва чипсів чинить вплив на природне середовище, яке нас оточує. Але, ТОВ «Чіпси Люкс» прагне позитивно впливати на довкілля й на громади, саме тому спрямовує свої зусилля на екологічні

					211958.25.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

лушпиння, крохмаль, дрібні картопляні скибочки (жом), а також відпрацьована олія.

За призначенням використання води на підприємстві розділяють на технологічну і технічну. До першої належить вода, яка безпосередньо контактує з картоплею в процесі її очищення чи миття скибочок. Використання ж води, що використовується для функціонування всього підприємства, йменують як воду для технічних цілей.

Наявність значної кількості органічних складників у стоках, швидке розкладання цих компонентів, призводить до закисання, що у свою чергу несе характерний неприємний запах у повітря.

Стічні води фабрики «Чіпси Люкс» містять такі забруднюючі речовини: азот амонійний – 42,71 мг/дм³; БСК₅ – 1 456 мг О₂/дм³; ХСК – 2 317 мг О₂/дм³; загальний фосфор – 24,66 мг/дм³.

Згідно до Спеціального Дозволу на користування надрами № 6193 від 23 лютого 2017 року, забір води з виготовлення чипсів «Чіпси Люкс» становить 1443,377 м³/добу. Відповідно фактичний обсяг скидання стоків у річку не перевищує допустимий обсяг скидання, та становить 16,107 м³/год.⁹

Наявні способи очищення стоків

Для очищення стічної води та приведення всіх показників у відповідності до Дозволу на спеціальне водокористування на ТОВ «Чіпси Люкс» була побудована та успішно працює станція глибокого біологічного очищення води. Очищення здійснюється за допомогою системи мембранного біореактора, що включає окремий етап аеробного очищення з використанням відповідного мулу.

Очищена стічна вода повторно використовується для миття картоплі, контейнерів для зберігання відходів (лушпиння картопляне) та поливу зелених зон.

В 2023 році на очисних спорудах відбулись модернізації обладнання, заміна мембран МБР (мембранний біореактор) для покращення мікробіологічних показників стічних вод.

					211958.25.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						42
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Після споруд мембранного біореактора очищені стоки потрапляють до ультрафіолетових опромінювачів, де здійснюється їх дезінфекція. Після цього стоки потрапляють до загального колектора скиду стічних вод, що забезпечує відведення стічних вод у водний об'єкт – Київське водосховище на річку Дніпро. Визначення якісного складу зворотних вод у контрольних створах (у місці випуску зворотних вод, 500 м нижче випуску зворотних вод та 1000 м вище випуску) проводяться спеціалізованою лабораторією.

У таблиці 2.1 зображено допустимий та фактичний обсяг скидання стоків.

Таблиця 2.1 – Допустимий та фактичний обсяг скидання стоків на ТОВ «Чіпси Люкс».¹¹

Забруднюючі речовини, скидання яких нормується	Фактична концентрація, мг/дм ³	Фактичний скид, г/год	ГДК, мг/дм ³	ГДС, г/год	ГДС, перераховані у т/рік
Азот амонійний	0.8400	13.5300	0.8400	127.9300	0.2461
БСК ₅	5.5100	88.7500	5.5100	839.1800	1.6145
ХСК	25.7000	413.9500	25.7000	3914.1400	7.5304
Завислі речовини	5.0000	80.5400	5.0000	761.5100	1.4651
Нафтопродукти	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Нітрати	34.5000	555.6900	34.5000	5254.3800	10.1089
Нітрити	0.0500	0.8100	0.0500	7.6200	0.0147
Сульфати	78.0000	1256.3500	78.0000	11879.4800	22.8549
Фосфати	2.1200	34.1500	2.1200	322.8800	0.6212
Хлориди	76.6200	1234.1200	76.6200	11669.3000	22.4506
Залізо загальне	0.2200	3.5400	0.2200	33.5100	0.0645
СПАР	0.0100	0.1600	0.0100	1.5200	0.0029
Мінералізація (сухий залишок)	150.0000	2416.05	150.0000	22845.1500	43.9518

Рекомендовані способи очищення стоків

На ТОВ «Чіпси Люкс» доцільним і технічно обґрунтованим кроком модернізації системи очищення стічних вод може стати встановлення нової або вдосконаленої системи подачі повітря в аеротенк.

					211958.25.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Модернізація включає заміну існуючих аераторів на високоефективні дрібнопухирчасті дифузори, які утворюють дрібні бульбашки повітря, що краще розчиняються у воді та ефективніше насичують її киснем.

Така система аерації забезпечить покращене видалення органічних речовин та зменшить ризики виникнення анаеробних зон, які можуть спричинити неприємні запахи чи погіршення якості очищення. Це просте технічне рішення є оптимальним з погляду співвідношення витрат та екологічного ефекту й може бути впроваджене без зупинки роботи всієї очисної системи.

2.4.2 Джерела утворення, характеристика, наявні та рекомендовані способи очищення атмосферного повітря на ТОВ «Чіпси Люкс»

Джерела утворення викидів

Завод з виробництва чипсів забруднює атмосферу унаслідок діяльності котелень, що працюють на природному газу. У випадку екстрених відключень підприємство використовує дизельний генератор, що також має негативний вплив на довкілля. Автотранспорт, що перевозить сировину та готову продукцію, відноситься до пересувних викидів на підприємстві, заправляється дизельним паливом та бензином.

Відвантаження картоплі на виробництво, етап зважування та калібрування супроводжується рясним викидом пилу у повітря.

Гнила картопля і яскравий аромат відпрацьованої олії у фритюрницях призводять до утворення неприємного, специфічного запаху на фабриці.

Характеристика утворення викидів

На ТОВ «Чіпси Люкс» знаходиться 38 джерел викиду в атмосферне повітря. Кількість організованих джерел становить 20 одиниць, а неорганізованих – 18 одиниць.

В процесі спалювання палива у котлах чи під час перевезення автотранспортом сировини/готової продукції, в атмосферу викидаються такі шкідливі речовини:

					211958.25.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- оксиди азоту (оксид та діоксид азоту). Газ, який характеризується різким запахом і специфічним коричневим кольором. NO₂ негативно впливає на здоров'я людини. У першу чергу він подразнює дихальні шляхи, створюючи серйозну загрозу, особливо для людей, які страждають на астму та хронічну обструктивну хворобу легень, сприяючи загостренню симптомів. Вдихання повітря, що містить вищезгаданий газ, може спричинити напади задишки, подразнення слизових оболонок, першіння в грудній клітині. Окрім того речовина впливає на зниження стійкості до інфекцій, розвитку захворювань системи кровообігу та раку. Оксид азоту сприяє виснаженню озонового шару, а також призводить до парникового ефекту та кислотних опадів;

- діоксид вуглецю. Безбарвний, горючий газ без запаху. Наслідком вдихання CO₂ є утруднення транспортування кисню кров'ю до клітин людського тіла. Як результат організм не може належним чином насититися киснем і отруюється, а при високих концентраціях чадного газу це може призвести до швидкої смерті. Його токсичність в атмосфері проявляється при вмісті 3...4 %. Чинить серйозний вплив на атмосферу;

- діоксид сірки. Найпростіший і найпоширеніший газ, безбарвний, має різкий запах. SO₂ розчинний у воді, ефірі та етанолі. Не є займистим і не утворює вибухонебезпечні суміші із повітрям. Є подразником слизової оболонки очей та дихальних шляхів у людському організмі, призводить до неприємного присмаку у ротовій порожнині. Діоксид сірки є одним з найголовніших факторів утворення кислотних опадів;

- вуглеводні. Канцерогени, які утворюються в процесі неповного згорання палива. Одним із найбільш згубних вуглеводнів є бензопірен – органічний складник сирової нафти. Під час потрапляння в атмосферу вуглеводні руйнують озоновий шар і створюють парниковий ефект, що призводить до зміни клімату на Землі. Також ці речовини взаємодіють з водою й з часом випадають у вигляді кислотних дощів, що негативно впливає на живі організми. СН викликає порушення дихання, наприклад бронхіт, астму, асфіксію, також вражає серцево-судинну і нервову системи;

					211958.25.EEM.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

- формальдегід – безбарвний подразнюючий газ, має характерний їдкий запах, призводить до подразнення слизової оболонки та дихальних шляхів. Відомий як формалін, який застосовується в анатомії для консервування органів. Речовина є ординарним 40 % рідинним розчинником мурашиного альдегіду. При тривалому впливі, але допустимих концентраціях, розвиваються алергічні ознаки та респіраторні проблеми в людському організмі. Суттєві ж концентрації CH_2O збільшують ймовірність раку носової порожнини;

- тверді частинки – дрібний пил, що утворюється із найдрібніших рідких та твердих часток. Діаметр твердих частинок становить до 10 мкм, вони осідають на слизовій носа, а також в гортані. Трішки менші часточки, що мають розмір 2,5 мкм, попадають в легені під час вдиху. Найменші часточки, близько 1 мкм, попадають на альвеоли і навіть більше – кровоносну систему. До твердих частинок входять такі компоненти, як: аміак, сажа, сульфати, нітрати, вода, хлорид натрію та мінеральний пил. Забруднення атмосфери через викиди, що утворюють дизельні двигуни автомобілів, також призводять до ризику серцево–судинних захворювань, хронічних хвороби легень та раку легень.

Пил, що потрапляє в повітря унаслідок відвантаження бульби на підприємство, є не нетоксичним, однак має шкоду для людського організму: подразнення верхніх дихальних шляхів, слизової оболонки, провокує пневмокніоз в легенях, що призводить до утворення фіброзних вузлів.

CH_4 – природний газ, що утворюється в процесі анаеробного розкладання органічних сполук через процес бродіння або розпаду.

Метан – утворюється на фабриці з виробництва чипсів, через гниття картоплі, яка відбраковується на початкових етапах виробництва чипсів з бульби.

Наявні способи очищення атмосферного повітря

Викиди забруднюючих речовин здійснюються відповідно до Дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами. З метою контролю кількості викидів щорічно проводиться відповідний моніторинг, заміри та лабораторні аналізи, що дозволяє аналізувати кількісні та

					211958.25.EEM.02.ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

якісні показники. Щоквартально проводиться технічний огляд газоочисних установок, а також щорічно – заміри для перевірки ефективності роботи ГОУ. Обсяги допустимих викидів підприємством не перевищуються. Цей показник враховує і викиди в результаті використання електроенергії та природного газу.

Для очищення газопилових викидів ТОВ «Чіпси Люкс» використовує циклонний фільтр ЦН–15–1200–УН, який вловлює пил із викидів.

Рекомендовані способи очищення атмосферного повітря

На ТОВ «Чіпси Люкс» під час стадії смаження скибочок картоплі утворюється викид із неприємним запахом пересмаженої олії. На підприємстві відсутні очисні споруди, тому нами рекомендовано використовувати адсорбер.

Адсорбер – це пристрій для очищення повітря або газів шляхом поглинання забруднювачів на поверхні твердого адсорбенту (зазвичай активованого вугілля). Він уловлює леткі органічні сполуки, запахи та деякі токсичні речовини. Повітря проходить через шар адсорбенту, де шкідливі молекули «прилипають» до його пористої поверхні. Коли адсорбент насичується, його заміщують або регенерують.

2.4.3 Джерела утворення, характеристика, наявні та рекомендовані способи поводження з відходами на ТОВ «Чіпси Люкс»

Джерела утворення відходів

На підприємстві «Чіпси Люкс» утворюються виробничі та невиробничі відходи.

До невиробничих належать: плівки, стрічки, пластмасові втулки, стретч, метал, дерев'яні піддони, картриджі для принтерів, неякісні картонні коробки, скло, деревина, відходи паперу, обтиральний папір, пластикове пакування від дезінфекційних засобів. Основна частина відходів утворюється на етапі зважування, пакування, фасування та інспекції снєків.

До виробничих відходів відносять лущиння та дрібні скибочки картоплі, відбраковану картоплю, крохмаль і чипси з дефектами – що утворюються безпосередньо в процесі виробництва снєків.

					211958.25.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						47
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Характеристика відходів

Поліетилен – термопластичний полімер етилену. Матеріал біологічно та хімічно нейтральний, волого– та морозостійкий, діелектрик, набуває пластичності при температурі 80...120 °С, стійкий до ударів, має формулу – $[-CH_2 - CH_2 -]_n$. Такі якості роблять його незамінною сировиною в промисловості та на виробництві. Під час виробництва чипсів завод використовує промисловий поліетилен. Він буває:

- ✓ поліетилен високого тиску (ПВТ);
- ✓ поліетилен низького тиску (ПНТ);
- ✓ поліетилен середнього тиску (ПСТ);
- ✓ лінійний поліетилен (ЛПВТ).

ПНТ полімеризується за 80 °С і трохи більше 5 атм. Щоб отримати ПВТ необхідні більш жорсткіші умови, а саме 180 °С, тиск – 1000...3000 атм. ПСТ займає місце посередині попередніх полімерів і полімеризується за температури до 150 °С, тиск – 30...40 атм. Лінійний поліетилен утворюється з ПВТ, але має інші особливості завдяки яким використовується для виготовлення стрейчу.²⁵

Картон – це папір, товстіший та щільніший за звичайні сорти паперу. Картонна тара – різновид целюлозної промисловості, є популярним пакувальним матеріалом на ринку. Залежно від складу сировини види картону існують з різноманітними властивостями, його розділяють на:

- ✓ картон для пакування;
- ✓ дизайнерський картон;
- ✓ поліграфічний картон.

На заводі «Чіпси Люкс» використовують багатошаровий пакувальний картон. Внутрішня сторона виробляється з відходів деревної індустрії та макулатури, середина є найтовстішою та забезпечує твердість каркасу коробки, зовнішня (лицьова) частина, виготовлюється з якісного матеріалу, різниться від попередніх шарів гарним глянцевою видом. Існує крейдована і некрейдована категорія за способом покриття картону. Відповідно крейдована використовується для представницької упаковки з друком, некрейдована – у випадку коли її зовнішні характеристики займають другорядне місце. Найважливішим атрибутом цього

					211958.25.EEM.02.ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

продукту, є жорсткість, конкретно ця характеристика дає змогу тарі зберегти її незмінну форму, а товару, що знаходиться всередині – непошкодженість. Фабрика «Чіпси Люкс» експлуатує такі види картону для пакування:

- ✓ гофрований;
- ✓ картонна гільза;
- ✓ крафт–картон.²⁶

Відбракована картопля, її лушпиння та дрібні скибочки. Такі відходи є багатими на вміст вуглеводів та інших поживних речовин. Вони утворюються на початкових етапах виробництва картопляних чипсів: відбракування, очищення та нарізання картоплі. Висока вологість, значний вміст крохмалю, клітковини та біологічно активних речовин – властивості згаданих органічних відходів. Через швидке псування і схильність до окислення картопляні відходи потребують оперативної утилізації.

Крохмаль – утворюється в процесі бланшування скибочок картоплі, коли з картоплі вимиваються дрібнодисперсні частинки крохмалю. Він має високу вологоємність, здатність до набухання та утворення клейстеру при нагріванні. У сухому стані крохмаль – це дрібний білий порошок, що добре поглинає вологу.

Наявні способи поводження з відходами

У своїй діяльності підприємство зосереджується на можливостях повторного використання або переробки відходів, працюючи над амбітною ціллю досягти рівня < 1 % відходів розміщених на полігонах та стати Zero Landfill фабрикою. Цілі підприємства та екологічні показники відповідального споживання природних ресурсів та зменшення впливу на навколишнє природне середовище переглядаються щороку. Екологічні аспекти та впливи на навколишнє середовище переглядаються щорічно та у разі, якщо відбуваються зміни у процесах виробництва.

На підприємстві впроваджено систему роздільного збору відходів. Відсоток відходів, вивезених на звалище, становить менше 1 % від загальної кількості утворених відходів.

					211958.25.EEM.02.ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Органічні рештки завод раціонально утилізує на своєму підприємстві, а ще займається продажем вторинної сировини.

Так, в 2013 році на підприємстві, для економії природних ресурсів було встановлено обладнання для спалювання власного біогазу, що створюється в анаеробному реакторі бродіння відходів виробництва чипсів (картопляне лушпиння). Відходи виробництва з додаванням спеціальних бактерій складаються в анаеробний реактор, де при відповідній температурі та вологості вони перетворюються у корисну біомасу, супроводжуючись утворенням біогазу. При значному підвищенні тиску в реакторі та в нештатних ситуаціях частина газу спалюється залповою свічою. Весь вироблений газ йде на спалювання в двох когенераційних установках TEDOM Centro T80 Bio, які при спалюванні газу виробляють електричну енергію та тепло шляхом акумуляції його від теплового агрегату. Годинна витрата біогазу по котлах від 35 до 60 м³. Річна витрата біогазу близько 250 000 м³ на один котел.

Крохмаль «Чіпси Люкс» продає підприємствам харчової промисловості, котрі в своїй продукції повноцінно використовують цей залишок.

Рекомендовані способи поводження з відходами

З метою зменшення негативного впливу на довкілля та скорочення обсягів твердих побутових відходів, підприємству доцільно розглянути поступовий перехід на біорозкладану упаковку для своєї продукції. Такий тип пакування виготовляється з натуральних полімерів, таких як крохмаль, целюлоза, PLA (полілактид), які здатні розкладатися під дією мікроорганізмів у природних умовах без утворення токсичних залишків. Повний цикл розкладу може тривати від кількох тижнів до кількох місяців, залежно від умов середовища.

					211958.25.EEM.02.ПЗ	Арк.
						50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА І ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ ОЛІЇ НА ТОВ «ЧІПСИ ЛЮКС»

3.1 Обґрунтування технології утилізації відпрацьованої олії на ТОВ «Чіпси Люкс»

Нами запропоновано утилізувати відпрацьовану соняшникову олію на виробництво біодизелю.

Переваги біодизелю. Біодизель – це відновлюване біопаливо, яке виробляють із рослинних олій або тваринних жирів шляхом хімічної реакції переетерифікації. Його можна використовувати як чисте паливо або як добавку до традиційного дизельного пального. Зниження викидів парникових газів у порівнянні зі звичайним дизельним паливом; біорозкладність, менша токсичність; підтримка аграрної економіки за рахунок використання олійних культур; можливість використання в існуючих дизельних двигунах без значних модифікацій; зменшення залежності від нафти – такі переваги біодизелю.

Світові лідери. Світовими лідерами з виробництва біодизелю є країни Європейського Союзу (особливо Німеччина, Франція), Сполучені Штати Америки, Бразилія, Аргентина та Індонезія. Цю тенденцію можна спостерігати на рисунку 3.2.²⁷

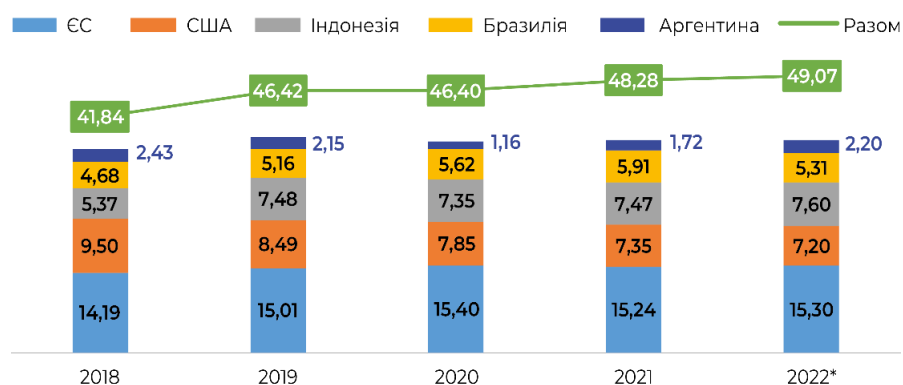
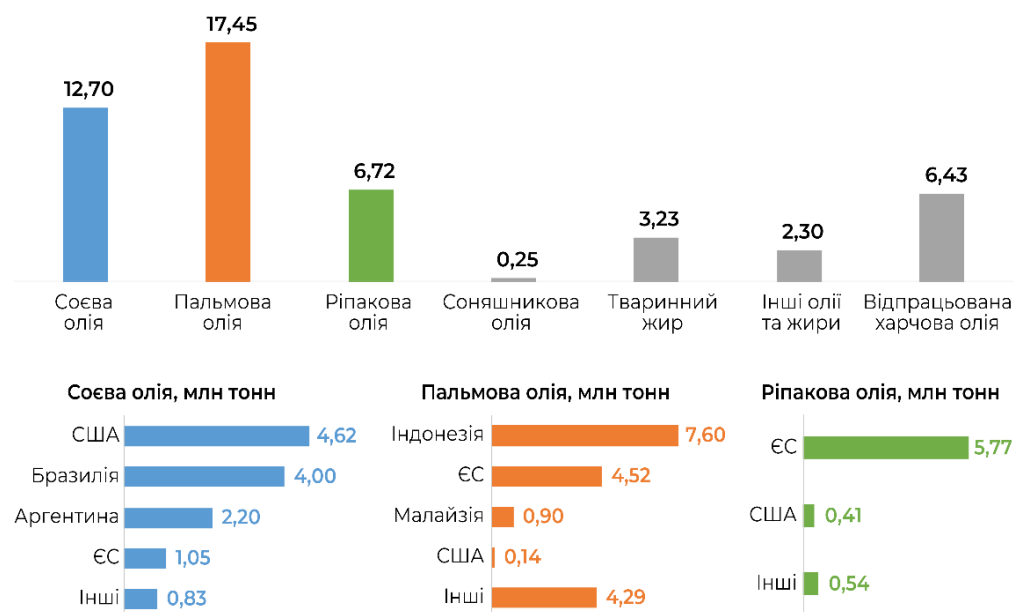


Рисунок 3.2 – Динаміка світового виробництва біодизелю, млн тонн

211958.25.ЕЕМ.03.ПЗ				
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розробив		Денисюк І.К.		
Перевірів		Бублієнко Н.О.		
Реценз.				
Н. контр.				
Затверд.		Якименко І. Л.		
РОЗРОБКА І ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДПРАЦЬОВАНОЇ ОЛІЇ НА ТОВ «ЧІПСИ ЛЮКС»				
		Літ.	Арк.	Аркушів
		Д	51	80
ЕК-IV-4				

У Європі біодизель є важливою частиною стратегії переходу на поновлювані джерела енергії. США активно стимулюють використання біодизелю через федеральні та регіональні програми підтримки. На рисунку 3.3 можна побачити тенденцію по використанню сировини для виробництва біодизелю млн тонн, 2022 рік.²⁷



Рисунк 3.3 – Використання сировини для виробництва біодизелю млн тонн, 2022 рік.

Аналізуючи подані вище графіки, бачимо, що у 2022 році для виробництва біодизелю у світі найбільше використовували пальмову олію (17,45 млн тонн), соєву олію (12,70 млн тонн) та ріпакову олію (6,72 млн тонн). Також значний внесок зробила відпрацьована харчова олія (6,43 млн тонн), що свідчить про тенденцію переробки відходів у біопаливо.

Соева олія найбільше використовується в США (4,62 млн тонн), Бразилії (4,00 млн тонн) та Аргентині (2,20 млн тонн).

Пальмова олія головним чином застосовується в Індонезії (7,60 млн тонн) та Європейському Союзі (4,52 млн тонн).

Ріпакова олія переважно використовується в ЄС (5,77 млн тонн), де вона є основною сировиною для біодизелю.

Крім того, для виробництва біодизелю використовуються тваринні жири (3,23 млн тонн), інші олії та жири (2,30 млн тонн), а також у менших обсягах –

соняшникова олія (0,25 млн тонн).

Ці дані показують, що регіон та кліматичні особливості території сильно впливають на вибір сировини.

Реакція переестерифікації. Процес виробництва біодизелю базується на хімічній реакції переестерифікації, рисунок 3.4.

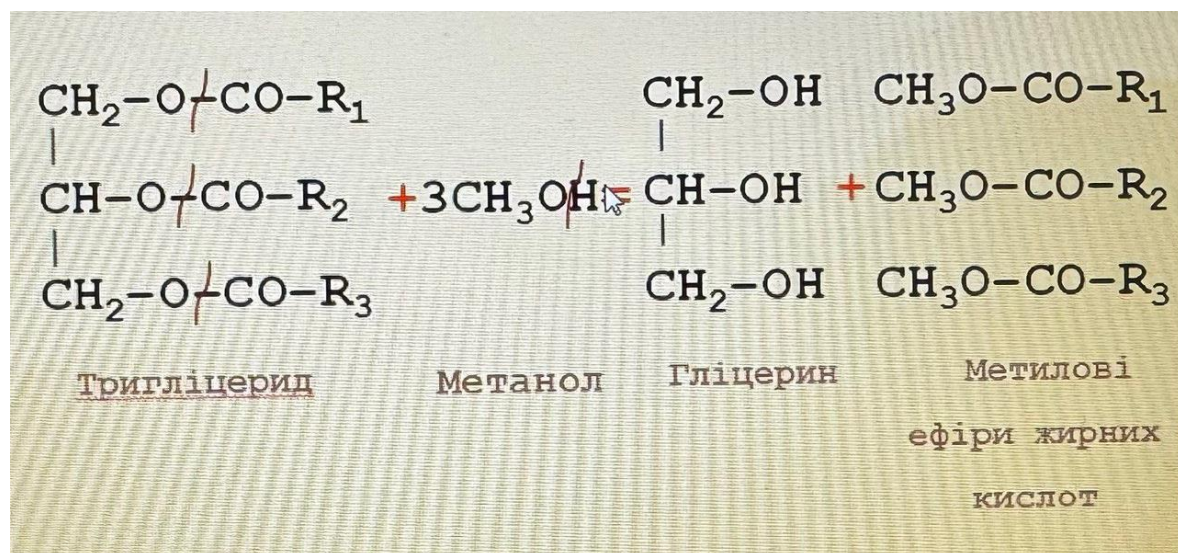


Рисунок 3.4 – Реакція переестерифікації

У цій реакції тригліцериди, у нашому випадку відпрацьована соняшникова олія, взаємодіють з метанолом в присутності каталізатора (зазвичай гідроксид натрію або калію). У процесі реакції кожна молекула тригліцериду розпадається з утворенням трьох молекул метилових ефірів жирних кислот (що і є основою біодизелю), та однієї молекули гліцерину як побічного продукту.

Отже, виробництво біодизелю з відпрацьованої олії на ТОВ «Чіпси Люкс» – перспективний та свідомий спосіб утилізації харчових відходів. Непотрібної, здавалося б, вторинної сировини ліпше позбутися, та виявляється відпрацьована олія є прекрасною сировиною для виробництва біодизелю, який утворюється в процесі реакції переестерифікації.

Надалі біодизель, отриманий на підприємстві, можна використовувати для заправки власного транспорту, що працює на дизельному паливі, для живлення дизельних генераторів, або для роботи теплогенераторів, що забезпечують обігрів виробничих приміщень.

										211958.25.EEM.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							53

3.2 Принципова технологічна схема отримання біодизелю на ТОВ «Чіпси Люкс»

Першим етапом екологізації фабрики «Чіпси Люкс» є утворення біодизелю з відпрацьованої соняшникової олії.

Принципову технологічну схему отримання біодизелю на ТОВ «Чіпси Люкс» зображено на рисунку 3.5.

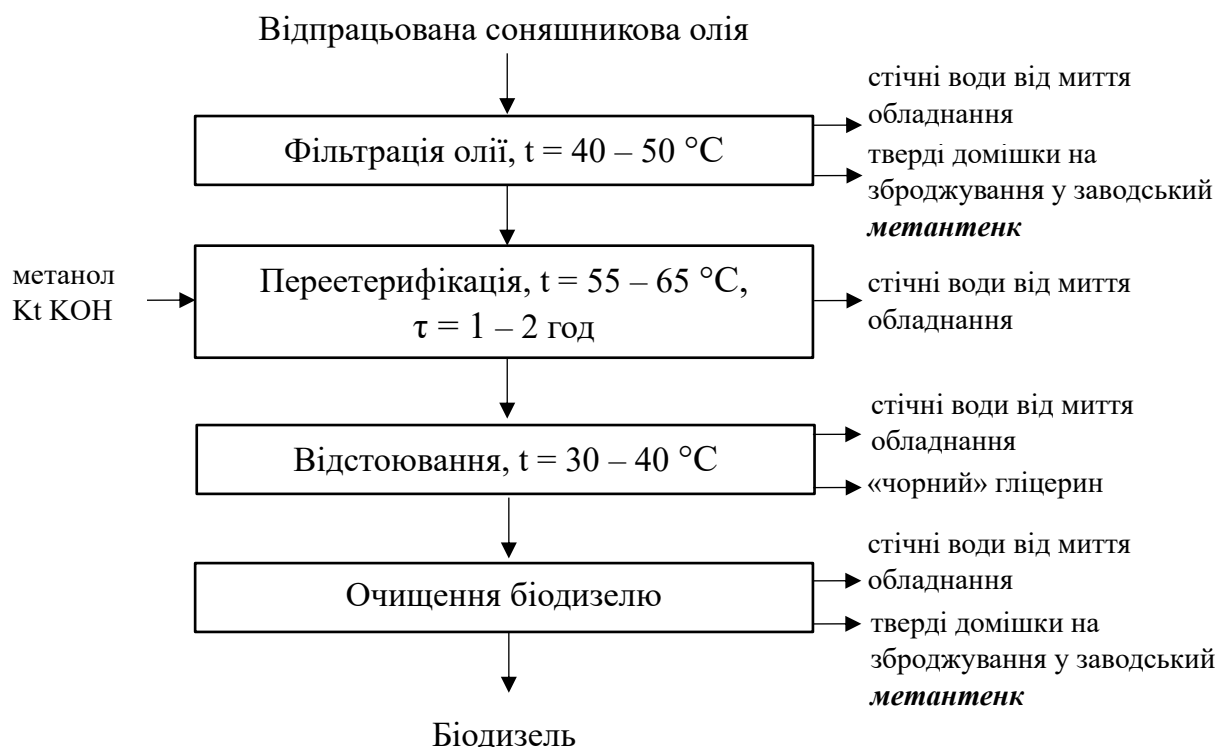


Рисунок 3.5 – Принципова технологічна схема отримання біодизелю на ТОВ «Чіпси Люкс».

Першим етапом технологічного процесу отримання біодизелю на ТОВ «Чіпси Люкс» є використання відпрацьованої соняшникової олії, яка утворюється у виробничому циклі. Перед початком хімічних перетворень олія проходить стадію фільтрації для видалення механічних домішок та твердих часточок. Фільтрація здійснюється при температурі 40 – 50 °C, що забезпечує зменшення в'язкості олії та ефективніше видалення забруднень. Вилучені тверді домішки надалі спрямовуються на зброджування у заводський метантенк.

Наступним етапом є переестерифікація – основний хімічний процес перетворення тригліцеридів у метилові ефіри жирних кислот (біодизель) за

					211958.25.EEM.03.ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

допомогою метанолу та каталізатора (гідроксиду калію). Реакція проводиться в реакторі за температури 55 – 65 °С протягом 1 – 2 годин при постійному перемішуванні. У процесі утворюються два основних продукти: біодизель і гліцерин. На кожному етапі технологічного процесу утворюються стічні води від промивання обладнання.

Після завершення реакції проводиться відстоювання суміші при температурі 30 – 40 °С, що дозволяє розділити біодизель (верхній шар) і гліцерин (нижній шар). Надалі біодизель піддається стадії очищення, в ході якої видаляються залишки каталізатора, метанолу та забруднень.

На виході отримуємо біодизель, готовий до використання, та гліцерин. «Чорний» гліцерин – це побічний продукт, який утворюється під час виробництва біодизелю. Ця сполука потребує додаткового очищення для подальшого використання у фармацевтичній чи мікробіологічній галузях.

3.3 Обґрунтування технології очищення стічних вод, що утворюються в процесі виробництва біодизелю на ТОВ «Чіпси Люкс»

Стічні води, які формуються під час цього виробничого процесу, характеризуються високими показниками забруднення: ХСК = 1100 мгО₂/дм³, БСК_{пов} = 825 мгО₂/дм³, вміст жирових часточок = 227 мг/дм³.

Стоки від виробництва біодизелю ми пропонуємо очищувати за допомогою напірного флотатора.

Флотація необхідна для вилучення із наших стоків жирових компонентів. Напірна флотація працює таким чином: спершу контактний резервуар поміщають стоки, вони інтенсивно насичуються повітрям, де надлишковий тиск становить 0,3...0,4 МПа, далі отриману повітряно–водяну суміш переміщують у вже не герметичну ємність, при цьому виділяється величезна кількість дрібних бульбашок повітря, що підіймають жирові часточки до поверхні рідини. Питоме навантаження флотатора – 4...6 м³/(м²/год). Такий спосіб є ефективним в очищенні, надійним та простим в експлуатації.

					211958.25.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

3.4 Принципова технологічна схема очищення стічних вод, що утворюються в процесі виробництва біодизелю на ТОВ «Чіпси Люкс»

Другим етапом екологізації фабрики «Чіпси Люкс» є очищення стоків що утворилися внаслідок виробництва біодизелю.

Принципову технологічну схему очищення стоків від виробництва біодизелю на ТОВ «Чіпси Люкс» зображено на рисунку 3.6.

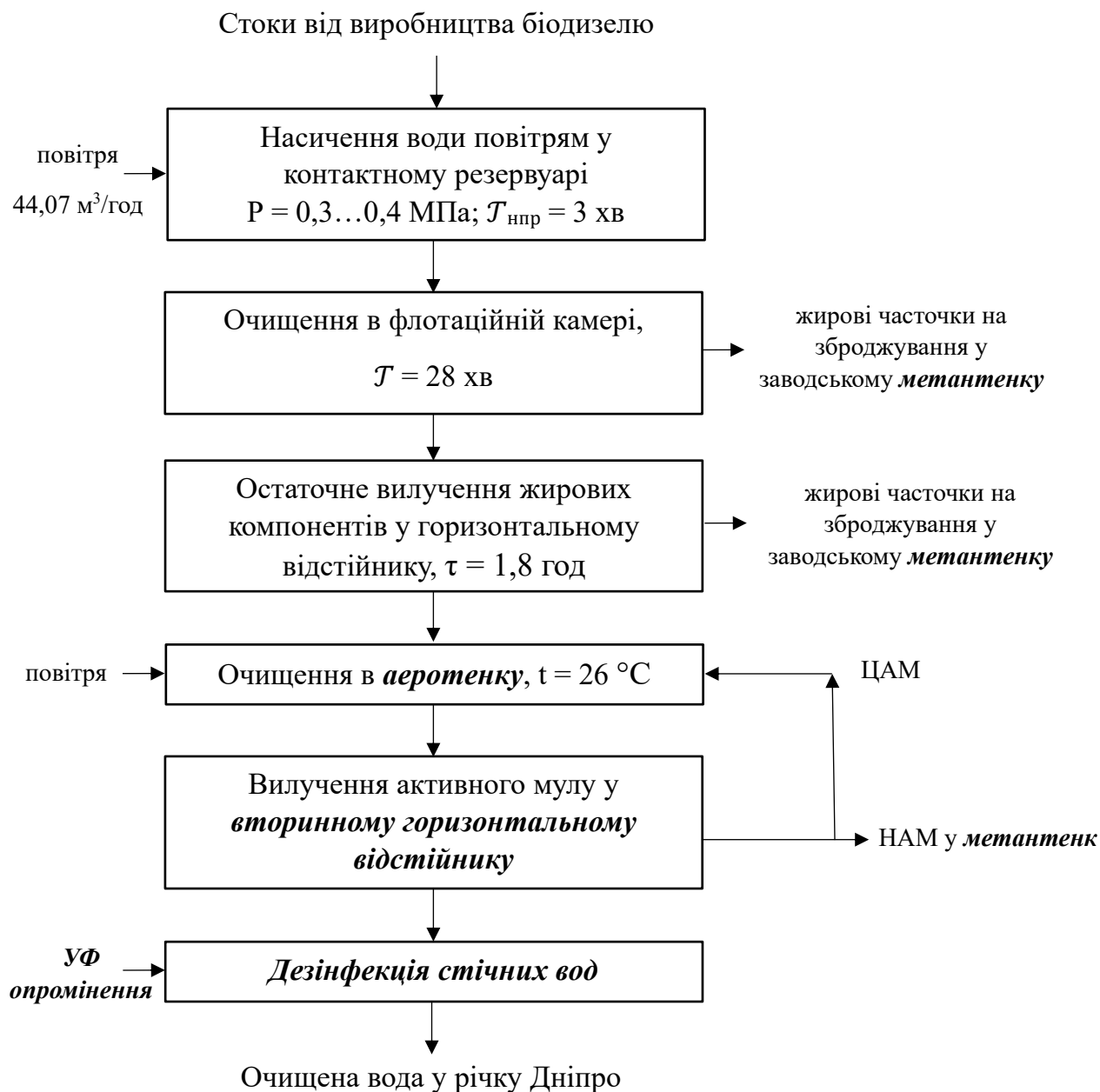


Рисунок 3.6 – Принципова технологічна схема очищення стічних вод, що утворюються в процесі виробництва біодизелю на ТОВ «Чіпси Люкс».



3.6 Обґрунтування вибору і розрахунок обладнання на ТОВ «Чіпси Люкс»

Для заводу «Чіпси Люкс» здійснено розрахунки запропонованих апаратів відповідно до стандартних методик природоохоронного устаткування. Розрахунок напірного флотатора, горизонтального відстійника та ефективність очищення стоків внаслідок виробництва біодизелю на підприємстві наведений нижче.²⁸

3.6.1 Розрахунок напірного флотатора

Вхідні дані: $Q = 24,16 \text{ м}^3/\text{год}$; $T_{\text{нпр}} = 3 \text{ хв}$; $T = 28 \text{ хв}$; $H = 1 \text{ м}$; $q_{\text{л}} = 3,9 \text{ м}^3/(\text{м}^2/\text{год})$.

1. Знаходимо об'єм контактного резервуару, $V_{\text{нпр}}$, м^3 за формулою 3.1:

$$V_{\text{нпр}} = \frac{Q \cdot T_{\text{нпр}}}{60}, \quad (3.1)$$

де Q – об'єм стоків, $\text{м}^3/\text{год}$;

$T_{\text{нпр}}$ – час перебування стоків в контактному резервуарі, хв.

$$V_{\text{нпр}} = \frac{24,16 \cdot 3}{60} = 1,21 \text{ м}^3,$$

2. Площу зони відстоювання флотаційної камери, F , м^2 , рахуємо за формулою 3.2:

$$F = \frac{Q \cdot T}{60 \cdot H}, \quad (3.2)$$

					211958.25.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						58
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де T – тривалість флотації, хв;

H – корисна висота флотатора, м.

$$F = \frac{24,16 \cdot 28}{60 \cdot 1} = 11,3 \text{ м}^2 ,$$

3. Наостанок визначаємо витрати повітря для насичення ним стоків у напірному резервуарі, $Q_{\text{п}}$, м³/год, за формулою 3.3:

$$Q_{\text{п}} = q_{\text{п}} \cdot F , \quad (3.3)$$

де $q_{\text{п}}$ – питомі витрати повітря, м³/(м²/год).

$$Q_{\text{п}} = 3,9 \cdot 11,3 = 44,07 \text{ м}^3/\text{год}.$$

3.6.2 Розрахунок горизонтального відстійника

Вхідні дані: $v = 0,0013$ м/с; $t = 1,8$ год.

1. Довжину відстійника, L , м розраховуємо за формулою 3.4:

$$L = v \cdot t \cdot 3600 , \quad (3.4)$$

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

t – проміжок часу для відстоювання, год.

$$L = 0,0013 \cdot 1,8 \cdot 3600 = 8,4 \text{ м} ,$$

2. Робочий об'єм відстійника, $W_{\text{рбч}}$, м³ шукають за формулою 3.5:

$$W_{\text{рбч}} = \frac{Q \cdot t}{24} , \quad (3.5)$$

					211958.25.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де Q – витрати стоків, м³/добу.

$$W_{\text{рбч}} = \frac{579,967 \cdot 1,8}{24} = 43,5 \text{ м}^3 ,$$

3. Загальний об'єм відстійника, $W_{\text{згл}}$, м³, враховує такий об'єм, що зайнятий стічною водою ($W_{\text{рбч}}$), осадом ($0,05 \cdot W_{\text{рбч}}$), а також об'єм за рахунок бортів над рівнем води у відстійнику ($0,1 \cdot W_{\text{рбч}}$). $W_{\text{згл}}$ розраховують за формулою 3.6:

$$W_{\text{згл}} = W_{\text{рбч}} + 0,05 \cdot W_{\text{рбч}} + 0,1 \cdot W_{\text{рбч}} , \quad (3.6)$$

$$W_{\text{згл}} = 43,5 + 0,05 \cdot 43,5 + 0,1 \cdot 43,5 = 50,025 \text{ м}^3 ,$$

Оскільки співвідношення ширини (S) відстійника до його довжини (L) вибираємо рівним як 1/4, то можемо розрахувати ширину відстійника, м:

$$S = \frac{L}{4} = \frac{8,4}{4} = 2,1 \text{ м} ,$$

Таким чином висота відстійника, H , м:

$$H = \frac{W_{\text{згл}}}{L \cdot S} = \frac{50,025}{8,4 \cdot 2,1} = 2,8 \text{ м.}$$

3.6.3 Розрахунки ефективності очищення

Вхідні дані: $X_{\text{СК}_{\text{поч}}} = 1100 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$; $X_{\text{СК}_{\text{кінц}}} = 548 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$; $B_{\text{СК}_{\text{поч}}} = 825 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$; $B_{\text{СК}_{\text{кінц}}} = 330 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$; $ЖЧ_{\text{поч}} = 227 \text{ мг}/\text{дм}^3$; $ЖЧ_{\text{кінц}} = 20 \text{ мг}/\text{дм}^3$.

Розраховуємо ефективність очищення стоків, ϵ , % за формулою 3.7:

					211958.25.І · М.03.ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\varepsilon = \frac{(L_{\text{поч}} - L_{\text{кінц}})}{L_{\text{поч}}} \cdot 100 \% ,$$

де $L_{\text{поч}}$ – стоки, що подаються на очищення, мгО₂/дм³;

$L_{\text{кінц}}$ – очищенні стоки, мгО₂/дм³.

Знаходимо ефективність очищення стоків за зміною таких показників як: ХСК, БСК та жирових часточок,

$$\varepsilon_{\text{ХСК}} = \frac{(1100 - 548)}{1100} \cdot 100 = 50,2 \% ,$$

$$\varepsilon_{\text{БСК}} = \frac{(825 - 330)}{825} \cdot 100 = 60 \% ,$$

$$\varepsilon_{\text{ЖЧ}} = \frac{(227 - 20)}{227} \cdot 100 = 91,2 \% .$$

					211958.25.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ
ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ НА ТОВ «ЧІПСИ ЛЮКС»

4.1 Розрахунок капітальних витрат

Отримання біопалива з відпрацьованої олії, як зазначалося раніше, є не тільки екологічно доцільною пропозицією для підприємства на якому олія являється основною сировиною, а й може бути економічно рентабельно. В першу чергу запропонований метод має позитивний вплив на довкілля, а задля привабливості такої інвестиції нами представлено розрахунок капітальних витрат, який включає вартість обладнання для очищення стоків (контактного резервуару, флотаційної камери та горизонтального відстійника).

Капітальні витрати формуються з наступних складових, що враховані у розрахунковій формулі 4.1:

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

де K – капітальні витрати, тис. грн.;

Y – вартість запропонованого обладнання, тис. грн.;

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

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

I – вартість неврахованих витрат, тис. грн.

На ТОВ «Чіпси Люкс» для впровадження природоохоронного проекту частина обладнання є на фабриці, інша частина, а саме: контактний резервуар, флотаційна камера і горизонтальний відстійник – заводу необхідно придбати. Показники щодо обладнання, кількості та їхньої вартості необхідні для розрахунку капітальних витрат, тому наведені у таблиці 4.1.²⁹

					211958.25.ЕЕМ.04.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Денисюк І.К.			ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ НА ТОВ «ЧІПСИ ЛЮКС»	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Бублієнко Н.О.				Д	62	80
Реценз.						ЕК-IV-4		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І. Л.						

Таблиця 4.1 – Показники для розрахунку капітальних витрат на «Чіпсах Люкс»

Найменування обладнання	Кількість, штук	Вартість, гривні	
		Одного обладнання	Усього обладнання
<i>для утворення біодизелю</i>			
Реактор для переестерифікації (з мішалкою)	1	84 700	84 700
Відстійник	1	39 000	39 000
<i>для очищення стоків</i>			
Контактний резервуар	1	88 100	88 100
Флотаційна камера	1	31 500	31 500
Горизонтальний відстійник	1	47 800	47 800
Компресор	1	17 400	17 400
Разом:	6		308 500

Витрати на придбання запропонованого обладнання разом із його транспортуванням становитимуть 1 % від загальної вартості цього обладнання, T :

$$308\,500 \cdot 0,01 = 3\,085 \text{ грн.}$$

Витрати на встановлення запропонованого обладнання становитимуть 8 % від його вартості, M :

$$308\,500 \cdot 0,08 = 24\,680 \text{ грн.}$$

					211958.25.EEM.04.ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вартість інших додаткових витрат, а саме: проведення комунікації, благоустрій території – становить 15 % від загальної вартості запропонованого обладнання, I :

$$308\,500 \cdot 0,15 = 46\,275 \text{ грн.}$$

Отже, загальні капітальні витрати на впровадження заходу для ТОВ «Чіпси Люкс» становитимуть:

$$K_{зг.} = 308\,500 + 3\,085 + 24\,680 + 46\,275 = 382\,540 \text{ грн.}$$

4.2 Розрахунок зміни поточних витрат

Для впровадження технології очищення стоків, які утворюються внаслідок виробництва біодизелю з відпрацьованої олії, враховують змінні витрати що виникають під час втілення запропонованого проєкту. Сюди входять витрати на електроенергію, зарплатню для персоналу, що обслуговує обладнання, та витрати на утримання і експлуатацію такого обладнання.

Так як на ТОВ «Чіпси Люкс» наявні: аеротенк, метантенк, вторинний горизонтальний відстійник та УФ опромінення – обладнання для очищення стічних вод, відповідно створювати окремі посади для обслуговування запропонованого обладнання є недоречним. За роботою нових приладів слідкуватимуть ті ж самі робітники, що й за роботою обладнання для очищення стічних вод.

Витрати на обслуговування та функціонування запропонованого, щойно встановленого обладнання, Y_0 , становлять 15 % від загальної суми капітальних витрат, розраховується за формулою 4.2: ²⁹

$$Y_0 = 382\,540 \cdot 0,15 = 57\,381 \text{ грн.} \quad (4.2)$$

Витрати на електроенергію, $B_{н.}$, знаходимо за формулою 4.3:

					211958.25.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$B_{н.} = V \cdot C_{н.}, \quad (4.3)$$

де V – обсяг споживання електроенергії пропонованим обладнанням протягом одного сезону, кВт·год/рік;

$C_{н.}$ – ціна 1 кВт·год/рік енергії, що споживається для ТОВ «Чіпси Люкс».

Станом на травень 2025 рік, фіксована ціна електроенергії в Україні – 6,9 грн/кВт·год.³⁰

Розраховуємо:

1. Контактний резервуар: $B_{ел.конт.резв.} = 12\,800 \cdot 6,9 = 88\,320$ грн;

2. Компресор: $B_{ел.компр.} = 36\,200 \cdot 6,9 = 249\,780$ грн;

3. Реактор для переетерифікації: $B_{ел.реакт.пр.} = 108\,000 \cdot 6,9 = 745\,200$ грн.

Отже, загальна сума витрат на електричну енергію протягом одного сезону:

$$B_{e/e} = 88\,320 + 249\,780 + 745\,200 = 1\,083\,300 \text{ грн.}$$

У таблиці 4.2 наведені загальні витрати на утримання та експлуатацію пропонованого обладнання.

Таблиця 4.2 – Зміна поточних витрат внаслідок пропонованих заходів на ТОВ «Чіпси Люкс».

Поточні витрати	Сума витрат, гривні
Витрати на утримання та експлуатацію пропонованого обладнання	57 381
Витрати на електроенергію для пропонованого обладнання	1 083 300
Реактиви для переетерифікації (метанол, КОН)	114 000
Разом:	1 254 681

					211958.25.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.3 Розрахунок прибутків від реалізації біодизелю та використання «чорного» гліцерину

Унаслідок запропонованої нами технології отримання біопалива з відпрацьованої олії для ТОВ «Чіпси Люкс», на виході отримуємо біодизель у кількості 5 600 кг/рік.

У кваліфікаційній роботі ми пропонуємо утворений біодизель використовувати як паливо для заправки власного транспорту, що працює на дизельному паливі, для живлення дизельних генераторів, або для роботи теплогенераторів, що забезпечують обігрів виробничих приміщень. 1 літр біодизельного палива оцінюється в 47 гривень, тобто завдяки реалізації технології отримання біопалива з пересмаженої олії, річний прибуток складатиме: ²⁹

$$PP_{\text{біодиз.}} = 6\,363,6 \cdot 47 = 299\,090,9 \text{ грн.}$$

Побічним продуктом відстоювання, в процесі переробки відпрацьованої олії на біодизель, отримуємо «чорний» гліцерин. За рік на ТОВ «Чіпси Люкс» утворюватиметься близько 360 кг цієї сировини. 1 кілограм сирого «чорного» гліцерину коштуватиме 20 гривень, а значить річний прибуток складатиме:

$$PP_{\text{ч.гліц.}} = 360 \cdot 20 = 7\,200 \text{ грн.}$$

4.4 Розрахунок показників ефективності заходу

1. В результаті впровадження запропонованої схеми очищення стоків на ТОВ «Чіпси Люкс» зміна прибутку від основної діяльності фабрики буде еквівалентна зміні поточних витрат: ²⁹

$$\Delta\Pi = -\Delta\mathcal{B} = -1\,254\,618 \text{ грн}$$

2. ЧП – прибуток від впровадження запропонованих природоохоронних засобів, знаходять за формулою 4.4:

					211958.25.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
						66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$\Delta ЧП = \mathcal{E}_{\text{біодиз.}} + РП_{\text{ч.глиц.}} \quad (4.4)$$

де $\mathcal{E}_{\text{біодиз.}}$ – економія на купівлі палива, гривні;

$РП_{\text{ч.глиц.}}$ – виручка від реалізації «чорного» гліцерину, гривні.

$$\Delta ЧП = 299\,090,9 + 7\,200 = 306\,290,9 \text{ грн}$$

3. Термін окупності капітальних витрат розраховують за формулою 4.5:

$$T = \mathcal{K}_{\text{зг.}} : \Delta ЧП,$$

$$T = 382\,540 : 306\,290,9 = 1,2 \text{ років}$$

4. Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат розраховують за формулою 4.6:

$$\mathcal{E} = \Delta ЧП : \mathcal{K}, \quad (4.6)$$

$$\mathcal{E} = 306\,290,9 : 382\,540 = 0,8 \text{ грн/грн}$$

Результати розрахунків занесено до таблиці 4.3.

Таблиця 4.4 – Показники економічної ефективності екологічного проєкту

Показники	Одиниці виміру	Значення показника
Кількість стоків за добу	м ³	580
Капітальні витрати	гривні	382 540
Річні поточні витрати	гривні	1 254 681
Економія на купівлі палива	гривні	299 090,9
Виручка від реалізації «чорного» гліцерину	гривні	7 200
Річний приріст прибутку	гривні	306 290,9
Термін окупності капітальних витрат	років	1,2
Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат	грн/грн	0,8

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Служба охорони праці на ТОВ «Чіпси Люкс»

Управління охороною праці (ОП) на фабриці здійснюється директором, як особисто, так і через свого заступника. У структурних підрозділах відповідальність за охорону праці покладається на їхніх керівників. Контроль за виконанням вимог з охорони праці та захисту довкілля, а також підготовку звітів, рішень і пропозицій щодо покращення умов праці забезпечує фахівець з охорони праці.

Для створення безпечних та нешкідливих умов праці на ТОВ «Чіпси Люкс» організовують належне облаштування робочих місць, виробничих і побутових приміщень, забезпечують правильне використання обладнання, навчання працівників з питань охорони праці та їхню участь у вирішенні цих питань. Також підприємство дотримується правил співпраці з іншими компаніями у разі залучення їх працівників до роботи. Усі ці заходи здійснюються згідно з Законом України «Про охорону праці» та іншими відповідними нормативно-правовими актами. Зокрема, виконуються вимоги статті 13 розділу III цього Закону.³¹

5.2 Вимоги з охорони праці, санітарії та безпеки на ТОВ «Чіпси Люкс»

Безпечне функціонування харчового підприємства передбачає дотримання низки норм і вимог, спрямованих на захист працівників, продукції та навколишнього середовища. Вони охоплюють правила допуску на територію підприємства, санітарно-гігієнічні вимоги до персоналу, заходи пожежної безпеки, правила охорони праці та екологічні аспекти діяльності. Дотримання цих вимог забезпечує належну якість продукції, безпеку умов праці та мінімізацію впливу

					211958.25.ЕЕМ.05.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ОХОРОНА ПРАЦІ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		Денисюк І.К.				Д	68	80
<i>Перевірив</i>		Бублієнко Н.О.						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Якименко І. Л.				ЕК-IV-4		

виробництва на довкілля.

Вимоги з безпеки та захисту харчових продуктів

- ✓ для проходу на територію підприємства працівник повинен мати при собі документ, що посвідчує особу, та службовий пропуск;
- ✓ усі особисті технічні засоби (ноутбуки, інструменти, обладнання тощо), що вносяться на територію, підлягають обов'язковій реєстрації на КПП;
- ✓ переміщення по території підприємства здійснюється виключно по визначених маршрутах, відповідно до дорожньої розмітки та встановлених знаків;
- ✓ перебування у виробничих і технологічних зонах дозволене лише згідно з посадовими обов'язками, у відповідному спецодязі та при дотриманні вимог санітарії та гігієни;
- ✓ паркування особистого транспорту дозволяється лише на спеціально визначеній стоянці перед контрольно–пропускним пунктом;
- ✓ усі об'єкти підприємства, у тому числі виробничі приміщення та прилеглі території, перебувають під цілодобовим відеоспостереженням.

На території підприємства заборонено:

- знаходитися у стані алкогольного чи наркотичного сп'яніння, а також зберігати або вживати алкогольні напої й наркотичні речовини;
- проносити вибухові, вогненебезпечні, отруйні, або інші небезпечні речовини та предмети без відповідного дозволу;
- виносити продукцію, матеріали чи обладнання без належно оформлених документів і погодження з відповідальними особами;
- використовувати фото- та відеотехніку без офіційного дозволу керівництва підприємства.

Вимоги з гігієни та санітарії

Загальні вимоги перед входом до виробничих приміщень

					211958.25.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
						69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- ✓ біруші необхідно одягати при вході до виробничого цеху – вони є обов’язковими у зонах з підвищеним рівнем шуму;
- ✓ заборонено торкатися до частин працюючого обладнання без спеціального дозволу від уповноваженої особи або керівника підрозділу;
- ✓ не відкривати технічні шафи та інші конструкції, які мають відповідні застережні позначки або написи.

Перебування в зоні руху транспорту:

- ✓ у зонах, де рухаються навантажувачі та інші транспортні засоби, необхідно: дотримуватись підвищеної обережності;
- ✓ пересуватись виключно по пішохідних доріжках, визначених дорожньою розміткою.

Правила безпечного пересування по сходах:

- ✓ завжди триматися за поручні під час підйому чи спуску;
- ✓ заборонено читати документи, користуватися телефоном або будь-якими іншими способами відволікатися під час руху;
- ✓ слідкувати за дорогою – дивитися під ноги та не створювати перешкод для інших.

У разі виникнення надзвичайних ситуацій:

- ✓ у випадках, пов’язаних із можливим травмуванням або погіршенням самопочуття, негайно звернутися до відділу охорони, де чергує кваліфікований медичний персонал, що надасть першу медичну допомогу.

Вимоги з пожежної безпеки

- ✓ паління на території фабрики суворо заборонено, за винятком спеціально визначених і обладнаних для цього місць;
- ✓ у разі спрацювання сигналу тривоги працівники зобов’язані негайно покинути приміщення, дотримуючись евакуаційних маршрутів, що позначені на схемах та ведуть до пунктів збору при евакуації.

Охорона навколишнього середовища

- ✓ не залишати відкритими крани – використовуйте воду економно;

					211958.25.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
						71
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- ✓ заборонено:
 - палити або користуватись відкритим полум'ям;
 - знімати ЗІЗ до завершення роботи;
 - їсти, пити або зберігати харчові продукти в зоні використання метанолу;
- ✓ під час наливання або зливу метанолу обов'язково використовуються засоби контролю переливу;
- ✓ у випадку пролиття – рідину негайно локалізувати вогнетривким сорбентом, зібрати в окрему ємність і утилізувати відповідно до інструкцій;
- ✓ використаний гліцерин з залишками метанолу збирається в марковану герметичну тару.

4. Пожежна безпека

- ✓ на місці роботи повинні бути в наявності вогнегасники (порошкові або вуглекислотні);
- ✓ усі електроустановки та обладнання мають бути у вибухозахищеному виконанні;
- ✓ у разі загоряння:
 - повідомити керівника або відповідального;
 - негайно застосувати вогнегасник;
 - викликати пожежну службу (тел. 101).

5. Надання першої допомоги

- ✓ при вдиханні парів: негайно вивести постраждалого на свіже повітря, забезпечити спокій, звернутися за медичною допомогою;
- ✓ при попаданні в очі: негайно промити великою кількістю води (не менше 15 хв), звернутися до лікаря;
- ✓ при попаданні на шкіру: змити великою кількістю води з милом;
- ✓ при проковтуванні: не викликати блювання; дати воду або молоко; терміново звернутись до лікаря.³²

					211958.25.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
						73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. ТОВ «ЧІПСИ ЛЮКС» – найбільша українська фабрика з виготовлення снєків, що під Київщиною, сировинна продукція якої вирощується та постачається з різних областей України. Уся бульба що потрапляє на завод проходить аудит, який повинен відповідати потребам Mondelez International.

2. Підприємство використовує чотири свердловини, які задовольняють питні, виробничі та санітарно–гігієнічні потреби. Користування надрами здійснюється згідно дозволу, а платежі за спожиту воду сплачуються на законодавчому рівні.

3. ДТЕК – є головним постачальником електроенергії на виробництві. Для екстрених випадків придбано дизельний генератор. До того ж, підприємство чипсів з метою економії встановило когенераційну систему обладнання і запровадило систему рекуперації тепла. Також на заводі присутні котельні, що працюють на природному газу, а для економії природних ресурсів було встановлено обладнання для спалювання власного біогазу.

4. Під час етапу обсмажування скибочок у фритюрниці утворюється відпрацьована соняшникова олія. Після багаторазового використання вона втрачає свої необхідні експлуатаційні властивості через накопичення продуктів розпаду й канцерогенних домішок, тому потребує утилізації. Відпрацьовану соняшкову олію завод «Чіпси Люкс» не переробляє, а продає третім особам на технологічні потреби.

Нами запропоновано утилізувати відпрацьовану соняшкову олію на виробництво біодизелю. Отримання біодизелю з відпрацьованої олії складається з таких етапів: фільтрація, переестерифікація, відстоювання і очищення біодизелю.

5. Стічні води, які формуються під час переробки відпрацьованої олії на біодизель, характеризуються високими показниками забруднення: ХСК = 1100 мгО₂/дм³, БСК_{пов} = 825 мгО₂/дм³, вміст жирових часточок = 227 мг/дм³.

					211958.25.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Денисюк І.К.			ВИСНОВКИ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Бублієнко Н.О.				Д	74	80
Реценз.						ЕК-IV-4		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І. Л.						

Стоки від виробництва біодизелю ми пропонуємо очищувати за допомогою напірного флотатора та доочищувати у горизонтальному відстійнику для остаточного вилучення жирових часточок та домішок. Ефективність очищення за ХСК, БСК_{пов} та жирових часточок становитиме 50,2 %, 60 %, 91,2 % відповідно.

6. ТОВ «Чіпси Люкс» утворює три потоки забруднених стоків: виробничі, господарчо–побутові, поверхневі стоки.

Для очищення стічної води на підприємстві використовують МБР. Очищені стоки заводу направляються у річку Дніпро.

На підприємстві рекомендовано встановити нову або вдосконалену систему подачі повітря в аеротенк. Це забезпечить покращене видалення органічних речовин та зменшить ризики виникнення анаеробних зон

7. Повітряне середовище на ТОВ «Чіпси Люкс» забруднюється викидами з автотранспорту, дизельного генератору, котельнь. Також внаслідок відвантаження картоплі на завод, в повітря потрапляє пил.

Для очищення газопилових викидів на підприємстві використовують циклонний фільтр.

Для очищення неприємного запаху від стадії обсмаження скибочок картоплі на підприємстві рекомендовано використовувати адсорбер.

8. На ТОВ «Чіпси Люкс» утворюються виробничі (лушпиння, скибочки картоплі, крохмаль, відпрацьована соняшникова олія, відбракована картопля) та невиробничі (плівки, стретч, метал, скло, дерев'яні піддони, неякісні картонні коробки, стрічки, катриджі для принтерів, пластмасові втулки, деревина) відходи.

На підприємстві впроваджено систему роздільного збору відходів. Відсоток відходів, вивезених на звалище, становить менше 1 % від загальної кількості утворених відходів. Органічні рештки завод раціонально утилізує на своєму підприємстві, а ще займається продажем вторинної сировини.

З метою зменшення негативного впливу на довкілля та скорочення обсягів твердих побутових відходів, підприємству доцільно розглянути поступовий перехід на біорозкладану упаковку для своєї продукції.

9. Відповідно до розрахунків показників економічної ефективності

						211958.25.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
							75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

отримуємо такі дані щодо впровадження заходу: капітальні витрати – 368 280 грн; річні поточні витрати – 1 138 542 грн; термін окупності – 1,2 роки; коефіцієнт економічної ефективності – 0,8 грн/грн.

10. З метою створення безпечних умов праці на ТОВ «Чіпси Люкс» виконуються вимоги Закону України «Про охорону праці», а також ряд інших умов з охорони праці, санітарії та безпеки, у тому числі положення щодо техніки безпеки при виробництві біодизелю.

					211958.25.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

¹ Mondelez International. Про Компанію Mondelez International в Україні. <https://www.mondelezinternational.com/ukraine/> (дата звернення Січ 23, 2025).

² Головний Сайт про Агробізнес. Чипси Люкс. <https://latifundist.com/kompanii/1615-chipsy-lyuks> (дата звернення Січ 27, 2025).

³ YouControl – сервіс перевірки контрагентів. Анкета юридичної особи ТОВ «Чіпси Люкс» https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/36832644/ (дата звернення Січ 29, 2025).

⁴ Апостроф. Складні Технології для Простого Товару. Як Робляться «Чіпси Люкс». <https://apostrophe.ua/ua/projects/chipsylux> (дата звернення Лют 03, 2025).

⁵ Listex. Каталог товарів «Чіпси Люкс». <https://listex.info/uk/chips/tm-lyuks/page2/> (дата звернення Лют 03, 2025).

⁶ Погляд Зсередини. Як Роблять Чипси «Люкс»: Виробництво в Детелях. <https://latifundist.com/spetsproekt/630-vzglyad-iznutri-kak-delayut-chipsy-lyuks> (дата звернення Лют 05, 2025).

⁷ AGRONEWS.UA. На Чернігівщині Фермер Вирощує Картоплю для Провідних Виробників Чіпсів. <https://agronews.ua/news/na-chernihivshchyni-fermer-vyroshchuye-kartoplyu-dlya-providnykh-vyrobnykiv-chipsiv/> (дата звернення Лют 13, 2025).

⁸ Я Культурний. Як Роблять Чіпси Люкс. <https://idnepryanin.com/uk/articles-yak-robyat-chipsy-lyuks> (дата звернення Лют 13, 2025).

⁹ Спеціальний Дозвіл на користування надрами. № 6193 наказ від 16.01.2017 [Чинний від 2017 – 02 – 23]; Державна служба геології та надр України; <https://www.geo.gov.ua/wp-content/uploads/2018/06/6193.pdf> (дата звернення Лют 17, 2025).

¹⁰ Гігієнічні вимоги до води питної, призначеної для споживання людиною. Державні санітарні норми та правила відповідно Наказу Міністерства охорони

					211958.25.ЕЕМ.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Денисюк І.К.			СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>		Бублієнко Н.О.				Д	77	80
<i>Реценз.</i>						ЕК-IV-4		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Якименко І. Л.						

здоров'я № 400 від 12.05.2010 р. ДСанПіН [Чинний від 2010 – 07 – 01]; МОЗ України; <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0452-10#Text> (дата звернення Лют 17, 2025).

¹¹ gov.ua – державне агентство водних ресурсів України. Анкета юридичної особи ТОВ «Чіпси Люкс» <https://e-services.davr.gov.ua/site/find> (дата звернення Лют 16, 2025).

¹² ТОВ «Науково–Виробниче Об'єднання “Екоальянс”». Звіт по інвентаризації джерел викидів забруднюючих речовин ТОВ «Чіпси Люкс». Київ, 2015 рік.

¹³ ProWse. Харчова Цінність Картоплі: Унікальний Склад і Користь для Здоров'я. <https://www.prowse.com.ua/harchova-tsinnist/vegetables-2/harchova-tsinnist-kartopli/> (дата звернення Лют 14, 2025).

¹⁴ Картопля продовольча. Технічні умови ДСТУ 9221:2023 [Чинний від 2023 – 05 – 15]; Вид. офіц.: Технічний комітет стандартизації «Продукти з овочів і фруктів та устаткування для їх переробки». Київ, 2023; с 6. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=103114 (дата звернення Лют 15, 2025).

¹⁵ Допустимі рівні вмісту радіонуклідів ¹³⁷Cs та ⁹⁰Sr у продуктах харчування та питній воді. Державні гігієнічні нормативи відповідно Наказу Міністерства охорони здоров'я № 240 від 08.05.2008 р. [Чинний від 2006 – 07 – 17]; МОЗ України; <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0845-06> (дата звернення Лют 17, 2025).

¹⁶ Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті. ДСанПіН 8.8.1.2.3.4 – 000 – 2001 [Чинний від 2001 – 20 – 07]; МОЗ України; <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0137588-01/conv#Text> (дата звернення Лют 17, 2025).

¹⁷ Рудавська, Г. Б.; Тищенко, Є. В. *Харчові Концентрації*; КНТЕУ: Київ, 2001; с 320.

					211958.25.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

¹⁸ Суміші пряноароматичні для перших і других обідніх страв. Загальні технічні умови ДСТУ 2717:2006 [Чинний від 2006 – 07 – 04]; Вінниця, 2006; с 10. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=92542 (дата звернення Лют 18, 2025).

¹⁹ Олія соняшникова високоолеїнова. Технічні умови ДСТУ 9127:2021 [Чинний від 2021 – 10 – 13]; Вид. офіц.: Технічний комітет стандартизації «Олії, жири та продукти їх переробки». Київ, 2022; с 22. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=96213 (дата звернення Лют 18, 2025).

²⁰ Обов'язковий мінімальний перелік досліджень сировини, продукції тваринного та рослинного походження, комбікормової сировини, комбікормів, вітамінних препаратів та ін., які слід проводити у державних лабораторіях ветмедицини і за результатами яких видається ветсвідоцтво (Ф–2). [Чинний від 2003 – 18 – 11]; Міністерство агропромислового комплексу України, Державний департамент ветеринарної медицини України; <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0761-98#Text> (дата звернення Лют 18, 2025).

²¹ Державні гігієнічні правила і норми «Регламент максимальних рівнів окремих забруднюючих речовин у харчових продуктах». Державні санітарні правила і норми відповідно Наказу Міністерства охорони здоров'я України № 1238 від 22.05.2020 р. [Чинний від 2013 – 05 – 13]; МОЗ України; <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0774-13#Text> (дата звернення Лют 18, 2025).

²² Чипси і снеки картопляні. Загальні технічні умови ДСТУ 4608:2006 [Чинний від 2006 – 06 – 09]; Вид. офіц.: Відкрите акціонерне товариство «Спектр» Міністерства аграрної політики України. Київ, 2007; с 14. https://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=83962 (дата звернення Лют 19, 2025).

²³ Food Process Systems. *Potato Processing Machinery*. Kristianstad, Schweden, 1998 year.

²⁴ Лямець, В. Є. Оцінка чіпсів різного походження за показниками якості та безпеки в умовах науково-дослідного центру біобезпеки та екологічного контролю

					211958.25.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ресурсів агропромислового комплексу Дніпровського державного аграрно-економічного університету. [Online]; 2021. <https://dspace.dsau.dp.ua/bitstream/123456789/4774/1/%D0%9B%D1%8F%D0%BC%D0%B5%D1%86%D1%8C%20%D0%92.%20%D0%84..pdf> (дата звернення Квіт 26, 2025).

²⁵ PRIMA PAC. Поліетилен. <https://primapak.com.ua/ua/articles/polietilen/> (дата звернення Бер 02, 2025).

²⁶ PRIMA PAC. Картон і Картонна Упаковка. https://primapak.com.ua/ua/articles/karton_i_kartonnaya_upakovka/ (дата звернення Бер 03, 2025).

²⁷ АПК ІНФОРМ. Світовий Ринок Біодизелю в 2022 Році. <https://www.apk-inform.com/uk/exclusive/topic/1528162> (дата звернення Квіт 26, 2025).

²⁸ Левандовський, Л. В.; Бублієнко, Н. О.; Семенова, О. І. *Природоохоронні Технології та Обладнання*; НУХТ: Київ, 2013; с 243.

²⁹ Ємцева, Г. Ф. *Економіка та Організація Природокористування*; [Електронний ресурс]. НУХТ: Київ, 2021; с 172.

³⁰ 7eminar. Ціни на електроенергію для бізнесу зростуть з 1 листопада. <https://7eminar.ua/news/974-ukrayincyam-gotuyut-pidvishhennya-cin-na-elektroenergiyu> (дата звернення Черв 3, 2025).

³¹ Закон України «Про охорону праці». Документ 2694 – XII. Поточна редакція від 01.01.2025 р. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text> (дата звернення Бер 05, 2025).

³² Примірні інструкція з охорони праці при роботі з метиловим спиртом *III 1.9.10-021-1999* [Чинний від 1999 – 05 – 17]; Вид. офіц.: Комітет медичної та мікробіологічної промисловості України. https://online.budstandart.com.ua/catalog/doc-page.html?id_doc=73434

					211958.25.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		