

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

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

«До захисту в ЕК»
Директор інституту (декан факультету)
Грегірчак Н.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

«17» лютого 2021 р.

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Семенова О.І.
(підпис) (прізвище та ініціали)

«17» лютого 2021 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

зі спеціальності 101 «Екологія»
(код та назва спеціальності)
освітньо-професійної програми «Екологія, охорона навколишнього
середовища та збалансоване природокористування»

на тему: «Очищення викидів ПРАТ «Міловський завод рафінованої
рафінованої олії «Стрілецький степ»

Виконав: здобувач V курсу, групи 3

Хорошковська Альона Вячеславівна
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Сірик Аліна Олегівна
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти
(прізвище та ініціали) (підпис)

(прізвище та ініціали) (підпис)

Рецензент Шульга С. А.
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2021 р.

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Біотехнології та екологічного контролю

Кафедра Екологічної безпеки та охорони праці

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 101 «Екологія»

(код і назва)

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

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри доц. Семенова О.І.

“ 28 ” жовтня 2020 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Хорошковської Альони Вячеславівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Очищення викидів ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ»

керівник роботи Сірик Аліна Олегівна, кандидат технічних наук, доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “27” жовтня 2020 року №875кс

2. Строк подання здобувачем роботи 02 лютого 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи дані підприємства, кількість та джерела утворення викидів, що утворюється під час виробництва соняшникової олії 8,3 т/рік, БСК = 2250мг O₂/дм³ та ХСК = 2420 мг O₂/дм³ стічних вод підприємства, загальна схема підприємства

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

5. Перелік графічного матеріалу

Генеральний план підприємства, апаратурно-технологічна схема виробництва соняшникової олії, показники економічної ефективності екологічного проєкту, циклон СК-ЦН-34, фільтрувальний циклон

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання _____ 28.10.2020 р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Техніко-еколого-економічне обґрунтування очищення газопилових викидів ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ»	29.10.2020– 05.11.2020	Виконано
2.	Розділ 1. Загальні відомості про ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ»	06.11.2020– 10.11.2020	Виконано
3.	Розділ 2. Екологічна характеристика ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» та оцінка його впливу на навколишнє середовище	11.11.2020– 18.11.2020	Виконано
4.	Розділ 3. Розробка та обґрунтування очищення газопилових викидів Міловського заводу рафінованої олії	19.11.2020– 03.12.2020	Виконано
5.	Розділ 4. Економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень	04.12.2020– 18.12.2020	Виконано
6.	Розділ 5. Охорона праці	19.12.2020– 02.01.2021	Виконано
7.	Висновки. Список використаних джерел	03.01.2021– 13.01.2021	Виконано
8.	Графічна частина	14.01.2021– 02.02.2021	Виконано

Здобувач _____

(підпис)

Хорошковська А.В. _____

(прізвище та ініціали)

Керівник роботи _____

(підпис)

Сірик А.О. _____

(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра виконана на тему: «Очищення викидів ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ». У кваліфікаційній роботі проаналізовано технологічні та екологічні напрямки діяльності олійного заводу. Запропоновано сучасне ефективне обладнання для вловлювання пилу із викидів підприємства.

Метою кваліфікаційної роботи є зменшення негативного впливу ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» на довкілля.

Об'єктом є газопилові викиди ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ».

Предметом є очищення газопилових викидів ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ».

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра викладена на 96 сторінках, ілюстрована 24 таблицями та 1 рисунком. Графічна частина складається із 5 креслень формату А3. Використано 30 літературних джерел.

Ключові слова: ОЛІЙНЕ ПІДПРИЄМСТВО, ГАЗОПИЛОВІ ВИКИДИ, ОЧИЩЕННЯ, ЦИКЛОН, ФІЛЬТРУВАЛЬНИЙ ЦИКЛОН, КАПІТАЛЬНІ ВИТРАТИ, ПОТОЧНІ ВИТРАТИ, ЕКОЛОГІЧНИЙ ПОДАТОК.

					142234.21.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АНОТАЦІЯ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Хорошковська А.В.				Д	3	96
Перевірів		Сірик А.О.				ЗЕК – V – 3		
Реценз.								
Н. контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

ANNOTATION

Qualifying work for the bachelor's degree was performed on the topic: «Emission treatment of PJSC «Milovsky refined oil plant «Striletskyy Steppe». In the qualification work the technological and ecological directions of the oil plant activity are analyzed. The modern effective equipment for catching dust from emissions of the enterprise is offered.

The purpose of the qualification work is to reduce the negative impact of PJSC «Milovsky plant of refined oil «Striletskyy Steppe» on the environment.

The object is gas and dust emissions of PJSC «Milovsky refined oil plant «Striletskyy Steppe».

The subject is the purification of gas and dust emissions of PJSC «Milovsky refined oil plant «Striletskyy Steppe».

Qualifying work for a bachelor's degree is set out on 96 pages, illustrated with 24 tables and 1 figures. The graphic part consists of 5 drawings in A3 format. 30 literature sources were used.

Keywords: OIL ENTERPRISE, GAS AND DUST EMISSIONS, CLEANING, CYCLONE, FILTERING CYCLONE, CAPITAL COSTS, CURRENT COSTS, ENVIRONMENTAL TAX.

					142234.21.ЕОНС.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>ANNOTATION</i>	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>	<i>Хорошковська А.В.</i>					Д	4	96
<i>Перевірів</i>	<i>Сірик А.О.</i>							
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Семенова О.І.</i>					ЗЕК – V – 3		

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	8
ВСТУП.....	9
ТЕХНІКО – ЕКОЛОГО – ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ ПРАТ «МІЛОВСЬКИЙ ЗАВОД РАФІНОВАНОЇ ОЛІЇ «СТРІЛЕЦЬКИЙ СТЕП».....	11
РОЗДІЛ 1	
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПРАТ «МІЛОВСЬКИЙ ЗАВОД РАФІНОВАНОЇ ОЛІЇ «СТРІЛЕЦЬКИЙ СТЕП».....	13
1.1 Характеристика підприємства.....	13
1.2 Опис продукції, що виготовляється ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ».....	15
1.3 Сировинна база, водні, енергетичні ресурси підприємства.....	15
1.4 Вимоги до якості та безпеки соняшнику як основної сировини.....	16
1.5 Вимоги до якості та безпеки соняшникової олії	22
1.6 Опис технологічного процесу виробництва соняшникової олії	35
1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва соняшникової олії.....	35
1.6.2 Апаратурно – технологічна схема виробництва соняшникової олії.....	42
РОЗДІЛ 2	
ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАТ «МІЛОВСЬКИЙ ЗАВОД РАФІНОВАНОЇ ОЛІЇ «СТРІЛЕЦЬКИЙ СТЕП» ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	44
2.1 Джерела утворення викидів на олійному підприємстві.....	44

					142234.21.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМІСТ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Хорошковська А.В.				Д	5	96
Перевірів		Сірик А.О.						
Реценз.								
Н. контр.								
Затверд.		Семенова О.І.			ЗЕК – V – 3			

2.2	Характеристика газопилових викидів олійно-жирового заводу	45
2.3	Вимоги до якості очищеного повітря.....	47
2.4	Аналіз існуючої на підприємстві системи очищення газопилових викидів.....	48
2.5	Характеристика інших екологічних проблем ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ».....	48
2.5.1	Джерела утворення стічних вод підприємства по виробництву олії.....	48
2.5.2	Способи очищення стічних вод	51
2.5.3	Джерела утворення та характеристика відходів.....	51
2.5.4	Способи утилізації відходів олійного заводу	53

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ МІЛОВСЬКОГО ЗАВОДУ РАФІНОВАНОЇ ОЛІЇ.....58

3.1	Обґрунтування технології очищення газопилових викидів.....	58
3.2	Матеріальний баланс фільтрувального циклона і циклона	61
3.3	Обґрунтування вибору і розрахунки обладнання та показників процесу очищення.....	62
3.3.1	Показники, що характеризують роботу фільтрувального циклона.....	62
3.3.2	Показники, що характеризують роботу циклона.....	62
3.3.3	Розрахунок нормативу гранично допустимого викиду (ГДВ) виробничого пилу.....	63
3.3.4	Розрахунок нормативу гранично допустимого викиду (ГДВ) пилу деревини.....	65
3.3.5	Розрахунок фільтрувального циклона.....	66
3.3.6	Розрахунок циклона для вилучення пилу деревини.....	68

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ.....72

										142234.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							6

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

ВМР	Вторинні матеріальні ресурси
ГДВ	Гранично допустимий викид
ГДК _{м.р.}	Гранично допустима концентрація максимально разова
ГДК _{р.з.}	Гранично допустима концентрація робочої зони
ГДК _{с.д.}	Гранично допустима концентрація середньодобова
ГОУ	Газоочисна установка
ГПВ	Газопилові викиди
ДСТУ	Державний стандарт України
КУО	Колонієутворювальна одиниця
НПАОП	Нормативно-правові акти з охорони праці
ОП	Охорона праці
ПАВ	Поліциклічні ароматичні вуглеводні
ПРАТ	Приватне акціонерне товариство
ПХБ	Поліхлоровані біфеніли
РП	Річний прибуток
СЗЗ	Санітарно-захисна зона
СПВ	Системи протипожежного захисту
ЧП	Чистий прибуток

					142234.21.ЕОНС.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Хорошковська А.В.</i>			ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>		<i>Сірик А.О.</i>				<i>Д</i>	<i>8</i>	<i>96</i>
<i>Реценз.</i>						ЗЕК – V – 3		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Семенова О.І.</i>						

ВСТУП

Актуальність теми. Олійно-жирова промисловість України – це потужний комплекс, який поєднує сільськогосподарське виробництво насіння та олійно-жирову промисловість. Галузь переважно орієнтована на виробництво олії та пов'язаних із нею продуктів із соняшникового насіння [1].

Нині Україна є одним із лідерів у цій галузі разом із такими країнами як Аргентина, Туреччина тощо. Щороку потужності виробництва збільшуються, адже природно-кліматичні умови роблять вирощування цієї культури можливим майже на всій території. Але водночас олійно-жирове виробництво є джерелом утворення екологічних проблем, пов'язаних із забрудненням атмосферного повітря газопиловими викидами, природних водойм стічними водами, а також утворенням відходів.

На ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» однією із найгостріших проблем є викиди в повітря, адже сучасне пилогазоочисне обладнання на підприємстві відсутнє. Для вловлювання виробничого пилу застосовують малоефективний циклон ЦН – 11, а для вловлювання пилу деревини столярної майстерні – ЦН – 15 застарілої конструкції. Це негативно впливає на здоров'я та працездатність працівників, а також позначається на стані навколишнього середовища в цілому.

Нами запропоноване використання фільтрувального циклона для знепилення виробничих викидів та циклона СК – ЦН – 34 для вловлювання пилу деревини із викидів столярної майстерні, які дадуть змогу забезпечити дотримання екологічних нормативів на підприємстві.

Метою кваліфікаційної роботи є зменшення негативного впливу ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» на довкілля.

					142234.21.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Хорошковська А.В.				ВСТУП	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів	Сірик А.О.					Д	9	96
Реценз.								
Н. контр.								
Затверд.	Семенова О.І.					ЗЕК – V – 3		

Об'єктом є газопилові викиди ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ».

Предметом є очищення газопилових викидів ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ».

Наукова новизна. Вперше вирішене питання очищення газопилових викидів на ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» за рахунок використання сучасного пилогазоочисного обладнання – фільтрувального циклона ZEO – FC – 21.20 і циклона СК – ЦН – 34.

Практичне значення. Запропоноване пилоочисне обладнання дасть змогу практично повністю вилучити політанти із ГПВ і досягнути нормативні показники, забезпечивши задовільний стан атмосферного повітря на підприємстві та прилеглих територіях.

					142234.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

**ТЕХНІКО – ЕКОЛОГО – ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ
ОЧИЩЕННЯ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ ПРАТ «МІЛОВСЬКИЙ
ЗАВОД РАФІНОВАНОЇ ОЛІЇ «СТРІЛЕЦЬКИЙ СТЕП»**

У процесі виробництва олійно-жирових виробів із насіння соняшника утворюються викиди в атмосферне повітря з високою концентрацією пилу.

На ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» відсутнє сучасне пилогазоочисне обладнання, адже встановлений циклон ЦН – 11 є малоефективним для вловлювання виробничого пилу і не забезпечує необхідного ступеня очищення викидів, а для вловлювання пилу деревини столярної майстерні застосовують циклон ЦН – 15 застарілої конструкції.

Це зумовлює несприятливий вплив на стан здоров'я і працездатність співробітників підприємства, а також негативно впливає на довкілля в цілому.

Для очищення виробничих газопилових викидів олійного підприємства нами запропоноване використання фільтрувального циклона ZEO – FC – 21.20. Це сучасний, ефективний, екологічний апарат, який забезпечує вилучення пилу із викиду з досягненням показників, які не перевищують природоохоронний норматив ГДК_{м.р.} Для вловлювання пилу деревини із викидів столярної майстерні рекомендований циклон СК – ЦН – 34, який дасть змогу забезпечити дотримання екологічних нормативів.

Ефективність очищення виробничого газопилового викиду олійно-жирового заводу у фільтрувальному циклоні досягає 99 %. Кінцева концентрація пилу у викиді після очищення становить 0,5 мг/м³, що забезпечує дотримання екологічних вимог.

Ефективність очищення в циклоні СК – ЦН – 34 становить 72,2 %, кінцева концентрація пилу у викиді після очищення – 0,5 мг/м³.

					142234.21.ЕОНС.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Хорошківська А.В.</i>			ТЕХНІКО – ЕКОЛОГО – ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ ПРАТ «МІЛОВСЬКИЙ ЗАВОД РАФІНОВАНОЇ ОЛІЇ «СТРІЛЕЦЬКИЙ СТЕП»	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Сірик А.О.</i>				Д	11	96
<i>Реценз.</i>						ЗЕК – V – 3		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Семенова О.І.</i>						

Розрахунок економічної ефективності запропонованих екологічних заходів показав, що річний приріст чистого прибутку становить 3 094,51грн., термін окупності капітальних витрат становить 17,31 років, коефіцієнт економічної ефективності 0,058 грн./грн.

					142234.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
						12
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПРАТ «МІЛОВСЬКИЙ ЗАВОД РАФІНОВАНОЇ ОЛІЇ «СТРІЛЕЦЬКИЙ СТЕП»

1.1 Характеристика підприємства

ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» розташоване в селищі міського типу Мілове Міловського району Луганської області за адресою: 92500, смт. Мілове, пров. Заводський, 3.

Загальна інформація про підприємство представлена в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 – Загальна інформація про ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ»

Повне найменування підприємства	ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО «МІЛОВСЬКИЙ ЗАВОД РАФІНОВАНОЇ ОЛІЇ «СТРІЛЕЦЬКИЙ СТЕП»
Коротке найменування підприємства	ПРАТ «МЗРО «СТРІЛЕЦЬКИЙ СТЕП»
Назва англійською	PRIVATE JOINT STOCK COMPANY MILOVSKIY REFINED OIL PLANT STRILETSKIY STEP (PJSC MROP STRSLETSKIY STEP)
Фактичне місце розташування	92500, Луганська обл., Міловський район, селище міського типу Мілове, пров. Заводський, 3
Код ЄДРПОУ	25365406
Дата реєстрації	11.05.2004 (16 років 8 місяців)
Розмір статутного капіталу	37 723 076,77 грн.
Організаційно-правова форма	Акціонерне товариство
Форма власності	Недержавна власність
Уповноважені особи	Кандаурова Анна Павлівна

					142234.21.ЕОНС.01.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Хорошковська А.В.			ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПРАТ «МІЛОВСЬКИЙ ЗАВОД РАФІНОВАНОЇ ОЛІЇ «СТРІЛЕЦЬКИЙ СТЕП»	Лім.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Сірик А.О.				Д	13	96
Реценз.						ЗЕК – V – 3		
Н. контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

Таблиця 1.2 – Вимоги до якості насіння соняшнику відповідно до ДСТУ 7011:2009 [3]

Показник	Гранична норма				
	для виробництва олії			для виробництва кондитерських виробів	для виробництва олеїнової кислоти
	перший клас	другий клас	третій клас		
1	2	3	4	5	6
Вологість, %:					
не менше ніж	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
не більше ніж	8,0	8,0	8,0	8,0	8,0
Масова частка олії у перерахунку на суху речовину, %:					
не менше ніж	50,0	45,0	40,0	–	–
не більше ніж	–	–	–	42,0	–
Олійна домішка, %, не більше ніж, зокрема проросле насіння	3,0 1,0	5,0 2,0	7,0 3,0	5,0 2,0	5,0 2,0
Сміттєва домішка, %, не більше ніж, зокрема зіпсоване насіння	1,0 0,2	2,0 0,5	3,0 1,0	3,0 0,5	3,0 1,0
мінеральна домішка, зокрема галька, шлак, руда	0,3 0,15	0,5 0,3	0,5 0,3	0,5 0,3	0,5 0,3
насіння рицини	Не дозволено				
Масова частка олеїнової кислоти в олії, %, не менше ніж	–	–	–	–	60,0

Закінчення табл. 1.2

1	2	3	4	5	6
Масова частка сирого протеїну у перерахунку на суху речовину, %, не менше ніж	–	–	–	19,0	–
Кислотне число олії, мг КОН/г, не більше ніж	1,3	2,2	5,0	5,0	5,0
Маса 1000 насінин, г, не менше ніж	–	–	–	70,0	–
Зараженість шкідниками зерна	Не дозволено	Не дозволено, крім зараженості кліщем не вище II ступеня			

Якщо насіння соняшнику використовується для виробництва олії, то для визначання класу показник масової частки олії не є обов'язковим.

Незалежно від сфери використання, насіння соняшнику має бути без самозігрівання, здоровим, без теплового пошкодження під час сушіння. Запах насіння має бути властивим здоровому насінню (без пліснявого, затхлого, інших сторонніх запахів). Насіння соняшнику повинно мати нормальний колір, що відповідає певним сортовим ознакам.

Якщо насіння соняшнику не відповідає за показником кислотного числа олії граничній нормі, то його рекомендовано використовувати на технічні потреби. За згоди сторін, у випадках, коли можливе доведення ними насіння до показників, наведених у таблиці 1.2, можливе постачання насіння соняшнику з вмістом олійної та смітцевої домішок та з вологістю вище граничної норми, що регламентується ДСТУ 7011:2009 [3].

Соняшникове насіння за вологістю поділяють на:

- ✓ мокре – від 9,1 і більше;
- ✓ вологе – 8,1 – 9,0 %;
- ✓ середньої сухості – 7,1 – 8,0 %;
- ✓ сухе, вологість якого не більше 7,0 % [3].

										Арк.
										18
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	142234.21.ЕОНС.01.ПЗ					

При транспортуванні та зберіганні насіння соняшника враховують ступінь його засміченості, враховуючи який насіння поділяють на:

- ✓ чисте (вміст олійних домішок – 3,1 – 7,0 %, сміттєвих домішок не більше – 1,0 %);
- ✓ середньої чистоти (вміст олійних домішок – 3,1 – 7,0 %, сміттєвих домішок – 1,1 – 5,0 %);
- ✓ засмічене (вміст олійних домішок – 7,0 % і більше, сміттєвих домішок – 5,1 % і більше).

Насіння, що надходить на заготівельний пункт підприємства, повинно відповідати базисним та обмежувальним рівням якості, які представлені в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 – Базисні та обмежувальні норми для соняшникового насіння, що надходить на заготівельний пункт ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ»

Показники	Базисні норми	Обмежувальні норми
1	2	3
Сміттєві домішки, %	1,0	10,0
Вологість, %	7,0	не більше 15,0 і не нижче 6,0
Кислотне число олії, мг КОН/г, не більше	3,5	3,5
Олійні домішки, %	3,0	7,0
Зараженість шкідниками	не допускається	допускається кліщем

Допустимі рівні радіонуклідів у насінні соняшнику наведено у таблиці 1.4.

Таблиця 1.6 – Максимально допустимий рівень вмісту мікотоксинів та пестицидів у насінні соняшнику [3]

Показник	Максимально допустимий рівень вмісту шкідливих речовин у насінні соняшнику
Мікотоксини, мг/кг:	
афлатоксин В1	0,005
зеараленон	1,0
Т-2 токсин	0,1
Пестициди	Перелік пестицидів, вміст яких контролюють у насінні соняшнику, залежить від використання їх на конкретній території, та його погоджують зі службами Міністерства охорони здоров'я України

Насіння соняшнику перевозять насипом транспортом усіх видів. Транспортні засоби мають бути чисті, без сторонніх запахів. Під час перевезення, а також навантажування та розвантажування, насіння соняшнику потрібно захищати від атмосферних опадів.

Насіння соняшнику зберігають у сухих, чистих, без сторонніх запахів, не заражених шкідниками зерна зерноховищах відповідно до затверджених в установленому порядку санітарних правил і умов зберігання. Партії насіння соняшнику 1-го, 2-го, 3-го класів, які призначені для виробництва олії, транспортують і зберігають окремо в умовах, що унеможливають їхнє змішування.

Партії насіння соняшнику, вирощені на полях без застосування пестицидів (наприклад, призначені для дитячого харчування) транспортують та зберігають окремо від інших партій. Окремо також зберігають і транспортують партії насіння соняшнику уражені білою чи сірою гниллю, а також для кондитерських потреб [3].

1.5 Вимоги до якості та безпеки соняшникової олії

Олія соняшникова повинна відповідати вимогам ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови» [4]. Цей стандарт розроблено на заміну ДСТУ 4492:2005 з метою створення в Україні нормативного документа щодо олійно-жирової продукції, який би відповідав міжнародним та європейським стандартам і забезпечував вищі вимоги щодо якості соняшникової олії, яка виробляється на підприємствах олійно-жирової галузі України.

ДСТУ 4492:2017 поширюється на соняшкову олію, яку виробляють пресуванням та/або екстрагуванням соняшкового насіння та реалізують через торговельну мережу, використовують для вживання в їжу і виробництва харчових продуктів та для промислової переробки.

Відповідно до даного стандарту:

✓ олія нерафінована – це олія, з якої повністю або частково не видалені супутні речовини;

✓ олія холодного пресування – це олія, що одержана без зміни природи олії тільки механічними процедурами (віджимом та пресуванням), без нагрівання.

Соняшкову олію залежно від технології (добування, переробки) і показників якості поділяють на такі види, ґатунки та марки (таблиця 1.7).

Для виробництва продуктів дитячого та дієтичного харчування використовують соняшкову олію пресову рафіновану дезодоровану виморожену марки Д.

Для безпосереднього вживання в їжу та для виробництва харчових продуктів призначено соняшкову олію холодного пресування невиморожену та виморожену; нерафіновану пресову вищого та першого ґатунків невиморожену та виморожену, рафіновану пресову невиморожену та виморожену; а також рафіновану дезодоровану невиморожену та виморожену марок «П» і «Д».

Соняшкову олію нерафіновану пресову другого ґатунку, а також екстракційну та суміш пресової з екстракційною призначено для

					142234.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

промислового перероблення на харчові цілі.

Під час випуску органічної соняшникової олії потрібно дотримуватись вимог чинного законодавства.

Олія соняшникова має відповідати вимогам цього стандарту щодо показників якості та безпечності вимогам, з чинними технологічним регламентом або технологічною інструкцією, затвердженими у встановленому порядку, з дотриманням вимог ДСП 4.4.4-090.

Таблиця 1.7 – Класифікація соняшникової олії [4]

Вид соняшникової олії	Гатунок	Марка
Олія соняшникова нерафінована:		
Холодного пресування невиморожена	Вищий	–
	Перший	–
Холодного пресування виморожена	Вищий	–
	Перший	–
Невиморожена (пресова, екстракційна або суміш пресової з екстракційною)	Вищий	–
	Перший	–
	Другий	–
Виморожена (пресова)	Вищий	–
	Перший	–
Олія соняшникова рафінована:		
Невиморожена (пресова, екстракційна або суміш пресової з екстракційною)	–	–
Виморожена (пресова, екстракційна або суміш пресової з екстракційною)	–	–
Дезодорована невиморожена (пресова, екстракційна або суміш пресової з екстракційною)	–	П
Дезодорована виморожена (пресова, екстракційна або суміш пресової з екстракційною)	–	П
Дезодорована виморожена (пресова)	–	Д

Таблиця 1.8 – Органолептичні та фізико-хімічні показники соняшникової олії нерафінованої холодного пресування невимороженої та вимороженої [4]

Назва показника	Характеристика показників олії		Метод випробування
	вищого гатунку	першого гатунку	
Прозорість	Прозора без осаду		Згідно з ГОСТ 5472
Смак та запах	Притаманні олії соняшниковій без стороннього запаху, присмаку та гіркоти		Згідно з ГОСТ 5472 і додатком А
Колірне число, мг йоду, не більше ніж	10	15	ДСТУ 4568
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	1,0	1,5	Згідно з ДСТУ 4350
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більше ніж	7,0	7,0	Згідно з ДСТУ ISO 3960 ДСТУ 4570
Масова частка фосфоровмісних речовин*, %, не більше ніж			
– у перерахунку на стеароолеолецитин	0,10	0,20	Згідно з ДСТУ 7082
– у перерахунку на P ₂ O ₅	0,010	0,019	

Показники олії соняшникової нерафінованої невимороженої наведено в табл. 1.9.

Таблиця 1.9 – Органолептичні та фізико-хімічні показники олії соняшникової нерафінованої не вимороженої [4]

Назва показника	Характеристика показників олії нерафінованої невимороженої			Метод випробування
	вищого гатунку	першого гатунку	другого гатунку	
Прозорість	Допустимо наявність «сітки» над осадом		Допустимо легке помутніння над осадом	Згідно з ГОСТ 5472
Смак та запах	Притаманні цьому виду олії без стороннього присмаку гіркоти та запаху	Притаманні цьому виду олії. Допустимо присмак легкої гіркоти	Притаманні цьому виду олії. Допустимо присмак легкої гіркоти й злегка затхлого запаху	Згідно з ГОСТ 5472 і додатком А
Колірне число, мг йоду, не більше ніж	15	25	35	Згідно з ДСТУ 4568
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	1,5	4,0	6,0	Згідно з ДСТУ 4350
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ О ммоль/кг, не більше ніж	10			Згідно з ДСТУ ISO 3960 та ДСТУ 4570
Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше ніж ✓у перерахунку на стеаролеолецитин ✓у перерахунку на P ₂ O ₅	0,40 0,038	0,60 0,058	0,80 0,077	Згідно з ДСТУ 7082
Масова частка нежирових домішок, %, не більше ніж	0,05	0,10	0,20	Згідно з ДСТУ ISO 663 і ДСТУ 5063

Закінчення табл. 1.9

Назва показника	Характеристика показників олії нерафінованої невимороженої			Метод випробування
	вищого гатунку	першого гатунку	другого гатунку	
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	0,20	0,20	0,30	Згідно з ДСТУ ISO 662 і ДСТУ 4603
Віск та воскоподібні речовини	Не визначають			Згідно з ДСТУ 4602
Температура спалаху олії екстракційної, °С, не нижче ніж ***	225			Згідно з ДСТУ 4455
Ступінь прозорості, фем, не більше ніж	40		Не визначають	Згідно з ГОСТ 5472

Показники олії соняшникової нерафінованої вимороженої наведено в табл. 1.10.

Таблиця 1.10 – Фізико-хімічні та органолептичні показники олії соняшникової нерафінованої вимороженої [4]

Назва показника	Характеристика показників олії нерафінованої вимороженої (пресової)		Метод випробування
	вищого гатунку	першого гатунку	
Прозорість	Прозора без осаду		Згідно з ГОСТ 5472
Смак та запах	Притаманні олії соняшниковій без стороннього присмаку, гіркоти та запаху	Притаманні олії соняшниковій із присмаком легкої гіркоти	Згідно з ГОСТ 5472 і додатком А
Колірне число, мг йоду, не більше ніж	15	25	Згідно з ДСТУ 4568
Кислотне число, мг КОН/г, не більше ніж	1,5	4,0	Згідно з ДСТУ 4350

Закінчення табл. 1.10

Назва показника	Характеристика показників олії нерафінованої вимороженої (пресової)		Метод випробування
	вищого гатунку	першого гатунку	
Пероксидне число, $\frac{1}{2}$ O ммоль/кг, не більше ніж	10		Згідно з ДСТУ ISO 3960 та ДСТУ 4570
Масова частка фосфоровмісних речовин, %, не більше ніж ✓ у перерахунку на стеароолеолецитин ✓ у перерахунку на P ₂ O ₅	0,30 0,029	0,40 0,038	Згідно з ДСТУ 7082
Масова частка нежирових домішок, %, не більше ніж	Відсутність*		Згідно з ДСТУ ISO 663 і ДСТУ 5063
Масова частка вологи та летких речовин, %, не більше ніж	0,15	0,15	Згідно з ДСТУ ISO 662 і ДСТУ 4603
Віск та воскоподібні речовини	Відсутність**		Згідно з ДСТУ 4602
Температура спалаху олії екстракційної, °C, не нижче ніж ***	Не визначають		Згідно з ДСТУ 4455
Ступінь прозорості, фем, не більше ніж	25		Згідно з ГОСТ 5472

* Результат випробування масової частки нежирових домішок, що $\leq 0,03$ %, вважають відсутністю нежирових домішок.

** Результат випробування менше ніж 30 мг/кг (ppm) або витримування холодного тесту приймають за відсутність масової частки воскоподібних речовин.

*** Дозволено визначати залишковий уміст технічного гексану (додаток Д).

Примітка. Олію нерафіновану невиморожену з підвищеним кислотним числом і/або пероксидним числом призначено на технічні цілі або її може бути реалізовано для промислового перероблення за узгодженням із замовником.

Термін придатності фасованої та нефасованої соняшникової олії визначає оператор ринку залежно від технології виробництва на підставі досліджень відповідно до чинних методик, затверджених у встановленому порядку.

										142234.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							28

Гарантійний термін зберігання соняшникової олії залежно від виду та за умов зберігання зазначено у таблиці 1.11.

Таблиця 1.11 – Гарантійний термін зберігання олії соняшникової [4]

Вид пакування олії	Гарантійний термін зберігання олії соняшникової								
	нерафінованої холодного пресування		нерафінованої			гідратованої	рафінованої	рафінованої дезодорованої	
	вищого гатунку	першого гатунку	вищого гатунку	першого гатунку	другого гатунку				
фасована	4 міс.		4 міс.			–	4 міс.	2 міс.	6 міс.
нефасована	4 міс.		3 міс.			1 міс.	2 міс.	1 міс.	1 міс.

Для виробництва соняшникової олії вимороженої та невимороженої нерафінованої, рафінованої та рафінованої дезодорованої застосовують [4]:

- ✓ кислоту лимонну харчову – згідно з ДСТУ ГОСТ 908;
- ✓ кислоту ортофосфорну марки А – згідно з ГОСТ 10678;
- ✓ кислоту ортофосфорну – згідно з ГОСТ 6552;
- ✓ їдкий натр марок РХ, РД – згідно з ГОСТ 2263;
- ✓ сіль кухонну – згідно з ДСТУ 3583;
- ✓ глини вибілювальні – згідно з чинною нормативною документацією;
- ✓ розчинники гексанові – згідно з чинною нормативною документацією;
- ✓ воду питну – згідно з ДСанПіН 2.2.4–171;
- ✓ порошок перлітовий фільтрувальний – згідно з ДСТУ 3665 та інші фільтрувальні матеріали згідно з чинною нормативною документацією;
- ✓ азот газоподібний та рідкий особливої або підвищеної чистоти – згідно з ДСТУ ГОСТ 9293;
- ✓ фільтрувальні тканини – згідно з ГОСТ 332.

Дозволено використовувати інші матеріали згідно з чинною нормативною документацією за наявності гігієнічного висновку центрального органу виконавчої влади з питань охорони здоров'я [4].

Дозволено вводити в соняшникову олію антиоксиданти, біологічно активні та смако-ароматичні харчові добавки, вітаміни за технологічної необхідності згідно з чинною нормативною документацією за наявності дозволу центрального органу виконавчої влади з питань охорони здоров'я та відповідно до рецептури.

Частина терміну зберігання, що минула від дати виготовлення, для вищезазначеної сировини та інгредієнтів, які надходять на виробництво, не повинна перевищувати 1/3 частки їх загального терміну придатності [4].

Мікробіологічні показники соняшnikової олії наведено в табл. 1.12.

Таблиця 1.12 – Мікробіологічні показники соняшnikової олії рафінованої дезодорованої вимороженої марки Д [4]

Показники	Допустимі рівні, не більше ніж	Методи контролювання
Кількість аеробних та факультативно-анаеробних мікроорганізмів, КУО/г, не більше ніж	500	Згідно з ДСТУ 7357
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г	Недопустимо	Згідно з ДСТУ 7357
Коагулазопозитивні <i>Stafilococcus</i> , у 1 г	Недопустимо	Згідно з ДСТУ ISO 6888-1
Патогенні мікроорганізми, зокрема бактерії роду <i>Salmonella</i> , у 25 г	Недопустимо	Згідно з ДСТУ EN 12824 і ДСТУ IDF 93A
Дріжджі, КУО/г	Недопустимо	Згідно з ГОСТ 10444.12
Плісняві гриби, КУО/г, не більше ніж	100	Згідно з ГОСТ 10444.12

Таблиця 1.18 – Дозволені показники «масова частка мінеральних олів» та «залишковий вміст технічного гексану максимальний в олії соняшниковій [4]

Назва показника	Норма	Методи контролювання
Масова частка мінеральних олій, мг/кг, не більше ніж	50	Згідно з МВУ 030/05-2008 (МВИ 17/41-08)
Залишковий вміст технічного гексану для олії, крім пресової, мг/кг, не більше ніж	80	Згідно з ДСТУ ISO 9832

У таблиці 1.19 наведено поживну (харчову) та енергетична цінність (калорійність) олії соняшникової.

Таблиця 1.19 – Показники поживної (харчової) та енергетичної цінності (калорійності) олії соняшникової [4]

Олія соняшникова	Поживна (харчова) цінність, g (г) на 100 g (г) продукту	Енергетична цінність (калорійність) на 100 g (г) продукту
Нерафінована холодного віджиму	Від 99,85 до 99,90	Від 898 kcal (ккал) до 899 kcal (ккал) (3757 kJ (кДж) — 3761 kJ (кДж))
Нерафінована	» 99,70 » 99,85	898 kcal (ккал) (3757 kJ (кДж))
Рафінована та рафінована дезодорована	99,90	899 kcal (ккал) (3761 kJ (кДж))
Примітка. Поживну (харчову) цінність визначають залежно від вмісту в соняшниковій олії вологи та летких речовин.		

Регулюються відносини між органами виконавчої влади, операторами ринку харчових продуктів, зокрема і соняшникової олії, та споживачами харчових продуктів, а також визначається порядок забезпечення безпечності

					142234.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
						34
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

та окремих показників якості харчових продуктів, що виробляються, перебувають в обігу, ввозяться на територію України та/або вивозяться з неї Законом України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 22.07.2014 [5].

1.6 Опис технологічного процесу виробництва соняшникової олії

1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва соняшникової олії

Виробництво олії – досить складний з технологічної точки зору процес, під час якого в олійній сировині відбуваються складні фізико-хімічні зміни [6].

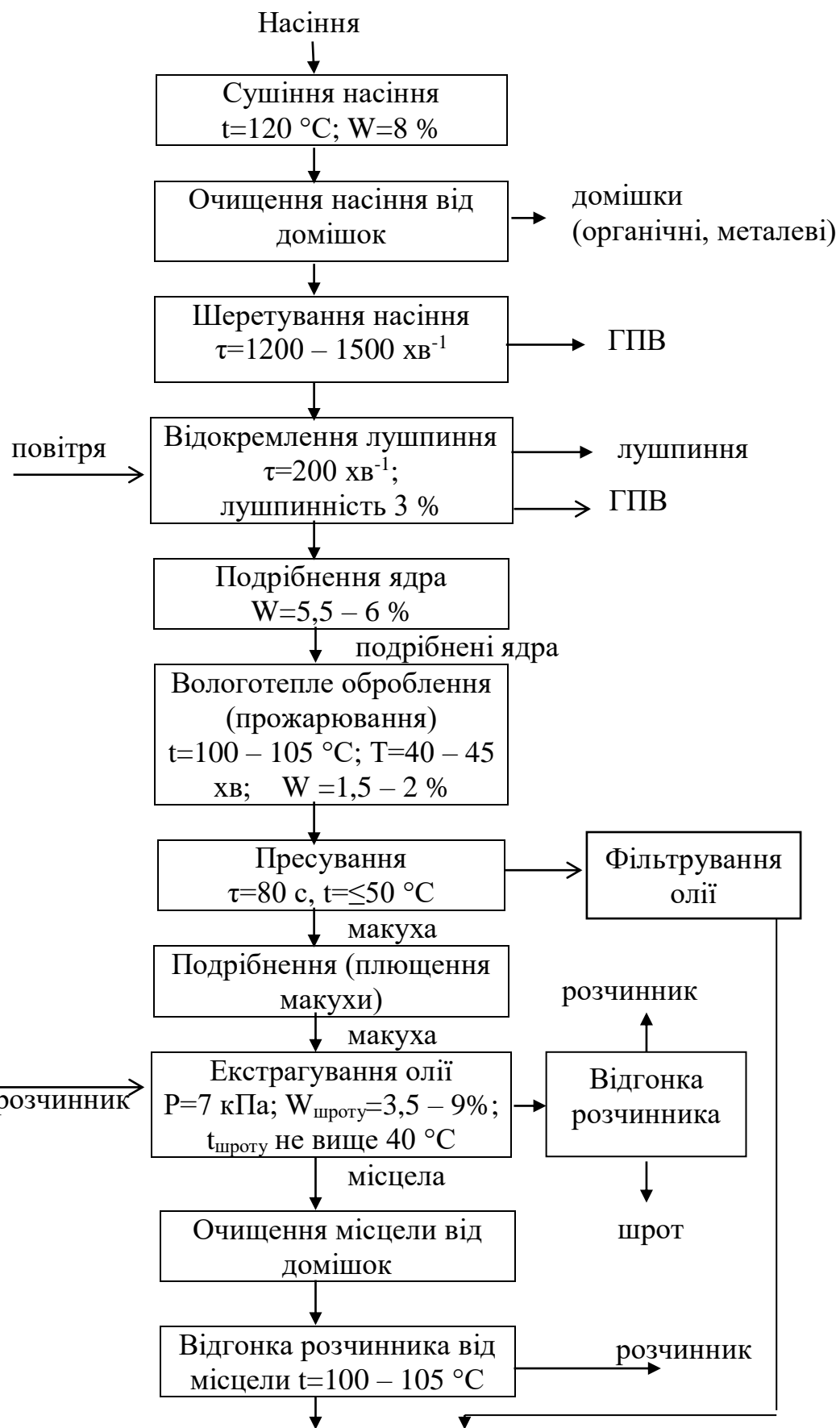
На рисунку 1.1 представлена принципова технологічна схема виробництва нерафінованої соняшникової олії на ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ».

Насіння соняшника на підприємство часто надходить з вологістю, що перевищує допустимі значення для зберігання і технологічного перероблення. Для зниження вологості насіння використовують теплове сушіння, що відбувається за рахунок нагрівання насіння сушильним агентом – гарячим повітрям [7].

В тканинах олійного насіння запаси жиру розподілені нерівномірно: в ядрі насінини зосереджена основна частина, а плодова та насіннева оболонки містять незначну кількість олії, що має гірший ліпідний склад. Через це під час перероблення олійних культур від основної жировмісної тканини – ядра відокремлюють зовнішні малоолійні оболонки насіння. За рахунок цього підвищується олійність переробленої сировини, зростає кількість вилученої олії і білка, збільшується продуктивність технологічного устаткування,

Відокремлення оболонки від ядра відбувається за рахунок *шеретування* – руйнування покривних оболонок насіння і наступного розподілу одержаної суміші (шеретівки) на ядро та лушпиння провіюванням.

										142234.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							35



Нерафінована олія на рафінування чи на розлив

Рисунок 1.1 – Принципова технологічна схема виробництва нерафінованої соняшникової олії

Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

142234.21.ЕОНС.01.ПЗ

Арк.

36

Найважливішою вимогою до машин для шеретування насіння є забезпечення руйнування оболонки, що не супроводжується руйнуванням ядра.

Якість шеретівки характеризується вмістом у ній цілих насінин, зруйнованого ядра (січка), частково незруйнованого насіння та олійного пилу (всі ці фракції є небажаними). Присутність у шеретівці недоруйнованих насінин збільшує вміст лушпиння в ядрі. Присутність у шеретівці січки та олійного пилу також небажана, так як січка навіть під час короткого контакту легко віддає жир лушпинню. Олійний пил не можливо повністю відокремити від лушпиння, що спричиняє збільшення втрат олії з лушпинням.

В основі процесу розділення шеретівки на лушпиння та ядра лежить різниця в їх аеродинамічних властивостях та розмірах. Значно більше за розмірами від ядра лушпиння чинить менший опір повітряному потокові. Спочатку отримують фракції шеретівки, яка містять у собі частинки лушпиння і ядер однакових розмірів, а потім кожну одержану фракцію у повітряному потоці розділяють на лушпиння та ядра. Для цього застосовують аспіраційні віялки.

В аспіраційній камері для оброблення шеретівки є п'ять незалежних повітряних каналів. Шеретівка надходить на верхню полицю, а потім пересипається з однієї полиці на іншу під дією своєї маси. Потік повітря виносить лушпиння та з останньої полиці сходять ядра, звільнені від лушпиння.

Після аспіраційної віялки ядра надходять на подальше перероблення, недоруйноване насіння – у повітроситовий сепаратор, де в осаджувальних конусах повторно відокремлюється лушпиння, а недоруйноване насіння направляється на повторне шеретування. Відходи для повторного розподілу подають на контрольну віялку, а лушпиння видаляють з цеху транспортерами.

Щоб вилучити олію із насіння чи з ядер потрібно зруйнувати їх клітинну структуру. Метою подрібнення є переведення олії, що міститься в клітинах

									Арк.
									37
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

142234.21.ЕОНС.01.ПЗ

насіння, в необхідний для проведення наступних технологічних операцій стан. Подрібнення сировини досягається механізмами, що розчавлюють, подрібнюють та розтирають ядра. Подрібнення здійснюють на вальцових верстатах, отриманий матеріал називають «м'яткою». Вона характеризується дуже великою питомою поверхнею. Під час подрібнення руйнується структура жировмісної частини клітини, значна частина жиру адсорбується на поверхні частинок «м'ятки».

Добре подрібнена м'ятка складається з однорідних за розмірами частинок, не містить незруйнованих клітин, містить мало дрібних частинок.

Пресуванням або екстракцією здійснюється вилучення олії з м'ятки, найчастіше поєднують ці два способи.

Перед пресуванням здійснюють гідротермічне (вологотеплове) оброблення м'ятки або прожарювання. Зволоження та наступне теплове оброблення м'ятки забезпечує послаблення зв'язку ліпідів та неліпідною частини насіння, і жир переходить у відносно вільний стан. Далі м'ятку нагрівають до більш високих температур, вологість її зменшується та відбувається часткова денатурація білків. Під дією теплоти і вологи м'ятка змінює фізико-хімічні властивості та перетворюється на мезгу.

На ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» технологічний процес приготування мезги складається із таких стадій: зволоження м'ятки до $W=8-9\%$, підігрівання її до $t=60\text{ }^\circ\text{C}$ та висушування м'ятки. Кінцева вологість готової мезги становить $5-6\%$.

Такі характеристики мезги забезпечує ефективне попереднє пресування олії. Параметри мезги для кінцевого пресування мають бути: кінцева $W=3-4\%$, $t=110-120\text{ }^\circ\text{C}$).

Пресування як спосіб вилучення олії з насіння використовується перед остаточним знежиренням матеріалу дією органічного розчинника. Пресування здійснюють на шнекових пресах, що поділяють на преси попереднього вилучення олії – форпреси та преси остаточного вилучення олії.

									Арк.
									38
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

142234.21.ЕОНС.01.ПЗ

Спосіб екстрагування. Повного знежирення мезги неможливо досягти пресовим способом. Повне вилучення олії забезпечує лише екстракційний спосіб. Для забезпечення максимального вилучення олії розчинниками форпресову макуху перед екстрагуванням піддають обробленню у такій послідовності: грубе подрібнення макухи, тонке подрібнення на валкових та інших дробарках з отриманням макухової крупки. Крупку зволожують і підігрівають для підвищення пластичності, далі вона надходить до плющильної вальцівки, де отримують макухову пелюстку товщиною 0,25 – 0,5 мм. Для екстрагування олії як розчинники використовують бензини марки А і Б та гексан. Ці сполуки хімічно інертні, не обладнання, але вони токсичні, пожежо- та вибухонебезпечні. Робота екстракційних цехів регламентується відповідними нормами та правилами [7, 8].

Найчастіше екстрагування при виробництві рослинних олій здійснюють способом занурювання матеріалу чи способом ступеневого зрошування матеріалу розчинником.

Для очищення місцели від твердих домішок застосовують відстійники, гідроциклони та тканинні фільтри. Якщо вміст домішок невеликий, місцелу очищають пропусканням її через 5 %-й розчин NaCl. Для прискорення процесу та зменшення температури його проведення застосовують відгонку розчинника під вакуумом чи з подаванням в місцелу гострої пари.

Процес відгонки на виробництві називається дистиляцією місцели. Двоступенева дистиляція відбувається спочатку на плівковому дистиляторі, що працює за атмосферного тиску, далі з використанням остаточного дистилятора, що працює при залишковому тиску 7 кПа. Із екстрактора виходить шрот, що містить від 20 до 30 % розчинника Він виводиться нагріванням в апаратах-виварниках за допомогою гострої пари. При цьому досягається інактивація токсичних речовин та оптимальна денатурація білків. Шрот, що подається на зберігання, повинен мати вологість 3,5 – 9 %; вміст розчинника в ньому не повинен бути більше 0,1 %; феродомішок – більше 0,01 %, а його температура не повинна перевищувати 40 °С.

									Арк.
									39
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

142234.21.ЕОНС.01.ПЗ

олії, набухають, випадають в осад і можуть бути видалені. Нейтралізація – це обробка нагрітої олії основою, що забезпечує видалення вільних жирних кислот, важких металів та пестицидів. Нерафінована олія має меншу біологічну цінність у порівнянні з сировою, бо при гідратації видаляється частина фосфатидів. Така обробка робить рослинну олію прозорою, вона краще зберігається і називається товарною гідратованою.

Третій ступінь рафінації – це видалення вільних жирних кислот, надлишок яких може спричинити неприємний смак олії. Олія, яка пройшла вищеперераховані три етапи очищення, вже називається рафінованою недезодорованою.

Четвертий ступінь рафінації – відбілювання олії, що представляє собою обробку її адсорбентами органічного походження (найчастіше спеціальними глинами), які поглинають фарбувальні компоненти та освітлюють олію. Пігменти переходять в олію з насіння та можуть спричинити окислення готового продукту. Після відбілювання в олії не залишається пігментів і вона стає світло-солом'яного кольору.

П'ятий ступінь рафінації – дезодорація. Це видалення ароматичних речовин шляхом завдяки обробці олії в умовах вакууму гарячою сухою парою при температурі 170 – 230 °С. Видалення таким способом пахучих речовин, що можуть спричинити окислення олії, забезпечує збільшення терміну придатності олії.

Шостий ступінь рафінації – виморожування з метою видалення воску. Воском покрито все насіння соняшнику. Віск надає олії каламутності та псує її товарний вигляд. У процесі виморожування олія стає безбарвною.

Пройшовши всі етапи рафінування, рослинна олія стає знеособленою. З неї виготовляють майонез, маргарин, кулінарні жири, застосовують при консервуванні. Для використання в таких продуктах олія не повинна мати специфічного смаку або запаху, щоб не порушувати загальний смак продукту.

									Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				142234.21.ЕОНС.01.ПЗ	41

1.6.2 Апаратурно – технологічна схема виробництва соняшникової олії

Апаратурно – технологічна схема виробництва соняшникової олії на ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» представлена на листі 2 графічної частини кваліфікаційної роботи.

Насіння соняшнику, попередньо зважене на вагах 1 подається на короткочасне зберігання в силос 2. Насіння містить різноманітні домішки, тому його очищають спочатку на двоситовому сепараторі 3, потім на триситовому сепараторі 4. Металеві домішки видаляються за допомогою магнітного вловлювача 5. Домішки рослинного походження, що були відокремлені на сепараторах, на підприємстві збирають та направляють на виробництво комбікорму [8].

Очищене від домішок насіння зважують на вагах 6 та подають у витратний бункер 7, звідки воно транспортується у шахтну сушарку 8. Сушарка такої конструкції складається із декількох зон. Спочатку насіння сушать, а потім охолоджують. У процесі теплового оброблення їх вологість зменшується з 9 – 15 до 2 – 7 %. Температура насіння під час сушіння близько 50 °С, після охолодження 35 °С. Висушене насіння проходить контроль на вагах для висушеного насіння 9, а потім направляються в проміжний бункер 10 для подальшої переробки.

Подальша переробка насіння полягає в максимальному відділенні оболонки зерна від ядер. Цей процес передбачає дві самостійні операції: лушення (обрушення) насіння та відділення оболонки зерна від ядер (сепарування). Лушення насіння відбувається на дисковому млині 11. Рушанка, що виходить після млина, представляє собою суміш, яка складається з різних за масою, формою та розмірами частинок. У рушанці присутні цілі ядра, оболонки (лушпиння), їх частинки та ціле насіння – недоруш. Тому для відділення оболонки від ядер насіння застосовують аспіраційні віялки – повітряно-ситові сортувальні машини 12.

						142234.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			42

Далі ядра соняшнику подаються в проміжний бункер 13 та після зважування на вагах 14 подрібнюються на п'ятивальцевому верстаті 15. Процес подрібнення може здійснюватися за один або два прийоми – попереднє та остаточне подрібнення. При подрібненні відбувається руйнування клітинної структури ядер соняшнику для найбільш повного і швидкого добування олії при подальшому пресуванні або екстрагуванні [8].

Мезга (продукт подрібнення ядер соняшнику) з п'ятивальцевого верстата 15 надходить в жаровню 16, в якій під час проведення волого-теплової обробки створюються умови для полегшення відділення олії на шнекових пресах 17. Після шнекового пресу 17 отримують два продукти: олію, що містить значну кількість частинок ядра і потребує очищення у фільтр-пресі 18, та макуху, що містить ще 6,0 – 6,5 % олії, яку необхідно відділити. Тому гранули макухи піддаються подрібненню в молоткової дробарці 19 та вальцевих верстатах 20, далі продукт подрібнення поступає на екстрагування в екстракційний апарат 21. Апарат має дві колони, з'єднані перемичкою, в яких розташовані шнеки, що транспортують частинки макухи з правої колони в ліву.

Протитечійна екстракція відбувається за допомогою екстрагенту – бензину. В процесі екстракції олія з розірваних клітин макухи переходить у розчин. Суміш олії, бензину та деякої кількості частинок макухи виходить з правої колони екстрактора 21 і направляється у патронний фільтр 22 [8].

З лівої екстрагувальної колони апарату 21 виводиться знежирений продукт, який називається шротом. Після вилучення з нього залишків бензину шрот направляється на комбікормові заводи. Очищений від твердих частинок розчин олії в бензині – місцела – подається на дистиляцію. У попередньому дистиляторі 23 з місцели частково відганяються пари бензину. В кінцевому дистиляторі 24, який працює під розрідженням, з місцели видаляються залишки бензину, і очищена олія подається на ваги очищеної олії 25. Після вагового контролю олія поступає в фасувальну машину 26, а в пакувальній машині 27 пачки фасованої олії укладаються в ящики [8].

					142234.21.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАТ «МІЛОВСЬКИЙ ЗАВОД РАФІНОВАНОЇ ОЛІЇ «СТРІЛЕЦЬКИЙ СТЕП» ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

2.1 Джерела утворення викидів на олійному підприємстві

Пиловиділення на підприємствах олійно-жирової промисловості відбувається під час операцій, пов'язаних із очищенням насіння соняшника, відокремленням лушпиння від ядра, при транспортуванні, подрібненні та зберіганні шроту тощо.

У більшості джерел пиловиділення є спеціальні укриття і системи місцевого видалення газопилових викидів. Однак часто через недосконалість обладнання, а також аспіраційних пристроїв, значна частина пилу не вловлюється і він надходить у виробничі приміщення підприємства. Тому у більшості виробничих цехів (особливо підготовки і відокремлення лушпиння) запиленість повітря значно перевищує допустимі нормативи ГДК_{м.р.}. Викид пилу досягає 8,3 т/рік.

Також у виробничих приміщеннях олійного підприємства часто спостерігається вторинне пилоутворення – внаслідок переміщення вгору пилових часточок із підлоги чи обладнання через порушення правил прибирання в цехах, під впливом потоків приточного повітря, швидкому русі працівників у цехах тощо.

Крім пилу в атмосферу потрапляють пари бензину (від стадії екстрагування олії із насіння) – 0,08 т/рік; насичені і ненасичені вуглеводні –

					142234.21.ЕОНС.02.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Хорошковська А.В.			<i>ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАТ «МІЛОВСЬКИЙ ЗАВОД РАФІНОВАНОЇ ОЛІЇ «СТРІЛЕЦЬКИЙ СТЕП» ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>		Сірик А.О.				Д	44	96
<i>Реценз.</i>						ЗЕК – V – 3		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Семенова О.І.						

0,00012 т/рік, альдегіди від стадій рафінації. Перевищення допустимих показників цих полютантів у приміщенні цехів Міловського заводу рафінованої олії «Стрілецький степ» не відбувається.

Також на підприємстві в атмосферу потрапляють продукти згоряння палива у котельні. Оскільки Міловський завод рафінованої олії використовує природний газ як паливо, то компонентами викидів є в основному оксиди карбону і нітрогену – 134 і 14,3 т/рік відповідно. Перевищення допустимих показників на заводі не зафіксовано.

На олійно-жировому заводі є столярна майстерня, яка виготовляє дерев'яну тару для виробничих потреб. У результаті її діяльності в повітря потрапляє пил деревини у кількості 0,001 т/рік. У майстерні встановлено застарілий циклон ЦН – 15, який не забезпечує вилучення пилу деревини із викиду до нормативів, допустимих за екологічним законодавством.

2.2 Характеристика газопилових викидів олійно-жирового заводу

Пил від переробки насіння соняшника є багатокомпонентним, адже містить органічну і неорганічну частини. На елеваторах соняшникового насіння пил, відібраний із повітропроводів, містить до 20 % неорганічних компонентів, в підготовчих цехах – до 14 % [11].

Пил містить понад 20 хімічних елементів, у тому числі оксиди кремнію, феруму, хрому, кальцію, калію тощо.

Форма часточок пилу теж дуже різноманітна: для органічної складової пилу характерні пластинчаста і видовжена форми часточок, для мінеральної складової – сферична з нерівною поверхнею.

Часточки органічного походження є світлими, напівпрозорими, із різними світловими відтінками, які свідчать про наявність вологи і олії.

Запилене повітря в підготовчих цехах містить часточки розміром від 0,2 мкм до кількох міліметрів.

Характеристика пилу, утворюваного при переробці насіння соняшника

					142234.21.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
						45
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

наведена в табл. 2.1.

Таблиця 2.1 – Характеристики пилу при переробці насіння соняшника

Місце відбору проб пилу	Насипна густина, кг/м ³	Кут природного відкосу, градуси	Олійність, %	Вологість, %	Зольність, %
<i>Елеватор насіння:</i>					
Сепаратор першого очищення	143	43	12	10,1	19,6
Сепаратор другого очищення	141	48	11,7	9,9	16,7
Барабанне сушіння	186	50	9,1	8,4	27,8
<i>Підготовчий цех:</i>					
Сепаратор виробничого очищення	138	46	10	7,8	13,6
Обрушування насіння	137	55	34,8	7,6	12,5
Провіювання насіння	136	59	34,5	7,5	10
Контрольний сепаратор	134	58	33,9	7,4	9,5
<i>Елеватор шроту</i>					
Ваги норії	346	42	1,6	8,2	–

За пожежонебезпекою пил олійно-жирового підприємства належить до IV класу, тобто до пожежонебезпечних видів пилу із температурою самозаймання вище 250 °С [12].

Пил характеризується підвищеною вологістю, вмістом олії, малою густиною і значною парусністю.

Також цей пил має несприятливий вплив на організм працівників при їх систематичному перебуванні в робочій зоні. Він подразнює органи дихання, зору, сприяє розвитку таких захворювань, як астма та кон'юктивіт тощо. Негативно впливає на стан шкіри. Пил може викликати у робітників гострі і хронічні алергічні реакції. Якщо пил проникне в організм людини – можливі негативні наслідки для травного тракту [11].

									Арк.
									46
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	142234.21.ЕОНС.02.ПЗ				

При механічній обробці деревини, волокнистих і стружкових плит у столярній майстерні Міловського заводу рафінованої олії утворюються викиди із пилом деревини. Негативна дія цього пилу на організм визначається її фізико-хімічними властивостями, дисперсністю, а також концентрацією в повітрі робочої зони майстерні.

Діапазон розмірів частинок пилу деревини поділяють на підгрупи: середньодисперснийпил (10 – 50 мкм), крупнодисперснийпил (50 – 140 мкм) і дуже крупнийпил (розміром понад 140 мкм).

За формою частинки пилу здебільшого голкоподібні, із зазубреними краями.

Пил може стати переносником хвороботворних мікроорганізмів. Крім того, деревина деяких порід містить хімічні речовини, що мають токсичну або подразнювальну дію. Тому деревнийпил вважають агресивним.

Частинки пилу набувають заряду статичної електрики. Характер впливу пилу на людину і масштаб завданої шкоди залежать від його заряду. Відомо, що заряджені частинки довше затримуються в легенях, ніж нейтральні, тому при інших рівних умовах вони небезпечніші для людського організму. Клас безпеки – IV.

2.3 Вимоги до якості очищеного повітря

Державними санітарними правилами для підприємств, які виробляють рослинні олії, визначені такі ГДК пилу: ГДК_{р.з.} – 4 мг/м³, ГДК_{с.д.} – 0,15 мг/м³, ГДК_{м.р.} – 0,5 мг/м³. Ці екологічні нормативи не повинні бути перевищені при викиді в атмосферу ГПВ, який очищено в пилогазоочисних апаратах [12, 13].

ГДК пилу деревини: ГДК_{р.з.} – 6 мг/м³, ГДК_{с.д.} – 0,25 мг/м³, ГДК_{м.р.} – 0,5 мг/м³.

Для того щоб дотримуватись таких високих вимог до стану повітря слід використовувати очисні процеси та обладнання, які ефективно знижують або повністю унеможливають викидання політантів в атмосферу.

									Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					47

2.4 Аналіз існуючої на підприємстві системи очищення газопилових викидів

На ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» відсутнє ефективне пилогазоочисне обладнання, адже встановлений циклон ЦН – 11 не забезпечує необхідного ступеня очищення виробничих викидів від специфічного пилу олійного заводу.

Це відбувається через те, що циклони такого типу не враховують особливостей даного виду пилу, перш за все підвищеного вмісту олії і неоднорідності у розмірах часточок (від 0,2 мкм до кількох міліметрів). Традиційні циклони не пристосовані до видалення із ГПВ дрібнодисперсної частини пилових компонентів (менше 10 мкм), а підвищена олійність пилу порушує роботу циклона. Тому ефективність застосовуваного на цьому заводі циклона не перевищує 55 %.

Для вилучення пилу деревини у столярній майстерні застосовують циклон ЦН – 15 застарілої конструкції. Ефективність очищення лише 40 %.

Це зумовлює несприятливий вплив на стан здоров'я і працездатність співробітників підприємства, а також негативно впливає на довкілля в цілому.

2.5 Характеристика інших екологічних проблем ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ»

2.5.1 Джерела утворення стічних вод підприємства по виробництву олії

ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» використовує воду на технологічні та санітарні потреби, для охолодження. Стічні води підприємства складаються на 63 % з охолоджувальних вод, на 31 % – з сильно забруднених технологічних стічних вод, 5 % – з господарсько-побутових та на 1 % – з інших.

										142234.21.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							48

Стічні води олієжирових підприємств відносяться до концентрованих промислових стоків.

За характером забруднення води, що скидаються олієжировими підприємствами, можна поділити на дві основні групи:

- ✓ умовно чисті води, що використовуються для охолодження в теплообмінному обладнанні через закриту поверхню;
- ✓ технологічні води, що утворюються в процесі виробництва.

Води першої групи характеризуються підвищеною температурою, ступінь їх забрудненості залежить передусім від якості води, що застосовується з метою охолодження. Води цієї групи не повинні змішуватися з виробничими стічними водами, які потребують більш ретельного очищення. Найчастіше теплообмінні води, якщо їх повторно не використовують, відводять по окремій каналізаційній мережі і змішують з очищеним виробничим стоком після жироловлювачів.

Води другої групи відносяться до стоків, дуже забруднених органічними речовинами (жиром, альдегідами, органічними кислотами, кетонами, тощо). Забруднюючі речовини знаходяться у стічних водах як у розчиненому виді, так і у вигляді завислих речовин і емульсій. Кількість та склад виробничих стічних вод в окремих цехах неоднакова. Це зумовлено відмінностями технологічних режимів виробництва. Стоки олійного заводу можуть містити понад 55 мг/дм³ жироподібних речовин, понад 540 мг/дм³ завислих часточок, мають БСК понад 580 мг О₂/дм³. Для очищення таких стічних вод використовують жироловлювачі, електрофлотацію, напірну флотацію, тощо [20].

В олієпресовому цеху стічні води утворюються в процесі очищення пресової та екстракційної олії на сепараторах. Такі стоки називаються буферними водами, для уловлювання жиру в таких цехах обов'язково використовуються цехові жириловлювачі. Забруднення буферних вод першої лінії очищення олії характеризується ХСК – 7 100 – 7 300 мг О₂/ дм³, БСК₅ – 6 750 – 6 950 мг О₂/дм³, вмістом жирних речовин від 3 000 мг/дм³ до

					142234.21.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

3 600 мг/дм³. Буферна вода кінцевої очистки олії має такі показники: ХСК – 2 420 мг О₂/дм³, БСК₅ – 2 250 мг О₂/дм³, жирних речовин 1 050 мг/дм³.

В олієекстракційному цеху стічні води утворюються від конденсації водяних парів в конденсаторах і дефлегматорах. Пари бензину з водою надходять в конденсатор, а потім в водовідділювач, куди також надходять стічні води з великим вмістом бензину від шнекових випаровувачів, відгонки від шроту та місцели в дистиляторах. Стічні води із водовідділювачів направляються в рекуператори для зниження вмісту бензину, після чого вони скидаються в дворовий бензиновловлювач. Забруднення таких стічних вод складаються з жирних речовин – 280 мг/ дм³, ХСК – 580 мг О₂/ дм³, БСК₅ – 480 мг О₂/дм³, бензину – 45 мг/дм³. Основними забруднювачами виробничих стічних вод олієекстракційних цехів є розчинений і емульгований бензин, а також жирні речовини. Наявність бензину в стічних водах пов'язана деякою його розчинністю, а також виносом із частинками шроту.

Стічні води підприємств по рафінації рослинних олій та цехів гідрогенізації майже однакові за складом. Забруднення їх складаються з емульсії забруднених жирів, стабілізованого мила, отриманого із жирів і жирних кислот. Такі стічні води мутні, з різким запахом прогірклого жиру, мають жовто-молочний колір. Середнє значення БСК₅ – 2 000 – 2 700 мг О₂/дм³.

Як правило, стічні води підприємств олійної промисловості мутні, сірого кольору, часто з пластівцеподібною суспензією. Жир у таких стічних водах присутній у вигляді рослинних олій, невелика кількість яких покриває поверхню води, створюючи труднощі з аерацією та розчиненням кисню. Проходячи по каналізаційним мережам, олії прилипають до стінок трубопроводів та каналів, склеюють забруднення та зменшують перетин потоку. Також в стічних водах присутні органічні кислоти і азотовмісні сполуки, що загниваються та розкладаються з утворенням сірководню. Запах таких стічних вод неприємний.

										142234.21.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							50

2.5.2 Способи очищення стічних вод

На ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» стічні води окремих виробничих цехів проходять попереднє очищення в цехових жировловлювачах, що представляють собою горизонтальні двох- чи трьохкамерні проточні відстійники для жиру. Вони необхідні для того, щоб не допускати значних втрат жиру в процесі виробництва, а також перенавантаження основного жировловлювача.

Виробничі стічні води спочатку проходять механічне очищення за допомогою ґраток (вилучають папір, скло та інші крупні забруднення) та пісковловлювача (затримують пісок, який далі зневоднюють на пісковому майданчику та відправляють на утилізацію). Далі жир, що не був вилучений з стічних вод за допомогою цехових жиролловлювачів, вилучається на радіальному жировловлювачі зі скребками.

На ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» для попереднього очищення виробничих стічних вод з метою руйнування стійких суспензій або емульсій, що забруднюють воду, застосовують коагуляцію. При введенні у воду коагулянт гідролізується і колоїдні частки гідроокису, не маючи електричного заряду, швидко злипаються між собою і частками суспензії жирів і утворюють пластівці. На сильно розвиненій поверхні пластівців відбувається також сорбція колоїдних та розчинених забруднень [21]. Далі відділення пластівців від води здійснюється відстоюванням, а освітлена стічна вода скидається в каналізаційну мережу смт. Мілове.

2.5.3 Джерела утворення та характеристика відходів

Відходами виробництва олії з соняшнику на ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» являються: соняшникове лущиння, відпрацьовані відбілювальні глини, фільтрувальний порошок,

					142234.21.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		51

2.5.4 Способи утилізації відходів олійного заводу

Соняшникове лушпиння, відпрацьовані відбілювальні глини, фільтрувальний порошок, гудрон та відпрацьований каталізатор є відходами на ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ».

Лушпиння відділяється після шеретування соняшникового насіння на насінневіялках. Вихід соняшникового лушпиння залежить від технології виробництва та сорту соняшника і становить від 30 до 40 % до маси насіння. В лушпинні, що виходить з аспіраційної віялки, допускається олійність не вище 0,5 %.

Соняшникове лушпиння – це задерев'яніла рослинна тканина, однорідна за фізичною структурою. Воно містить значну кількість целюлози – 31,0 – 42,4 % пентозанів – 23,6 – 28,0 %, лігніну – 24,8 – 29,6 %, клітковин – 52,0 – 56,0 % та є цінною сировиною для отримання кормових дріжджів, гідролізного спирту, фурфуролу, ацетону та інших продуктів.

Пентозні гідролізати лушпиння використовують для вирощування кормових дріжджів, вихід дріжджів з 1 т лушпиння складає 149,5 кг. У лушпинні вміст сирого протеїну сягає 0,8 %, або 8 кг на 1 т лушпиння.

Олієжировими підприємствами лушпиння в значних кількостях використовується в якості палива. Завдяки високому виходу летких речовин (80 %), незначному баласту (10 – 18 %) і гарній парусності лушпиння як паливо може бути віднесене до легкозаймистих речовин [23].

Вміст фурфуролу в соняшковому лушпинні складає 16 – 17 %. Фурфурол, що отримують з лушпиння, використовують як селективний розчинник для очищення мастил у нафтопереробній промисловості. Фурфуроловий спирт застосовують як антикорозійне покриття обладнання, як індикатор горіння палива в реактивних двигунах та ін.

Найпростішим варіантом утилізації соняшникового лушпиння є його гранулювання з метою отримання біопалива, так як гранульованому лушпинню властива при невеликому об'ємі значна енергоемність.

									Арк.
									53
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

142234.21.ЕОНС.02.ПЗ

цілей, а також зменшити кількість відходів від рафінації соняшникової олії [25].

При лужній рафінації соняшникової олії в процесі нейтралізації утворюється нерозчинне в нейтральному жирі мило (соапсток), яке при відстоюванні адсорбує супутні жиру домішки: слиз, білки, смолисті та барвні речовини. Соапсток представляє собою складну емульсію, що містить мило, нейтральний жир і значну кількість домішок.

При сепаруванні із соапстоку можна отримати до 95 – 97 % нейтрального жиру. Перед обробкою на сепараторі соапсток розбавляють водою для доведення вміст жиру в ньому до 10 % та нагрівають до температури 85 – 90 °С. Отриманий в процесі сепарування нейтральний жир збирають в збірник та направляють на повторну рафінацію. Отриманий після сепарування мильний розчин обробляють сірчаною кислотою та направляють на миловарні заводи.

Також із соапстоків можна отримувати гліцерин. Для цього використовується наступна схема. Соапсток попередньо обробляють сірчаною кислотою, отриману жирову суміш промивають водою та піддають безреактивному розщепленню в автоклавах Гліцерінова вода, яка відділилася, нейтралізується вапном, далі обробляється глиноземом для видалення слизу та білків.

Гліцерінову воду підлужнюють, потім прокип'ячують і осаджують 40 %-ним розчином сірчаноокислого алюмінію. Утворений осад направляють на фільтрацію на фільтрпресі. Фільтрат нейтралізують. Далі очищену гліцерінову воду упарюють під вакуумом та отримують технічний гліцерин, який піддають дистиляції.

В соапстоках та інших відходах олієжирової промисловості містяться жирні кислоти, що можуть бути використані у виробництві оліф. Із соняшникового соапстоку жирні кислоти можна виділити методом автоклавного чи контактного розщеплення та отримати на основі цих кислот модифіковані пентафталеві та гліфталеві оліфи. Отримані оліфи за

										Арк.
										56
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ МІЛОВСЬКОГО ЗАВОДУ РАФІНОВАНОЇ ОЛІЇ

3.1 Обґрунтування технології очищення газопилових викидів

На підприємствах олійно-жирової промисловості для вилучення пилу із газопилових викидів зазвичай використовують циклони і рукавні фільтри. Кожен із цих апаратів має переваги, але і суттєві недоліки.

Рукавні фільтри із тканинними рукавами (бавовна, вовна, сукно тощо) забезпечують високу ефективність очищення (до 99,9 %), але є громіздкими, тому часто їх розміщення у виробничих цехах ускладнене. Крім того, пил олійно-жирового виробництва через високу олійність забиває фільтрувальну тканину, утворюючи непроникний для потоку повітря шар, що порушує очищення і збільшує частоту циклів регенерації рукавів. Унаслідок чого відбувається швидке пошкодження фільтрувальних тканин з невисокою механічною міцністю (сукно, бязь). Також накопичення жиру в тканині підвищує пожежонебезпеку процесу.

В циклонах ступінь очищення нижче, гідравлічний опір вищий. Особливості пилу (підвищена олійність та вологість) викликають налипання пилу на стінках циклона, отвори для вивантаження пилу із циклона малого діаметру часто забиваються пилом. Традиційні циклони не пристосовані до видалення із ГПВ дрібнодисперсної частини пилових компонентів (менше 10 мкм). А пил цього заводу неоднорідний у розмірах часточок (від 0,2 мкм до кількох міліметрів). Тому ефективність застосовуваного на цьому заводі циклона ЦН – 11 не перевищує 55 %. Водночас циклони займають значно менші виробничі площі, є менш пожежонебезпечними, простими в експлуа-

					142234.21.ЕОНС.03.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	РОЗРОБКА ТА ОБГРУНТУВАННЯ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ МІЛОВСЬКОГО ЗАВОДУ РАФІНОВАНОЇ ОЛІЇ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Архивів</i>
<i>Розробив</i>	<i>Хорошковська А.В.</i>					Д	58	96
<i>Перевірів</i>	<i>Сірик А.О.</i>							
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>	<i>Семенова О.І.</i>				ЗЕК – V – 3			

тації.

Тому у виборі ефективного обладнання для вилучення такого специфічного пилу олійно-жирового підприємства потрібно врахувати усі перераховані переваги і недоліки традиційних апаратів. Компактним, надійним, із нескладним та оперативним монтажем, таким, що забезпечує ефективне вилучення із газопилового викиду різнодисперсного пилу з високою олійністю, є фільтрувальний циклон ZEO – FC українського виробника компанії «ZEO» (м. Одеса).

Цей апарат зображено на листі 3 графічної частини кваліфікаційної роботи. Запилене повітря через вхідний патрубок надходить на попередню стадію очищення фільтра-циклона, отримуючи обертальний спіралеподібний рух. Частинки пилу під дією відцентрової сили притискаються до стінок, втрачають швидкість і скочуються вниз у збірний конус [14].

Пройшовши попередню стадію пиловідокремлення (ефективність очищення близько 75 %), очищений таким чином викид надходить на другу стадію – камеру тонкого очищення, де встановлено фільтрувальні елементи. У цьому фільтрувальному циклоні запропоновано використовувати тканину фільтрувальну поліефір–поліамід 4B23KT (густина поверхнева 735 г/м²). Вона має посилені антистатичні і оліє-вологовідштовхувальні властивості [15].

Забруднене повітря проникає крізь матеріал фільтра та надходить в камеру очищеного повітря, яке виводять в атмосферу за допомогою витяжного вентилятора. Очищення рукавів від пилу відбувається автоматично за допомогою системи регенерації (самоочищення). Відокремлений від повітря пил надходить у збірний конус і за допомогою шлюзового затвора виводиться у бункер відходів.

Загальна ефективність очищення ГПВ у фільтрувальному циклоні – 99 %. Експлуатацію здійснюють в температурному діапазоні від – 20° С до + 60 °С (за умови відповідності підготовки повітря, технічному регламенту,

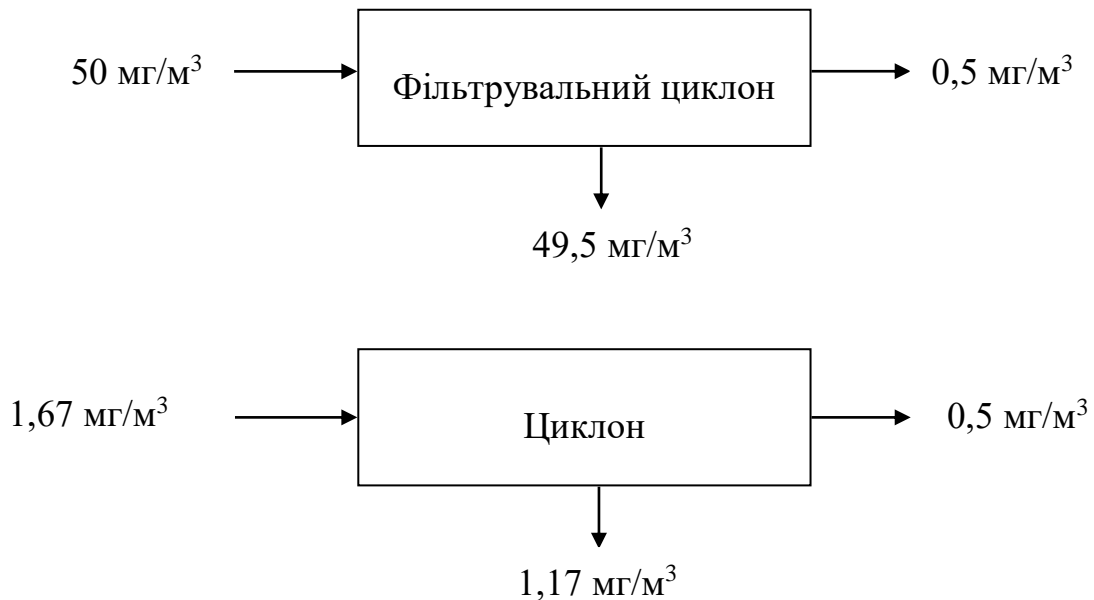
										142234.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							59

- ✓ пусконаладжувальні роботи;
- ✓ постгарантійне обслуговування;
- ✓ постачання запасних частин і деталей;
- ✓ підбір компресора;
- ✓ періодичне проведення контролю технічного стану та виробничих характеристик обладнання.

Для вилучення пилю деревини у столярній майстерні застосовують циклон ЦН – 15 застарілої конструкції. Ефективність очищення лише 40 %. Це зумовлює несприятливий вплив на стан здоров'я і працездатність співробітників підприємства, а також негативно впливає на довкілля в цілому.

Нами запропоновано до використання новий циклон СК – ЦН – 34, який ефективно вилучає із викиду часточки деревини розміром понад 10 мкм.

3.2 Матеріальний баланс фільтрувального циклона і циклона



3.3 Обґрунтування вибору і розрахунки обладнання та показників процесу очищення

3.3.1 Показники, що характеризують роботу фільтрувального циклона

1. Ефективність очищення ГПВ η , частки одиниці, показує, яку частину полютанту викиду вловлюють очисним обладнанням [16],

$$\eta = \frac{C_{\text{вх}} - C_{\text{вих}}}{C_{\text{вх}}} \quad (3.1)$$

де $C_{\text{вх}}$ і $C_{\text{вих}}$ – концентрації пилу у викиді до і після очищення, мг/м³.

Ефективність очищення газопилового викиду у фільтрувальному циклоні η :

$$\eta = \frac{50 - 0,5}{50} = 0,99$$

2. Коефіцієнт проскакування K

$$K = 1 - \eta. \quad (3.2)$$

Коефіцієнт проскакування для фільтрувального циклона:

$$K = 1 - 0,99 = 0,01.$$

Або у відсоткових одиницях вимірювання: ефективність очищення – 99 %, коефіцієнт проскакування – 1 %.

3.3.2 Показники, що характеризують роботу циклона

1. Ефективність очищення газопилового викиду у циклоні η :

$$\eta = \frac{1,67 - 0,5}{1,67} = 0,7$$

					142234.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

2. Коефіцієнт проскакування для циклона:

$$K = 1 - 0,7 = 0,3.$$

Або у відсоткових одиницях вимірювання: ефективність очищення – 70 %, коефіцієнт проскакування – 30 %.

3.3.3 Розрахунок нормативу гранично допустимого викиду (ГДВ) виробничого пилу

1. Фактор f , м/(с²·°С):

$$f = \frac{10^3 \cdot w_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T} \quad (3.3)$$

де w_0 – середня швидкість виходу ГДВ із гирла джерела викиду, м/с;

D – діаметр гирла джерела викиду, м;

H – висота джерела викиду над рівнем землі, м;

ΔT – різниця між температурою газоповітряної суміші t_r і температурою навколишнього повітря t_n , °С [16].

$$f = \frac{10^3 \cdot 2,8^2 \cdot 1}{18^2 \cdot (22 - 18)} = 6,05 \text{ м/(с}^2 \cdot \text{°С)}$$

Фактор $f < 100$, отже викид належить до нагрітих.

2. Значення коефіцієнта m визначають за формулою:

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{f} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{f}} \quad (3.4)$$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{6,05} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{6,05}} = 0,65.$$

					142234.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

3. Параметр V_M визначають так:

$$V_M = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{\Delta T \cdot V_1}{H}} \quad (3.5)$$

$$V_M = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{(22-18) \cdot 0,1}{18}} = 0,183.$$

4. Коефіцієнт n визначають за співвідношенням:

$$\begin{aligned} n &= 1, \text{ якщо } V_M > 2, \\ n &= 3 - \sqrt{(V_M + 0,3)(4,36 - V_M)}, \text{ якщо } 0,3 < V_M \leq 2, \\ n &= 3, \text{ якщо } V_M \leq 0,3. \end{aligned} \quad (3.6)$$

$$V_M = 0,183, \text{ тому } n = 3.$$

5. Для нагрітої газоповітряної суміші з одиночного джерела з круглим отвором ГДВ, г/с, розраховують так:

$$\text{ГДВ} = \frac{(\text{ГДК}_{\text{м.р.}} - C_{\text{ф}}) H^2 \cdot \sqrt[3]{\Delta T \cdot V_1}}{A \cdot F \cdot t \cdot n \cdot \eta} \quad (3.7)$$

де $\text{ГДК}_{\text{м.р}}$ – максимальна разова гранично допустима концентрація пилю, мг/м³;

$C_{\text{ф}}$ – фонова концентрація пилю, мг/м³;

V_1 – витрати ГПВ, що враховує швидкість осідання шкідливих речовин у повітрі, м³/с;

t і n – безрозмірні викидається з джерела викиду, м³/с;

A – коефіцієнт, що залежить від температурної стратифікації атмосфери;

F – безрозмірний коефіцієнт, що враховують умови виходу ГПВ із гирла джерела викиду;

						142234.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
							64
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

η – коефіцієнт, що враховує вплив рельєфу місцевості.

$$\text{ГДВ} = \frac{(0,5-0,1)18^2 \cdot \sqrt[3]{(22-18) \cdot 0,1}}{180 \cdot 2 \cdot 0,65 \cdot 3 \cdot 1} = 0,136 \text{ г/с.}$$

3.3.4 Розрахунок нормативу гранично допустимого викиду (ГДВ) пилю деревини

1. Фактор f , м/(с²·°С):

$$f = \frac{10^3 \cdot 1,2^2 \cdot 0,8}{6^2 \cdot (20 - 18)} = 16 \text{ м/(с}^2 \cdot \text{°С)}$$

Фактор $f < 100$, отже викид належить до нагрітих.

2. Значення коефіцієнта m визначають за формулою:

$$m = \frac{1}{0,67+0,1 \cdot \sqrt{16}+0,34 \cdot \sqrt[3]{16}} = 0,518.$$

3. Параметр V_m визначають так:

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{(20-18) \cdot 0,05}{6}} = 0,166.$$

4. Коефіцієнт n визначають за співвідношенням:

$$V_m = 0,166, \text{ тому } n = 3.$$

5. Для нагрітої газоповітряної суміші з одиночного джерела з круглим отвором ГДВ, г/с, розраховують так:

$$\text{ГДВ} = \frac{(0,5-0,02)6^2 \cdot \sqrt[3]{(20-18) \cdot 0,05}}{180 \cdot 3 \cdot 0,518 \cdot 3 \cdot 1} = 0,0096 \text{ г/с.}$$

									Арк.
									65
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				142234.21.ЕОНС.03.ПЗ	

3.3.5 Розрахунок фільтрувального циклона

Основні характеристики фільтрувального циклона ZEO – FC – 21.20: продуктивність – до 5 500 – 7 000 м³/год, площа фільтрації – 18,2 м², тиск повітря 4 – 6 бар, опір – 1 000 – 2 200 Па, маса без рами – не більше 980 кг, споживання стисненого повітря – 240 дм³/хв [14].

Аеродинамічний опір фільтрувального матеріалу $H_{ф.м}$, Па [17]:

$$H_{ф.в.} = \frac{100 \cdot q}{B_n}, \quad (3.8)$$

де B_n – повітропроникність фільтрувального матеріалу, м³/(м²·с);

q – питоме навантаження ГПВ на фільтрувальну поверхню, м³/(м²·с).

$$H_{ф.в.} = \frac{100 \cdot 0,06}{0,23} = 26,1 \text{ Па}$$

Аеродинамічний опір фільтра-циклона $H_{ф.ц.}$, Па:

$$H_{ф.ц.} = H_{ц.} + H_{ф.м.}, \quad (3.9)$$

де $H_{ц.}$ – аеродинамічний опір корпусу фільтра-циклона, Па;

$H_{ф.м.}$ – аеродинамічний опір фільтрувального матеріалу, Па.

Аеродинамічний опір корпусу фільтра-циклона визначають за формулою:

$$H_{ц.} = \zeta \frac{\rho \cdot V_{вх}^2}{2}, \quad (3.10)$$

де ζ – коефіцієнт місцевого опору фільтрувального циклона без врахування опору фільтрувального матеріалу;

ρ – густина викиду, кг/м³;

					142234.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

$V_{вх}$ – швидкість ГПВ у вхідному патрубку фільтрувального циклона, м/с.

$$h_u = 5 \frac{1,196 \cdot 11^2}{2} = 361,8 \text{ Па} .$$

Аеродинамічний опір фільтрувального циклона $H_{ф.ц.}$, Па:

$$H_{ф.ц.} = 361,8 + 26,1 = 387,9 \text{ Па}.$$

Питоме навантаження газопилового потоку на очисний апарат q_p , $\text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{хв})$, яке залежить від виду пилу і його схильності до агломерації, розраховують за формулою:

$$q_p = \frac{q_n C_1 C_2 C_3 C_4 C_5}{60}, \quad (3.11)$$

де C_1 – коефіцієнт, що враховує особливості регенерації фільтрувального матеріалу;

C_2 – коефіцієнт, що враховує вплив концентрації пилу та питоме навантаження ГПВ на процес очищення;

C_3 – коефіцієнт, що враховує вплив дисперсного складу пилу у газопиловому викиді;

C_4 – коефіцієнт, що враховує вплив температури газопилового потоку;

C_5 – коефіцієнт, що враховує вимоги до показників очищеного викиду.

$$q_p = \frac{1,36 \cdot 0,54 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 1 \cdot 0,45}{60} = 0,0055 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{хв}).$$

Фільтрувальна поверхня очисного апарата $F_{ф.}$, м^2 :

					142234.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

$$F_{\phi} = \frac{Q}{3600q_p}, \quad (3.12)$$

де Q – загальні витрати газопилового викиду, м³/год;

q_p – питоме навантаження на фільтрувальну поверхню, м³/(м²·с).

$$F_{\phi} = \frac{360}{3600 \cdot 0,0055} = 18,2 \text{ м}^2.$$

3.3.6 Розрахунок циклона для вилучення пилу деревини

Діаметр циклона, м,

$$D = 2 \sqrt{\frac{Q}{\pi w_{\text{опт}}}}, \quad (3.13)$$

де Q – витрати ГПВ, що подається на очищення, м³/с.

$$D = 2 \sqrt{\frac{0,05}{3,14 \times 1,7}} = 0,194 \text{ м.}$$

Отримане значення D округлюємо до найближчого стандартного значення діаметра циклона [16]. Вибираємо циклон СК – ЦН – 34 діаметром 200 мм.

За цим діаметром вираховуємо дійсну швидкість руху ГПВ, м/с,

$$w = \frac{4Q}{\pi n D^2}, \quad (3.14)$$

$$w = \frac{4 \times 0,05}{3,14 \times 0,2^2} = 1,592 \text{ м/с.}$$

					142234.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

Дійсна швидкість ГПВ у циклоні відрізняється від оптимальної на 6,35 %, що не перевищує допустимі 15 %.

Коефіцієнт гідравлічного опору одиночного циклона

$$\xi = k_1 k_2 \xi_{500} + k_3, \quad (3.15)$$

де k_1 – поправковий коефіцієнт на діаметр циклона;

k_2 – поправковий коефіцієнт на запиленість ГПВ;

ξ_{500} – коефіцієнт гідравлічного опору одиночного циклона діаметром 500 мм;

k_3 – поправковий коефіцієнт на вплив групи циклонів, для одиночного циклона вибираємо рівним 0.

$$\zeta = 1 \cdot 0,98 \cdot 1\,050 = 1\,029.$$

Гідравлічний опір циклона, Па,

$$\Delta P = \frac{\xi \rho_{\Gamma} w^2}{2}, \quad (3.16)$$

де ρ_{Γ} – густина ГПВ, кг/м³.

$$\Delta P = \frac{1029 \times 2,1 \times 1,592^2}{2} = 2738,4 \text{ Па} = 2,7384 \text{ кПа.}$$

Густина ГПВ у повітрі в робочих умовах, кг/м³,

$$\rho_{\Pi} = \frac{\rho_0 \cdot 273 (P_{\text{бар}} + P_{\text{ц}})}{P_{\text{бар}} (273 + T)}, \quad (3.17)$$

					142234.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						69
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де ρ_0 – густина повітря при температурі 0 °С і тиску 101,1 кПа, кг/м³, беруть рівним 1,293 кг/м³;

$P_{\text{бар}}$ – барометричний тиск, Па, беруть рівним 101,1 кПа;

$P_{\text{ц}}$ – тиск у циклоні, Па;

T – температура ГПВ, °С.

$$\rho_{\text{п}} = \frac{1,291 \times 273 \times (101,1 \times 10^3 + 62)}{101,1 \times 10^3 (273 + 20)} = 1,2036 \text{ кг/м}^3.$$

Ефективність очищення ГПВ, %,

$$\eta = 50(1 + \Phi(x)), \quad (3.18)$$

де $\Phi(x)$ – таблична функція, що залежить від фракційного складу пилу.

Параметр « x » для $\Phi(x)$ визначають за формулою:

$$x = \frac{\lg \frac{d_{50}}{d_{50}^T}}{\sqrt{\lg^2 \sigma_{\eta} + \lg^2 \sigma_n}}, \quad (3.19)$$

де d_{50} – розмір частинок, вловлюваних циклоном при робочих умовах із ефективністю 50 %, мкм;

d_{50}^T – розмір часточок, вловлюваних з ефективністю 50 % типовим циклоном, мкм;

$\lg \sigma_{\eta}$ – середньоквадратичне відхилення функції розподілу вловлення пилу;

$\lg \sigma_n$ – середньоквадратичне відхилення функції розподілу часточок пилу за розмірами.

					142234.21.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						70
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$d_{50} = d^T_{50} \sqrt{\frac{D}{D_T} \frac{\rho_{п.т}}{\rho} \frac{\mu}{\mu_T} \frac{w_T}{w}}, \quad (3.20)$$

де $D_T, \rho_{п.т}, \mu_T, w_T$ – величини, що відповідають умовам роботи типового циклона: $D_T=0,6$ м; $\rho_{п.т}=1\ 930$ кг/м³; $\mu_T=22,2 \cdot 10^{-6}$ Па·с; $w_T=3,5$ м/с;

D, ρ, μ, w – величини, що відповідають фактичним умовам роботи циклона;

μ – динамічна в'язкість ГПВ, Па·с;

ρ – густина пилю, кг/м³.

$$d_{50} = 1,95 \sqrt{\frac{0,2 \times 1930 \times 18,5 \times 10^{-6} \times 3,5}{0,6 \times 2800 \times 22,2 \times 10^{-6} \times 1,592}} = 1,264 \text{ мкм.}$$

$$\lg \sigma_n = \lg \frac{d_m}{d_{50}}, \quad (3.21)$$

де d_m – середньомедіанний розмір частинки, мкм.

$$\lg \sigma_n = \lg \frac{23}{1,264} = 1,259$$

$$x = \frac{\lg \frac{1,264}{1,95}}{\sqrt{0,308^2 + 1,259^2}} = -0,1453.$$

Таблична функція розподілу $\Phi(x)$ тоді становить 0,4443.

$$\eta = 50(1+0,4443) = 72,2 \text{ \%}.$$

Розрахована ефективність очищення у циклоні СК – ЦН – 34 (72,2 %) перевищує потрібну (70 %), отже циклон підібрано правильно.

									Арк.
									71
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	142234.21.ЕОНС.03.ПЗ				

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ
ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ

4.1 Розрахунок капітальних витрат

Капітальні витрати К, грн., складаються із таких показників:

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

де Y – вартість нового обладнання, грн.;

T – витрати на транспортування нового устаткування, грн.;

M – витрати на монтаж нового устаткування, грн.;

I – вартість неврахованих витрат (на благоустрій території підприємства, проведення комунікацій), грн.

Вихідні дані для розрахунку капітальних витрат К представлено у табл. 4.1.

Таблиця 4.1 – Вартість нового очисного обладнання

Обладнання	Кількість, шт.	Вартість, грн.
Фільтрувальний циклон ZEO – FC – 21.20	1	26 000
Циклон СК – ЦН – 34	1	12 000
Вентилятор	1	2 800
Насос відцентровий	1	2 400
<i>Всього:</i>	4	43 200

					142234.21.ЕОНС.04.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Хорошковська А.В.</i>			ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Сірик А.О.</i>				<i>Д</i>	<i>72</i>	<i>96</i>
<i>Реценз.</i>						ЗЕК – V – 3		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Семенова О.І.</i>						

Витрати на транспортування Т нового обладнання складатимуть 1 % від його вартості:

Фільтрувальний циклон ZEO – FC – 21.20:

$$T = 26\,000 \cdot 0,01 = 260 \text{ грн.};$$

Циклон СК – ЦН – 34:

$$T = 12\,000 \cdot 0,01 = 120 \text{ грн.};$$

Вентилятор:

$$T = 2\,800 \cdot 0,01 = 28 \text{ грн.};$$

Насос відцентровий:

$$T = 2\,400 \cdot 0,01 = 24 \text{ грн.}$$

Витрати на монтаж нового очисного обладнання М становитимуть 8 % від його вартості:

Фільтрувальний циклон ZEO – FC – 21.20:

$$M = 26\,000 \cdot 0,08 = 2\,080 \text{ грн.};$$

Циклон СК – ЦН – 34:

$$M = 12\,000 \cdot 0,08 = 960 \text{ грн.};$$

Вентилятор:

$$M = 2\,800 \cdot 0,08 = 224 \text{ грн.};$$

Насос відцентровий:

$$M = 2\,400 \cdot 0,08 = 192 \text{ грн.}$$

Вартість інших неврахованих витрат на благоустрій території підприємства і проведення комунікацій І становлять 15 % від вартості обладнання:

Фільтрувальний циклон ZEO – FC – 21.20:

$$I = 26\,000 \cdot 0,15 = 3\,900 \text{ грн.};$$

Циклон СК – ЦН – 34:

$$I = 12\,000 \cdot 0,15 = 1\,800 \text{ грн.};$$

Вентилятор:

$$I = 2\,800 \cdot 0,15 = 420 \text{ грн.};$$

Насос відцентровий:

					142234.21.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

$$I = 2\,400 \cdot 0,15 = 360 \text{ грн.}$$

Капітальні витрати на впровадження природоохоронного заходу із встановлення фільтрувального циклона на Міловському заводі рафінованої олії становитимуть:

$$K = 26\,000 + 260 + 2\,080 + 3\,900 = 32\,240 \text{ грн.}$$

Капітальні витрати на впровадження природоохоронного заходу із встановлення циклона на Міловському заводі рафінованої олії становитимуть:

$$K = 12\,000 + 120 + 960 + 1\,800 = 14\,880 \text{ грн.}$$

Капітальні витрати на впровадження природоохоронного заходу із встановлення вентилятора до фільтрувального циклона на Міловському заводі рафінованої олії становитимуть:

$$K = 2\,800 + 28 + 224 + 420 = 3\,472 \text{ грн.}$$

Капітальні витрати на впровадження природоохоронного заходу із встановлення насоса відцентрового до циклона на Міловському заводі рафінованої олії становитимуть:

$$K = 2\,400 + 24 + 192 + 360 = 2\,976 \text{ грн.}$$

Тоді загальна сума капітальних витрат складатиме:

$$K_{\text{заг.}} = 32\,240 + 14\,780 + 3\,472 + 2\,976 = 53\,568 \text{ грн.}$$

					142234.21.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
						74
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

4.2 Розрахунок зміни поточних витрат

Розрахунок зміни поточних витрат підприємства на цей природоохоронний захід ґрунтується на аналізі тих витрат, які будуть змінюватись при впровадженні цього проекту. Такими витратами зазвичай є витрати на електроенергію, утримання та експлуатацію нового обладнання, оплату праці співробітників.

Обслуговуванням пилогазоочисних апаратів на ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» (циклон ЦН – 11 для пиловловлювання із виробничих цехів і циклон ЦН – 15 для очищення викидів столярної майстерні) займаються співробітники відділу охорони праці, тому введення нової посади для обслуговування фільтрувального циклона ZEO – FC – 21.20, який замінить застарілий циклон ЦН – 11, і циклона СК – ЦН – 34 замість циклона ЦН – 15, не потрібно.

Витрати на утримання та експлуатацію нового очисного обладнання ($У_0$) становлять 15 % від суми капітальних витрат:

$$У_0 = 53\,568 \cdot 0,15 = 8\,035,2 \text{ грн.}$$

Витрати на електроенергію:

$$В_n = V \cdot Ц_n, \quad (4.2)$$

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

$Ц_n$ – ціна для підприємства 1 кВт·год споживаної електроенергії, грн/кВтгод.

Фільтрувальний циклон ZEO – FC – 21.20:

$$В_n = 9\,300 \cdot 1,9066 = 17\,731,38 \text{ грн.};$$

Циклон СК – ЦН – 34:

$$В_n = 2\,800 \cdot 1,9066 = 5\,338,48 \text{ грн.};$$

Вентилятор:

					142234.21.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
						75
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ГПВ, що викидає в атмосферне повітря олійно-жирове підприємство, містить виробничий органічний пил, ставка податку за який становить 92,37 грн/т [18]. Кількість виробничого органічного пилу 8,3 т/рік.

$$П_{вс} = 8,3 \cdot 92,37 = 766,671 \text{ грн.}$$

ГПВ, що викидає в атмосферне повітря олійно-жирове підприємство містить органічний пил деревини із столярної майстерні, ставка податку за який становить 92,37 грн/т [18]. Кількість органічного пилу деревини 0,0011 т/рік.

$$П_{вс} = 0,0011 \cdot 92,37 = 0,102 \text{ грн.}$$

$$П_{вс \text{ заг}} = 766,671 + 0,102 = 766,773 \text{ грн.}$$

4.4 Розрахунок річного прибутку від реалізації пилу

Внаслідок використання фільтрувального циклона ZEO – FC – 21.20 для очищення викидів ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» вловлюють виробничий органічний пил, який доцільно реалізувати як добавку до корму худобі у фермерських господарствах за 4 550 грн/т. За рік вловлено близько 8 тонн пилу. Пил деревини, вловлений циклоном СК – ЦН – 34 пропонують спалювати у котельній олійного заводу.

Від реалізації виробничого пилу органічного річний прибуток олійного підприємства становитиме:

$$РП_{\text{пилу органічного}} = 8 \cdot 4\,550 = 36\,400 \text{ грн.}$$

4.5 Розрахунок показників економічної ефективності заходу

Річний приріст прибутку розраховують за формулою:

$$\Delta П = E_{\text{шт}} + РП_{\text{пилу}} - В, \quad (4.4)$$

					142234.21.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
						77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

$РП_{пилу}$ – виручка від реалізації, грн. ;

$В$ – поточні витрати, грн.

$$\Delta\Pi = 766,773 + 36\,400 - 33\,392,98 = 3\,773,793 \text{ грн.}$$

Величина чистого прибутку (ставка податку на прибуток становить 18 %) [19]:

$$\Delta\text{ЧП} = \Delta\Pi - \Delta\Pi \times 0,18, \quad (4.5)$$

$$\Delta\text{ЧП} = 3\,773,793 - 3\,773,793 \times 0,18 = 3\,094,51 \text{ грн.}$$

Термін окупності капітальних витрат розраховують діленням суми капітальних витрат за екологічним проектом на зміну чистого річного прибутку:

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

$$T = \frac{53568}{3094,51} = 17,31 \text{ років}$$

Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат є оберненим до терміну окупності капітальних витрат:

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

$$E = \frac{3094,51}{53568} = 0,058 \text{ грн./грн.}$$

					142234.21.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
						78
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Результати розрахунків економічної ефективності природоохоронного заходу на Міловському заводі рафінованої олії наведені у табл. 4.3.

Таблиця 4.3 – Показники економічної ефективності екологічного проєкту

Показники	Одиниці виміру	Значення показника
Кількість виробничого пилу	т/рік	8,3
Кількість пилу деревини	т/рік	0,0011
Капітальні витрати	грн.	53 568
Річні поточні витрати	грн.	33 392,98
Виручка від реалізації пилу	грн.	36 400
Економія на виплаті штрафів	грн.	766,773
Річний приріст чистого прибутку	грн.	3 094,51
Термін окупності капітальних витрат	років	17,31
Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат	грн./грн.	0,058

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Служба охорони праці на ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ»

На ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» створена служба з охорони праці, очолює яку інженер з охорони праці. На підприємстві затверджено локальні нормативні акти з охорони праці з дотриманням усіх юридичних норм та чинного законодавства України.

Загалом документи з охорони праці на ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» регламентують питання, пов'язані зі збереженням життя, здоров'я і працездатності людей під час трудової діяльності. Серед них можна виділити такі групи документів: положення, інструкції з охорони праці; журнали проведених інструктажів; накази та розпорядження, якими закріплюються працівники, відповідальні за певні ділянки або обладнання; переліки робочих місць з небезпечними або шкідливими умовами праці тощо [26].

На ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» створено на кожному робочому місці умови праці відповідно до нормативно-правових актів та забезпечується функціонування системи управління охороною праці, а саме:

- ✓ створено відповідні служби і призначено посадових осіб, які забезпечують вирішення конкретних питань охорони праці на підприємстві, затверджено інструкції про їх обов'язки, права та відповідальність за виконання покладених на них функцій;
- ✓ розроблено комплексні заходи для досягнення встановлених

					142234.21.ЕОНС.05.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Хорошковська А.В.			ОХОРОНА ПРАЦІ	Лім.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Сірик А.О.				Д	80	96
Реценз.						ЗЕК – V – 3		
Н. контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

нормативів та підвищення існуючого рівня охорони праці;

✓ впроваджуються прогресивні технології, досягнення науки і техніки, засоби механізації та автоматизації виробництва, позитивний досвід з охорони праці тощо;

✓ забезпечується належне утримання будівель і споруд, виробничого обладнання та устаткування, моніторинг за їх технічним станом;

✓ забезпечується усунення причин, що призводять до нещасних випадків, професійних захворювань;

✓ організовано аудит охорони праці на підприємстві, оцінка технічного стану виробничого обладнання та устаткування, атестація робочих місць на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці та за їх підсумками вживаються заходи щодо усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів;

✓ розроблено та затверджено положення, інструкції з охорони праці, які діють у межах підприємства та встановлено правила виконання робіт і поведінки працівників на території підприємства, у виробничих приміщеннях, на робочих місцях, на будівельних майданчиках;

✓ здійснюється контроль за додержанням працівниками технологічних процесів, правил поводження з механізмами, устаткуванням, машинами та іншими засобами виробництва, використанням засобів колективного та індивідуального захисту, виконанням робіт відповідно до вимог з охорони праці [26].

5.2 Заходи з попередження виникнення аварій та система реагування на них

За період експлуатації ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» на підприємстві не фіксували виникнення аварій, що мали б шкідливі наслідки. Під час проектування олійного заводу було

										Арк.
										81
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

розроблено заходи щодо запобігання аваріям, а також заходи ліквідації їх наслідків, що реалізуються в процесі виробничої діяльності підприємства.

На ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» підготовка персоналу до дій у надзвичайних ситуаціях здійснюється за спеціально розробленою програмою заходів захисту населення та територій згідно Кодексу цивільного захисту України [27].

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України, на ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» розроблено та затверджено Інструкцію щодо дій при загрозі або виникненні надзвичайних ситуацій, розробляється та підписується посадовою особою підприємства з питань цивільного захисту, затверджується керівником підприємства та доводиться до відома всіх працівників [27].

Інструкція щодо дій при загрозі або виникненні надзвичайних ситуацій включає порядок:

- ✓ оповіщення адміністрації та персоналу підприємства про загрозу виникнення надзвичайних ситуацій;
- ✓ укриття персоналу підприємства в захисних спорудах цивільного захисту;
- ✓ видачі персоналу підприємства засобів індивідуального захисту;
- ✓ виділення автотранспорту для проведення евакуації;
- ✓ збереження матеріальних цінностей під час надзвичайних ситуацій;
- ✓ особливості дій працівників при деяких надзвичайних ситуаціях.

На ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» працює система заходів захисту від надзвичайних ситуацій, яка включає:

- ✓ планування та здійснення необхідних заходів для захисту працівників та об'єктів господарювання;
- ✓ забезпечення своєчасного оповіщення працівників про загрозу виникнення чи при виникненні надзвичайної ситуації.
- ✓ розроблення планів локалізації та ліквідації аварій;

										142234.21.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
											82
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Природне та штучне освітлення виробничих та допоміжних приміщень на олійному заводі відповідає діючим вимогам:

- ✓ в усіх виробничих і допоміжних приміщеннях прийняті заходи щодо максимального використання природного освітлення;
- ✓ світлові отвори не загорожуються виробничим обладнанням, тарою як всередині, так і ззовні приміщень;
- ✓ освітлювальні прилади і арматура утримуються у чистоті; в міру забруднення, але не рідше одного разу в місяць їх протирають;
- ✓ внутрішнє віконне скло та рами миють та протирають один раз на тиждень;
- ✓ розбите скло у вікнах негайно замінюється цілим, не допускається заміна скла непрозорим матеріалом;
- ✓ світильники із люмінесцентними лампами мають захисну сітку, розсіювачі або спеціальні лампові патрони, що виключають можливість випадання ламп зі світильників [28].

На ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» виконуються необхідні санітарно-гігієнічні умови згідно Державних санітарних правил та норм ДсанПіН 4.4.4.065-00 для підприємств харчової та переробної промисловості: стіни та стеля приміщень побілені та пофарбовані вологотривкими фарбами світлих відтінків; підлога всіх виробничих приміщень має рівну поверхню із нахилом для стоку рідини, не слизька; одяг та взуття працівників підприємства чисте та зберігається в спеціальних індивідуальних шафках; кожен працівник зобов'язаний в кінці зміни прибрати своє робоче місце; систематично здійснюється прибирання виробничих, складських, допоміжних та побутових приміщень, дезінфекція всіх приміщень та необхідного технологічного устаткування та інвентарю; перед входом в адміністративні, виробничі, складські та підсобні, приміщення встановлені пристосування для очищення взуття, туалет та душові систематично дезінфікують розчином хлорного вапна, тощо [29].

						142234.21.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			84

Вентиляція та кондиціонування повітря виробничих приміщень повинні відповідати вимогам і забезпечувати чистоту, температуру, вологість і швидкість руху повітря у робочій зоні відповідно до санітарно-гігієнічних норм і вимог технологічних процесів.

5.4 Пожежна безпека на олійному заводі

За пожежо- та вибухонебезпечними властивостями сировина, напівфабрикати та готова продукція ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» є горючими і тому на підприємстві зберігається висока імовірність вибухопожежної небезпеки.

Пожежовибухонебезпечними є макухова пелюстка, соняшникова крупка та їх пил. Схильні ці матеріали і до самозаймання – горіння, яке починається без впливу джерела запалювання.

Значну небезпеку викликає порушення правил при зберіганні соняшникової макухи, промаслених ганчірок, паклі.

Більшість приміщень підприємства є:

✓ пожежонебезпечними (приймальне, сушильно-очищувальне, пресове, рафінації, відбілювання, дезодорації, фільтрувальне відділення та складські приміщення тощо);

✓ вибухопожежонебезпечними (цех грануляції лушпиння та аміакова компресорна станція) [30].

Також на території підприємства є холодильні установки, в яких зберігаються ємності з небезпечною хімічною речовиною – аміаком, що посилює небезпеку під час виникнення пожежі.

Правилами пожежної безпеки в Україні, затвердженими наказом Міністерства внутрішніх справ України від 30 грудня 2014 р. № 1417, запроваджено обов'язковість встановлення на кожному підприємстві відповідним документом (наказом, інструкцією тощо) протипожежного режиму.

					142234.21.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		85

Протипожежний режим включає в себе:

- ✓ порядок утримання шляхів евакуації;
- ✓ визначення спеціальних місць для паління;
- ✓ порядок застосування відкритого вогню;
- ✓ порядок використання побутових нагрівальних приладів;
- ✓ порядок проведення тимчасових пожежонебезпечних робіт;
- ✓ правила проїзду та стоянки транспортних засобів;
- ✓ визначення місць для зберігання та допустимої кількості сировини, напівфабрикатів і готової продукції, що можуть одночасно знаходитися у приміщеннях і на території;
- ✓ порядок прибирання горючого пилу й відходів, зберігання промасленого спецодягу та ганчір'я, очищення елементів вентиляційних систем від горючих відкладень;
- ✓ порядок відключення від мережі електроживлення обладнання та вентиляційних систем у разі пожежі;
- ✓ порядок огляду й зачинення приміщень після закінчення роботи;
- ✓ порядок проходження посадовими особами навчання й перевірки знань з питань пожежної безпеки, а також проведення з працівниками протипожежних інструктажів і занять з пожежно-технічного мінімуму;
- ✓ порядок експлуатації та обслуговування наявних засобів протипожежного захисту, тощо [30].

Запобігти пожежам на олійно-жирових підприємствах можливо шляхом запобігання утворенню горючого середовища та унеможливлення виникнення джерел запалювання.

Для запобігання пожежам на олійно-жирових підприємствах необхідно:

- ✓ розробити правила безпеки при веденні технологічного процесу та суворо їх дотримуватися (НПАОП 15.4-1.06-97);
- ✓ механізувати та автоматизувати технологічні процеси;

					142234.21.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
						86
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- ✓ використовувати засоби захисту виробничого обладнання;
- ✓ експлуатувати електрообладнання згідно з НПАОП 40.1-1.32-01;
- ✓ використовувати засоби захисного відключення електрообладнання;
- ✓ облаштувати блискавкозахист;
- ✓ унеможливити мікробіологічне самозаймання речовин і матеріалів, що зберігаються;
- ✓ своєчасно видаляти відходи виробництва [30].

Відповідно до ДСТУ ISO 6309:2007 на території, у будівлях, спорудах та у приміщеннях встановлюються знаки безпеки.

Всі системи протипожежного захисту повинні бути справними і утримуватися в постійній готовності до експлуатації.

На підприємствах олійно-жирової промисловості обов'язково [30]:

- ✓ формується структура управління пожежною безпекою;
- ✓ проводиться моніторинг пожежної безпеки підприємства;
- ✓ організовується навчання працівників діям у надзвичайних ситуаціях;
- ✓ виділяються кошти на фінансування заходів і засобів із забезпечення пожежної безпеки;

✓ створюється добровільна пожежна охорона з числа працівників з метою проведення заходів із запобігання виникненню пожеж та організації їх гасіння на підприємствах.

Всі працівники олійного заводу при прийнятті на роботу повинні проходити інструктаж на робочому місці з питань пожежної безпеки [30].

5.5. Вимоги до устаткування підприємства з точки зору охорони праці

Основними вимогами до устаткування підприємства з точки зору охорони праці є безпечність для життя та здоров'я персоналу, надійність і зручність під час експлуатації [26].

Безпека виробничого обладнання забезпечується завдяки:

										142234.21.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
											87
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

- ✓ використанню засобів автоматизації, механізації, дистанційного керування;
- ✓ вибору безпечного обладнання, конструктивних схем, елементів конструкції;
- ✓ застосування колективних та індивідуальних засобів захисту;
- ✓ включення вимог безпеки в технічну документацію з монтажу, експлуатації та обслуговування обладнання;
- ✓ застосування безпечних матеріалів конструкції та обладнання [26].

Все технологічне устаткування ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» утримується у справному стані й використовуватися лише за призначенням та підлягає систематичному профілактичному огляду та періодичному ремонту відповідно до графіку [26].

5.6 Техніка безпеки при встановленні та експлуатації установок для очищення газопилових викидів

Для очищення виробничих газопилових викидів ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» запропоновано використовувати фільтрувальний циклон ZEO – FC – 21.20. Для вловлювання пилу деревини із викидів столярної майстерні підприємства рекомендовано встановити циклон СК – ЦН – 34.

Інструкція з техніки безпеки при обслуговуванні циклонів повинні бути вивішені біля відповідних робочих місць олійного заводу. Знання правил й інструкції з техніки безпеки при експлуатації циклонів є обов'язковим для персоналу очисної установки.

Установка очищення викидів в атмосферу від пилу деревини (циклон) повинна мати паспорт, розроблений відповідно до Наказу Міністерства охорони навколишнього природного середовища України «Про затвердження Правил технічної експлуатації установок очистки газу» від 06.02.2009 № 52.

Установка очищення викидів повинна підлягати перевірці на

					142234.21.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
						88
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» спеціалізується на виготовленні олії соняшnikової нерафінованої холодного пресування першого віджиму та олії соняшnikової рафінованої. Сировина (насіння соняшника) і готова продукція (олія соняшnikова) відповідають усім нормативним вимогам за показниками якості і безпеки.

2. На заводі рафінованої олії пиловиділення відбувається під час операцій, пов'язаних із очищенням насіння соняшника, відокремленням лушпиння від ядра, при транспортуванні, подрібненні та зберіганні шроту тощо. Викид пилу досягає 8,3 т/рік.

На ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» відсутнє ефективне пилогазоочисне обладнання, адже встановлений малоефективний для цього виду пилу циклон ЦН – 11 не забезпечує необхідного ступеня очищення.

3. Також утворюється газопиловий викид у столярній майстерні, який містить пил деревини. Викид пилу досягає 0,0011 т/рік. Циклон ЦН – 15 застарілої конструкції є неефективним.

4. Для очищення виробничих газопилових викидів нами рекомендовано використати фільтрувальний циклон ZEO – FC – 21.20 українського виробника компанії «ZEO» (м. Одеса). Він забезпечує ефективність очищення 99 %. Після фільтрувального циклона викид характеризується показниками, які не перевищують нормативні ($GDK_{м.р.} = 0,5 \text{ мг/м}^3$).

Запропоновано використовувати тканину фільтрувальну поліефір-поліамід 4В23КТ (густина поверхнева 735 г/м^2), яка має посилені антистатичні і оліє-вологовідштовхувальні властивості.

					<i>142234.21.ЕОНС.ПЗ</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>ВИСНОВКИ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		<i>Хорошковська А.В.</i>				<i>Д</i>	<i>91</i>	<i>96</i>
<i>Перевірив</i>		<i>Сірик А.О.</i>						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Семенова О.І.</i>			<i>ЗЕК – V – 3</i>			

Пил, що затримано у фільтрувальному циклоні, використовують на корм худобі у фермерських господарствах.

5. Для очищення газопилових викидів із пилом деревини рекомендовано використати циклон СК – ЦН – 34, який забезпечує ефективність очищення 72,2 %, вміст пилу у викиді після очищення 0,5 мг/м³.

6. На ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» виробничі стічні проходять механічне та фізико-хімічне очищення і скидаються в каналізаційну мережу смт. Мілове.

7. До побічної продукції підприємства відносяться макуха, шротина та фосфатидні концентрати, які реалізуються підприємством як ВМР. У кваліфікаційній роботі розглянуто раціональні способи утилізації таких відходів виробництва олії, як лушпиння, відпрацьовані відбілювальні глини, фільтрувальний порошок, гудрон.

8. Проведений розрахунок економічної ефективності запропонованих природоохоронних заходів показав, що річний приріст чистого прибутку становить 3 094,51 грн, термін окупності капітальних витрат 17,31 років, коефіцієнт економічної ефективності 0,058 грн./грн.

9. На ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» функціонує служба охорони праці, виконуються необхідні санітарно-гігієнічні умови, відповідно до Державних санітарних правил та норм, та вимоги техніки безпеки при експлуатації виробничого обладнання. За пожежо- та вибухонебезпечними властивостями сировина, напівфабрикати та готова продукція підприємства є горючими і тому на підприємстві зберігається висока імовірність вибухопожежної небезпеки та сформована структура управління пожежною безпекою.

										Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						92

142234.21.ЕОНС.05.ПЗ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Жадан Т. Сучасний стан, основні проблеми та напрямки інноваційного розвитку сировинної бази олійно-жирової галузі в Україні [Електронний ресурс] / Т. Жадан // Маркетинг і менеджмент іновацій. – 2017. – № 3. – С. 326 – 335. – Режим доступу: DOI: <http://doi.org/10.21272/mmi.2017.3-30>.

2. YouControl – сервіс перевірки контрагентів. Анкета юридичної особи ПРАТ «Міловський завод рафінованої олії «Стрілецький степ» Режим доступу: https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/25365406/

3. ДСТУ 7011:2009 «Соняшник. Технічні умови». Національний стандарт України (чинний від 01.01.2010), 11 с. – Режим доступу: https://zernodisp.com.ua/userfiles/files/normativnye_dokumenty/dstu-7011-2009-sonyashnik.pdf

4. ДСТУ 4492:2017 «Олія соняшникова. Технічні умови». Національний стандарт України (чинний від 01.01.2019р.), 31 с.

5. Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів» від 22.07.2014 № 1602-VII. Поточна редакція від 16.10.2020р. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/771/97-%D0%B2%D1%80#Text>

6. Домарецький В.А., Остапчук М.В., Українець А.І. Технологія харчових продуктів: Підручник/За ред. д-ра техн. наук, проф. А.І. Українця. – К.: НУХТ, 2003. – 572 с.

7. ДСП 4.4.4. 090-2002 Державні санітарні правила для підприємств, які виробляють рослинні олії, затверджені МОЗ України постановою № 21 від 31.05.2002 р.

8. Осейко М. І. Технологія рослинних олій: підручник. – К.: Варта. – 2006. – 280 с.

					142234.21.ЕОНС.ПЗ					
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ					
<i>Розробив</i>		<i>Хорошковська А.В.</i>						<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Сірик А.О.</i>						Д	93	96
<i>Реценз.</i>								ЗЕК – V – 3		
<i>Н. контр.</i>										
<i>Затверд.</i>		<i>Семенова О.І.</i>								

19. Ефективність діяльності і управління підприємством/ О. Савицька, В. Салабай: Електронне наукове фахове видання «Ефективна економіка», 27.06.2019 р. – К.: КПІ, 2019. – 12 с.

20. Запольський А. К., Українець А. І. – Екологізація харчових виробництв: підручник. – К.: Вища шк., 2005. – 423 с.

21. Запольський, А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води: підруч. / А.К. Запольський. – К.: Вища шк., 2005. – 671 с.

22. Постанова Кабінету Міністрів України "Про затвердження Порядку подання декларації про відходи та її форми" [Електронний ресурс] № 118 /2016/ Кабінет Міністрів України – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/118-2016-п>

23. ДСТУ 7123:2009 Лушпиння соняшнику. Технічні умови: наказ «Держспоживстандарту України» від 18.12.2009 р. № 461. – Режим доступу: http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=70187

24. ДСТУ 4638:2006 Шрот соняшниковий. Технічні умови: наказ ДП «УкрНДНЦ» від 04.07.2006 р. № 191. – Режим доступу: http://grandex.pl/wpcontent/uploads/2017/08/Shrot_podsolnechnyy_DSTU_4638.pdf

25. Технології поводження з відходами харчових виробництв: навч. посіб. для вищ. навч. закл./ Г. В. Крусір, Р. І. Шевченко, Я. П. Русєва [та ін.]; Одес. нац. акад. харч. технологій. – Одеса: Астропринт, 2014. – 400 с.

26. Закон України «Про охорону праці» [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України. – № 49. – 1992. – [Чинний від 1992 –10 – 14]. – Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2694-12#Text>.

27. Кодекс цивільного захисту України [Електронний ресурс] № 34-35 /2013/ Верховна Рада України – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>

28. Державні санітарні правила та норми ДсанПіН 4.4.4.065-00, постанова N 65 від 18 квітня 2000 р. – 24 с.

										Арк.
										95
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	142234.21.ЕОНС.ПЗ					

29. Коваленко В.О. Гігієна і санітарія. Навчальний посібник / В.О. Коваленко, В.В. Євлаш, Л.О.Чернова, М.Л. Серік, С.П. Антоненко, Б.О. Панікарова. – Х. : ХДУХТ, 2012. – 136 с.

30. Неменуца С., Лисюк В., Фесенко О. Пожежна безпека на підприємствах олійно-жирової промисловості/ Охорона праці і пожежна безпека. – №6, 2019. – Режим доступу: <https://oppb.com.ua/articles/pozhezhna-bezpeka-na-pidpryyemstvah-oliyno-zhyrovoyi-promyslovosti>

					142234.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		96