

**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)

(підпис) Наталія ГРЕГІРЧАК
(ім'я та прізвище)

«09» _____ лютого 2023 р.

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

(підпис) Ігор ЯКИМЕНКО
(ім'я та прізвище)

«09» _____ лютого 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

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

освітньо-професійної програми «Екологія та екоменеджмент»

на тему: Очищення газопилових викидів ПрАТ «Теремно хліб»

Виконав: здобувач V курсу, групи 2

(прізвище, ім'я, по батькові повністю) Соколовська Влада Сергіївна _____
(підпис)

Керівник _____ Салавор Оксана Мирославівна _____
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

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

(ім'я та прізвище) (підпис)

(ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент _____ Наталія ЮЩЕНКО _____
(ім'я та прізвище) (підпис)

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

Здобувач _____
(підпис)

Київ – 2023 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 та екоменеджмент»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри проф. Якименко І.Л.

“ 01 ” листопада 2022 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Соколовської Влади Сергіївни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Очищення газопилових викидів ПрАТ «Теремно хліб»

керівник роботи Салавор Оксана Мирославівна, кандидат технічних наук,
(прізвище, ім'я, по батькові, науковий ступінь, вчене звання)

доцент

затверджені наказом закладу вищої освіти від “31” жовтня 2022 року № 781к

2. Строк подання здобувачем роботи 03 лютого 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи: концентрація в ГПП пилу какао-порошку 5,1 мг/м³, витрати ГПП, що містить пил какао-порошку – 180 м³/год; концентрація пилу борошна в ГПП 7,3 мг/м³, витрати ГПП, що містить пил борошна 828 м³/год

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ, Техніко-еколого-економічне обґрунтування вибору технології очищення газопилових викидів, Загальні відомості про ПрАТ «Теремно хліб», Екологічна характеристика ПрАТ «Теремно хліб» та оцінка його впливу на навколишнє середовище, Розробка і обґрунтування технології очищення газопилових викидів ПрАТ «Теремно хліб», Економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень. Охорона праці. Висновки.

5. Перелік графічного матеріалу: Генеральний план ПрАТ «Теремно хліб», апаратурно-технологічна схема виробництва печива «До кави», рукавний фільтр, показники економічної ефективності екологічного проекту

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра виконана на тему: «Очищення газопилових викидів ПрАТ «Теремно хліб». У кваліфікаційній роботі проаналізовано технологічні аспекти виробництва хлібопекарських виробів і вплив такого підприємства на довкілля. Запропоноване природоохоронне обладнання для вилучення із викидів пилу борошна і пилу порошку какао.

Мета кваліфікаційної роботи: проаналізувати екологічні проблеми ПрАТ «Теремно хліб» та розробити технології очищення газопилових викидів, що містять пил порошку какао і пил борошна.

Об'єкт дослідження: газопилові викиди ПрАТ «Теремно хліб».

Предмет дослідження: очищення газопилових викидів ПрАТ «Теремно хліб».

Кваліфікаційна робота викладена на 83 сторінках, ілюстрована 23 таблицями та 4 рисунками. Графічна частина складається із 4 креслень формату А3. Використано 36 літературних джерел.

Ключові слова: ХЛІБОПЕКАРСЬКЕ ПІДПРИЄМСТВО, ТЕХНОЛОГІЯ ВИГОТОВЛЕННЯ ПЕЧИВА, ГАЗОПИЛОВІ ВИКИДИ, ПИЛ БОРОШНА, ПИЛ КАКАО-ПОРОШКУ, ГРАНИЧНО ДОПУСТИМИЙ ВИКИД, ФІЛЬТР РУКАВНИЙ, КАПІТАЛЬНІ ВИТРАТИ, ПОТОЧНІ ВИТРАТИ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ НА ХЛІБЗАВОДІ.

					182101.23.ЕЕМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Соколовська В.С.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Салавор О.М.			Д	3	83
Реценз.					АНОТАЦІЯ		
Н. контр.							
Затверд.		Якименко І.Л.					
					ЗЕК – V – 2		

ANNOTATION

Qualification work for obtaining a bachelor's degree was completed on the topic: «Purification of gas and dust emissions of PJSC «Teremno Bread». The qualification paper analyzed the technological aspects of the production of bakery products and the impact of such an enterprise on the environment. Proposed environmental protection equipment for extracting flour dust and cocoa powder dust from emissions.

The purpose of the qualification work: to analyze the environmental problems of PJSC «Teremno Bread» and to develop technologies for cleaning gaseous and dust emissions containing cocoa powder dust and flour dust.

The object of the study: gas and dust emissions of PJSC «Teremno Bread».

The subject of the study: cleaning of gas and dust emissions of PJSC «Teremno Bread».

The qualification work is laid out on 83 pages, illustrated with 19 tables and 4 figures. The graphic part consists of 4 drawings in A3 format. 36 literary sources were used.

Keywords: BAKERY ENTERPRISE, BAKERY PRODUCTION TECHNOLOGY, GAS DUST EMISSIONS, FLOUR DUST, COCOA POWDER DUST, LIMIT ALLOWABLE EMISSION, SLEEVE FILTER, CAPITAL COSTS, CURRENT COSTS, ECONOMIC EFFICIENCY, SAFETY IN A BAKERY.

					182101.23.EEM.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Соколовська В.С.</i>			<i>ANNOTATION</i>	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Салавор О.М.</i>				Д	4	83
<i>Реценз.</i>						<i>ЗЕК – V – 2</i>		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.І.</i>						

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ.....	8
ВСТУП.....	9
ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ ПрАТ «ТЕРЕМНО ХЛІБ».....	11
РОЗДІЛ 1	
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПрАТ «ТЕРЕМНО ХЛІБ».....	13
1.1 Загальна характеристика підприємства	13
1.2 Опис продукції ПрАТ «Теремно хліб».....	18
1.3 Сировинна база, водні й енергетичні ресурси ПрАТ «Теремно хліб»	20
1.4 Вимоги до якості та безпеки основної сировини ПрАТ «Теремно хліб».....	20
1.4.1 Показники якості основної сировини.....	20
1.4.2 Показники безпеки основної сировини.....	25
1.5 Вимоги до якості та безпеки печива здобного «До кави».....	29
1.5.1 Вимоги до показників якості печива «До кави».....	29
1.5.2 Вимоги до показників безпеки печива здобного.....	32
1.6 Опис процесу виробництва печива здобного «До кави».....	32
1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва печива здобного	32
1.6.2 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва печива «До кави» на ПрАТ «Теремно хліб».....	36
РОЗДІЛ 2	
ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПрАТ «ТЕРЕМНО ХЛІБ» І ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	38

					182101.23.ЕЕМ.ПЗ						
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМІСТ						
Розробив		Соколовська В.С.							Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Салавор О.М.							Д	5	83
Реценз.									ЗЕК – V – 2		
Н. контр.											
Затверд.		Якименко І.Л.									

2.1 Джерела утворення газопилових викидів на ПрАТ «Теремно хліб»...	38
2.2 Характеристика газопилових викидів ПрАТ «Теремно хліб».....	39
2.3 Вимоги до якості очищених викидів на ПрАТ «Теремно хліб».....	41
2.4 Аналіз технологій очищення газопилових викидів на ПрАТ «Теремно хліб».....	42
2.5 Характеристика інших екологічних проблем ПрАТ «Теремно хліб»..	42
2.5.1 Стічні води на ПрАТ «Теремно хліб» та рекомендовані способи їх очищення.....	42
2.5.2 Джерела утворення відходів на ПрАТ «Теремно хліб» та рекомендовані способи їх утилізації	45
РОЗДІЛ 3	
РОЗРОБКА І ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ ПрАТ «ТЕРЕМНО ХЛІБ».....	
3.1 Обґрунтування технології очищення газопилових викидів ПрАТ «Теремно хліб».....	49
3.2 Матеріальний баланс пиловловлюваних апаратів.....	53
3.3 Обґрунтування вибору і розрахунки пиловловлювального обладнання.....	53
3.3.1 Показники, які характеризують роботу пиловловлювального устаткування.....	53
3.3.2 Розрахунок рукавного фільтра для вловлювання пилу борошна.....	54
3.3.3 Розрахунок рукавного фільтра для вловлювання пилу какао-порошку.....	56
3.3.4 Розрахунок ГДВ з пилом борошна.....	56
3.3.5 Розрахунок ГДВ з пилом какао-порошку.....	58
РОЗДІЛ 4	
ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ ПРИРОДООХОРОННИХ РІШЕНЬ.....	
4.1 Розрахунки капітальних витрат.....	59

4.2 Розрахунки зміни поточних витрат.....	61
4.3 Розрахунки екологічного податку за викиди у повітря.....	62
4.4 Розрахунки річного прибутку від застосування уловленого пилу.....	63
4.5 Розрахунки показників економічної ефективності екологічного заходу.....	64
РОЗДІЛ 5	
ОХОРОНА ПРАЦІ.....	66
5.1 Організація служби охорони праці на ПрАТ «Теремно хліб».....	66
5.2 Небезпечні та шкідливі виробничі фактори на ПрАТ «Теремно хліб».....	68
5.3 Вимоги безпеки до виробничих процесів на ПрАТ «Теремно хліб».....	72
5.4 Пожежна безпека на ПрАТ «Теремно хліб».....	75
5.5 Нормативно-правова база з охорони праці на ПрАТ «Теремно хліб».....	77
ВИСНОВКИ.....	78
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	80

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

БГКП	Бактерії групи кишкової палички
БСК	Біологічне споживання кисню
ГДВ	Гранично допустимий викид
ГДК _{м.р.}	Гранично допустима концентрація максимальна разова
ГДК _{р.з.}	Гранично допустима концентрація робочої зони
ГДК _{с.д.}	Гранично допустима концентрація середньодобова
ГПП	Газопиловий потік
ГСТУ	Галузевий стандарт України
ДБН	Державні будівельні норми
ДНАОП	Державні нормативні акти з охорони праці
ДСН	Державні санітарні норми
ДСТУ	Державний стандарт України
КУО	Колонієутворюючі одиниці
МАФАНМ	Мезофільно-аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми
НПАОП	Нормативно-правові акти з охорони праці
ПрАТ	Приватне акціонерне товариство
СР	Сухі речовини
ТУ	Технічні умови
ТПВ	Тверді побутові відходи
ХСК	Хімічне споживання кисню
ШЗ	Шлюзові затвори

					182101.23.ЕЕМ.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		Соколовська В.С.			<i>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>		Салавор О.М.				Д	8	83
<i>Реценз.</i>						ЗЕК – V – 2		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Якименко І.Л.						

ВСТУП

Підприємства із виробництва хлібобулочних виробів зазвичай мають широкий асортимент корисної, поживної, смачної та якісної продукції. Це хліб, булочні вироби, різноманітні набори печива, пряники, зефіри, кекси, паски, торти тощо.

Але такі заводи зумовлюють деякі проблеми екологічного характеру. Адже виготовлення цих виробів потребує досить значних витрат води, наслідком чого є утворення стічних вод; процес супроводжується різноманітними за складом (залежно від асортименту хлібозаводів) викидами в атмосферне повітря; утворенням технологічних відходів на різних етапах виробничого процесу.

Однією із екологічних проблем переважної більшості хлібопекарських підприємств є газопилові викиди в атмосферне повітря. Це і викиди від енергетичних установок, і викиди від технологічного обладнання.

Викиди, що утворюються на ПрАТ «Теремно хліб», містять пил цукру, пил борошна, пил какао-порошку. На цьому хлібозаводі досить ефективно працює очисний апарат для вловлювання пилу цукру. Пил борошна і какао-порошку потрапляє в атмосферне повітря, що є причиною забруднення довкілля, погіршення умов для працівників у виробничих приміщеннях, має негативний вплив на місцевих жителів. Тому *актуальним* є підбір обладнання для вирішення цих проблем.

Мета кваліфікаційної роботи: проаналізувати екологічні проблеми ПрАТ «Теремно хліб» та розробити технології очищення газопилових викидів, що містять пил порошку какао і пил борошна.

Об'єкт дослідження: газопилові викиди ПрАТ «Теремно хліб».

Предмет дослідження: очищення газопилових викидів ПрАТ «Теремно хліб».

					182101.23.ЕЕМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Соколовська В.С.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Салавор О.М.			Д	9	83
Реценз.					ВСТУП		
Н. контр.							
Затверд.		Якименко І.Л.					
					ЗЕК – V – 2		

Наукова новизна кваліфікаційної роботи у тому, що нами запропоноване вирішення проблеми очищення газопилових викидів ПрАТ «Теремно хліб» від пилу борошна і пилу какао із використанням рукавних фільтрів.

Практичне значення кваліфікаційної бакалаврської роботи полягає в тому, що використання запропонованого у роботі обладнання дасть можливість суттєво поліпшити умови праці на ПрАТ «Теремно хліб» і позитивно вплине на стан довкілля в цілому.

					182101.23.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						10
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ ПрАТ «ТЕРЕМНО ХЛІБ»

Однією із суттєвих екологічних проблем Теремнівського хлібозаводу є утворення газопилових викидів із понаднормативним вмістом кількох видів пилу (борошняний, цукровий, какао-порошку).

На ПрАТ «Теремно хліб» досить ефективно працює очисний апарат для вловлювання пилу цукру (мокре пиловловлювання). Концентрація цукрового пилу у викиді після очищення не перевищує допустимих нормативів

Пил борошна вловлюють застарілим пилоочисним апаратом, який не забезпечує необхідної ефективності очищення. А пил какао-порошку взагалі жодним чином не вловлюють.

Пил какао-порошку і пил борошна є дрібнодисперсними і дуже небезпечними для працюючих. Зараз ці види пилу на підприємстві потрапляють в атмосферне повітря, що є причиною забруднення довкілля, погіршення умов для працівників у виробничих приміщеннях, має негативний вплив на місцевих жителів.

Нами запропоноване надійне і якісне очисне устаткування українського виробництва (рукавні фільтри із сучасними фільтрувальними матеріалами) для вилучення із газопилових викидів пилу борошна і пилу порошку какао. Це обладнання забезпечить досягнення показників у викидах, які не будуть вищими за допустимі.

Ефективність очищення газопилових викидів в рукавних фільтрах досягає 93,2 % (вловлювання пилу борошна) та 90,2 % (пилу какао-порошку).

Запропоновані сучасні неткані матеріали у рукавних фільтрах забезпечують дотримання необхідних санітарно-гігієнічних вимог, що уможливить повернення вловлених видів пилу у технологічний процес.

					182101.23.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Соколовська В.С.			ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО- ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ ПрАТ «ТЕРЕМНО ХЛІБ»	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Салавор О.М.				Д	11	83
Реценз.						ЗЕК – V – 2		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

Розрахунок економічної ефективності екологічного заходу показав, що капітальні витрати становлять 86800 грн., економія на виплаті штрафів 60,13 гривень, виручка від використання пилу борошна і какао 20456,29 гривень, термін окупності капітальних витрат 4,23 роки, коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат 0,236 грн. / грн.

					182101.23.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		12

РОЗДІЛ 1
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО
ПРАТ «ТЕРЕМНО ХЛІБ»

1.1 Загальна характеристика підприємства

ТОВ «Хлібні Інвестиції» – це лідер, що об'єднує в своєму складі п'ять хлібокомбінатів. Спеціалізація компанії – виробництво хліба та хлібобулочних виробів в Україні. Історія розвитку компанії налічує більше 25-ти років роботи на ринку хліба.

Принцип роботи компанії базується на концепції державної політики в області здорового харчування населення України, а саме забезпечення організму людини повноцінними білками і всіма необхідними мікроелементами, вітамінами і мінеральними речовинами.

Головна місія компанії – забезпечити якісним і свіжим продуктом кожне місто в Україні. Тому для виробництва наших хлібобулочних виробів використовується виключно першокласна сировина, а також спеціалізоване імпортне обладнання. Доказом високої майстерності є численні нагороди і премії, які отримують хлібобулочні вироби цієї компанії.

ТОВ «Хлібні Інвестиції» має багаторічний досвід роботи, постійно досліджує потреби продовольчого ринку і обирає вигідний курс свого подальшого розвитку.

До складу компанії входять такі хлібозаводи України:

- ✓ ТОВ «Chanta Mount»;
- ✓ ТДВ «Івано – Франківський хлібокомбінат»;
- ✓ ТОВ «Перший столичний хлібзавод»;
- ✓ ТОВ «Бердичівський хлібзавод»;
- ✓ ПрАТ «Теремно хліб».¹

					182101.23.ЕЕМ.01.ПЗ					
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПРАТ «ТЕРЕМНО ХЛІБ»					
<i>Розробив</i>		<i>Соколовська В.С.</i>						<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірів</i>		<i>Салавор О.М.</i>						Д	13	83
<i>Реценз.</i>								ЗЕК – V – 2		
<i>Н. контр.</i>										
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>								

ПрАТ «Теремно хліб» є одним із найкращих хлібо заводів у нашій країні. Усі виробничі процеси нагадують мелодію гарно налаштованого музичного інструменту. І триває ця смачна симфонія хлібу вже понад 36 років, протягом яких незмінною є відданість пріоритетам:

- ✓ шанування українських традицій;
- ✓ якісна та смачна продукція;
- ✓ прагнення досконалості в усьому;
- ✓ відповідальність перед споживачами.²

Сьогодні хлібокомбінат виробляє величезні обсяги продукції. Його асортимент нараховує понад 140 назв, більшість з яких виготовляється за власними рецептами технологів заводу.

ПрАТ «Теремно хліб» є частиною потужного українського холдингу «Хлібні інвестиції».

Головна мета підприємства – забезпечити населення країни якісною продукцією, відтак постійно охоплюється якомога більше населених пунктів. Та насамперед цим підприємством обслуговуються Луцьк та прилеглі райони.

Однак хлібо завод не зупиняється на досягнутому. Працівники безперервно шукають можливості вдосконалити виробництво хліба. Вони постійно працюють над тим, щоб задовольнити найвибагливіших українських споживачів.

Велика увага перш за все приділяється сировині. Вона повинна бути виключно безпечною. Виробництво хлібо булочних виробів постійно перебуває під пильним наглядом відділу контролю якості, проводиться власний аудит.

Однією із важливих стратегій розвитку компанії є встановлення сучасного устаткування від надійних світових виробників. Завдяки цьому наше виробництво хліба та хлібо булочних виробів в Україні є одним із найефективніших.

Весь персонал (понад 500 осіб) з усією відповідальністю ставиться до улюбленої справи та має відповідну кваліфікацію.

Сьогодні підприємство «Теремно хліб» є одним із найстабільніших у регіоні та посідає першу позицію за обсягом інвестицій у виробництво.

									182101.23.EEM.01.ПЗ	Арк.
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						14

У 2013 році хлібозавод у Луцьку представив свій оновлений бренд, який є уособленням його розвитку, молодості, динамічності та відкритості. Новий логотип сприймається як сучасний, яскравий та теплий на відміну від суворого старого. На ньому зображено будиночок, який є символом родинного затишку та тепла, багатства та гостинності (рис. 1.1).



Рисунок 1.1 – Логотип ПрАТ «Теремно хліб».

Смачна продукція надвисокої якості від ПрАТ «Теремно хліб» (Луцьк) не раз була переможцем конкурсів регіонального та національного значення.

Тому можна з упевненістю сказати, що цей хлібокомбінат є сучасним лідером галузі. А хлібобулочні вироби є високоякісними і смачними.

Робота ПрАТ «Теремно хліб» із споживачами та представниками бізнесу характеризується такими перевагами:

- ✓ використання перевіреної сировини;
- ✓ прозорі умови співпраці за договором;
- ✓ можливість отримати безкоштовний зразок продукції;
- ✓ побажання клієнтів для компанії – закон;
- ✓ 100 % відповідність продукції зразкам;
- ✓ сучасне економічне виробництво;
- ✓ безкоштовна доставка оптом;
- ✓ форма оплати зручна для покупців;
- ✓ швидке оброблення замовлень;
- ✓ зручний графік роботи кол-центру;

					182101.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

✓ великий асортимент, адже в компанії можна придбати не тільки хліб, а й інші хлібобулочні вироби, зокрема торти на замовлення, короваї, інші кондитерські вироби.

Загальні відомості про ПрАТ «Теремно хліб» наведені у таблиці 1.1.³

Таблиця 1.1 – Відомості про ПрАТ «Теремно хліб»³

Назва показника	Відомості про підприємство
1	2
<i>Повне найменування юридичної особи (станом на 17.10.2022)</i>	ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО ТЕРЕМНО ХЛІБ
<i>Скорочена назва</i>	ПРАТ «ТЕРЕМНО ХЛІБ»
<i>Назва англійською</i>	PRIVATE JOINT-STOCK COMPANY TEREMNO KHLIB (PRJSC TEREMNO KHLIB)
<i>Статус юридичної особи (станом на 04.01.2023)</i>	Не перебуває в процесі припинення
<i>Код ЄДРПОУ</i>	05509694
<i>Дата реєстрації</i>	04.05.1994 (28 років 7 місяців)
<i>Уповноважені особи</i>	Волков Віктор Олександрович
<i>Розмір статутного капіталу</i>	4 904 609,00 грн.
<i>Організаційно-правова форма</i>	Акціонерне товариство
<i>Форма власності</i>	Недержавна власність
<i>Види діяльності</i>	Основний: 10.71 Виробництво хліба та хлібобулочних виробів; виробництво борошняних кондитерських виробів, тортів і тістечок нетривалого зберігання Інші: 10.72 Виробництво сухарів і сухого печива; виробництво борошняних кондитерських виробів, тортів і тістечок тривалого зберігання 10.73 Виробництво макаронних виробів і подібних борошняних виробів 46.11 Діяльність посередників у торгівлі сільськогосподарською сировиною, живими тваринами, текстильною сировиною та напівфабрикатами

						182101.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			16

Продовження табл. 1.1

1	2
	<p>46.21 Оптова торгівля зерном, необробленим тютюном, насінням і кормами для тварин</p> <p>46.39 Неспеціалізована оптова торгівля продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами</p> <p>46.90 Неспеціалізована оптова торгівля</p> <p>47.11 Роздрібна торгівля в неспеціалізованих магазинах переважно продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами</p> <p>47.24 Роздрібна торгівля хлібобулочними виробами, борошняними та цукровими кондитерськими виробами в спеціалізованих магазинах</p> <p>47.29 Роздрібна торгівля іншими продуктами харчування в спеціалізованих магазинах</p> <p>52.21 Допоміжне обслуговування наземного транспорту</p>
<i>Контактна інформація</i>	Україна, **8, Волинська обл., місто Луцьк, ВУЛИЦЯ ПІДГАЄЦЬКА, будинок 13-Б
E-mail:	<i>E-mail:</i> info.ter@hlibinvest.com.ua
<i>Телефон</i>	<i>тел./факс:</i> +38 (0332) 78 73 00
<i>Вебсторінка</i>	https://hlibinvest.com.ua/kompanii/prat-teremno-hlib/
<i>Відомості про органи управління юридичної особи</i>	ЗАГАЛЬНІ ЗБОРИ
<i>Частка держави в підприємстві згідно з реєстром Фонду держмайна України</i>	0
<i>Перелік засновників юридичної особи</i>	<p>АКЦІОНЕРИ ТОВАРИСТВА</p> <p>Розмір внеску до статутного фонду: 4 904 609,00 грн</p> <p>Частка (%): 100,0000%</p>

						182101.23.EEM.01.ПЗ	Арк.
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			17

Закінчення табл. 1.1

1	2
Кінцевий бенефіціарний власник (контролер)	ЧЕРНИШОВА ОЛЕНА МИКОЛАЇВНА Адреса засновника: УКРАЇНА, МІСТО КИЇВ, ВУЛИЦЯ ОБСЕРВАТОРНА, БУДИНОК 2, КВАРТИРА **

1.2 Опис продукції ПрАТ «Теремно хліб»

На ПрАТ «Теремно хліб» виготовляють таку продукцію (рис. 1.2):⁴

1. Батони:

- ✓ Файний (0,25 і 0,5 кг, цілий і нарізний, в упаковці і без неї);
- ✓ Запашний (0,4 кг, цілий, в упаковці);
- ✓ Дорожній (0,4 кг, цілий, в упаковці).



Рисунок 1.2 – Продукція ПрАТ «Теремно хліб»

2. Булочні вироби:

- ✓ здоба плетена (0,7 кг);
- ✓ булочка для гамбургера (0,075 кг);
- ✓ рулет з вишнями (0,3 кг);
- ✓ сушки макові (0,3 кг);
- ✓ сушки ванільні (0,3 кг);
- ✓ плетінка українська (0,5 кг);
- ✓ сухарі здобні з родзинками (0,2 кг);
- ✓ слойка теремнівська з сиром (0,1 кг) тощо.

3. Хліба заварні:

- ✓ заварний теремнівський (0,7 кг);
- ✓ пряно-зерновий формовий (0,4 кг);
- ✓ «Заварний з журавлиною» подовий (0,3 кг);
- ✓ «Житнє диво» формовий (0,4 кг);
- ✓ Юріївський (0,5 і 1,0 кг).
- ✓ хлібці Фінські з плющеним зерном (0,32 кг).

4. Печиво:

- ✓ набір печива «Солодка забаганка» (0,4 кг);
- ✓ Адель (фасоване, 0,130 кг);
- ✓ Шоколатьє (фасоване, 0,08 кг);
- ✓ тістечка «Пісочне кільце» (0,06 кг);
- ✓ Ягідка (пісне, 0,7 кг);
- ✓ До кави (0,7 кг);
- ✓ Факел (0,3 і 0,7 кг);
- ✓ Кільце (0,3 і 1,0 кг);
- ✓ вушка (0,5, 1,0, 1,7 кг) тощо.

5. Також підприємство виготовляє зефіри, кекси, кондитерські вироби, короваї, круасани, пряники, лаваші, паски, торти, сухарі панірувальні, чабату тощо.

					182101.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

1.3 Сировинна база, водні й енергетичні ресурси ПрАТ «Теремно хліб»

На ПрАТ «Теремно хліб» сировину зберігають у належних умовах на кількох складах підприємства.

Сировина для виробництва хліба, булочних і кондитерських виробів: борошно пшеничне, житнє різних гатунків, цукор кристалічний, жири кондитерські, вершкове масло, столовий маргарин, олія соняшникова, сіль, дріжджі хлібопекарські, яйця курячі, молоко, крохмаль, порошок какао, родзинки, курага, оцтовокислий натрій, лимонна кислота, ароматизатори та барвники та інше.

Воду питної якості для виготовлення хлібопекарської продукції для ПрАТ «Теремно хліб» постачає комунальне підприємство «Луцькводоканал», яке вже понад 90 років забезпечує містян та виробництво водою відмінної якості.⁵

Електричну енергію для виробничих та інших потреб хлібзаводу забезпечує енергорозподільча компанія «Волиньобленерго».

На ПрАТ «Теремно хліб» працює котельня, паливом для якої є природний газ.

1.4 Вимоги до якості та безпеки основної сировини ПрАТ «Теремно хліб»

Уся основна і допоміжна сировина, яку використовують для виробництва хлібобулочних та кондитерських виробів на ПрАТ «Теремно хліб» відповідає вимогам відповідних Державних стандартів України (ДСТУ) та Галузевих стандартів України (ГСТУ). Детальніше розглянемо вимоги до сировини для печива «До кави».

1.4.1 Показники якості основної сировини

Основною сировиною для виробництва усіх хлібобулочних та кондитерських виробів на ПрАТ «Теремно хліб» є борошно пшеничне. Показники якості

					182101.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		20

борошна пшеничного регламентуються ГСТУ 46.004:1999 «Борошно пшеничне. Технічні умови» і представлені у таблиці 1.2.⁶

Таблиця 1.2 – Показники якості борошна пшеничного⁶

Назва показника	Характеристика і нормативи для борошна таких сортів:				
	<i>вищий</i>	<i>перший</i>	<i>другий</i>	<i>обойне</i>	<i>крупка</i>
Колір	Білий, білий із жовтим відтінком	Білий, білий із жовтим відтінком	Білий із жовтим відтінком, білий із сірим відтінком	Білий із жовтим або сірим відтінком, помітні часточки оболонки	Білий, кремовий із жовтим відтінком
Смак	Властивий пшеничному борошну, не кислий, не пліснявий, без сторонніх присмаків				
Запах	Властивий пшеничному борошну, не гіркий, не затхлий, без додаткових сторонніх запахів				
Уміст мінеральних домішок	Немає відчутного хрустіння при розжовуванні борошна				
Зольність у перерахунку на сухі речовини, %	≤ 0,55	≤ 0,75	≤ 1,25	Не менш, ніж на 0,07% нижче зольності зерна до очищення, але не більш як 2,0%	≤ 0,60
Вологість, %	≤ 15				
Білість, умовних одиниць	54 та більше	36...53	12...35	Не обмежують	—
Металомагнітні домішки, мг у 1 кг борошна	Не допускають				
Зараженість шкідниками зерна чи борошна	Не допускають				

Органолептичні (табл. 1.3) та фізико-хімічні (табл.1.4) показники цукру регламентують відповідно до ДСТУ 4623:2006.⁷

Таблиця 1.3 – Органолептичні показники цукру кристалічного⁷

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Кристалічний цукор повинен бути без наявності грудок, сипкий. Колір цукру білий, поверхня кристалів чиста, без плям та сторонніх домішок. Для цукру 3 та 4 категорій допускають злегка жовтуватий відтінок. Можлива наявність грудочок, які при легкому натискуванні розпадаються.
Чистота розчину цукру	Розчин цукру прозорий, чистий. Для цукру 3 та 4 категорій допускається слабка опалесценція без механічних домішок та нерозчинного осаду.
Запах і смак	Як сухий кристалічний цукор, так і водний розчин цукру мають мати солодкий смак, не повинно бути сторонніх присмаків та запахів. Лише для цукру 4 категорії допускають слабкий запах меляси.

Таблиця 1.4 – Фізико-хімічні показники кристалічного цукру⁷

Назва показника	Значення за категоріями для цукру кристалічного, сахарози для шампанського та пудри цукрової			
	1 (екстра)	2	3	4
1	2	3	4	5
Масова частка вологи, %:				
✓ цукру кристалічного	≤ 0,06	≤ 0,10	≤ 0,14	≤ 0,15
✓ сахарози для шампанського	–	≤ 0,10	–	–
✓ пудри цукрової	–	≤ 0,20	≤ 0,20	–
Масова частка редукувальних речовин, % (у перерахунку на сухі речовини):	≤ 0,040	≤ 0,040	≤ 0,050	≤ 0,065
Масова частка сахарози, %	≥ 99,70	≥ 99,70	≥ 99,61	≥ 99,50

Закінчення табл. 1.4

1	2	3	4	5
Кольоровість у розчині, не вища ніж: ✓ одиниць ICUMSA ✓ балів ✓ умовних одиниць	22,5 3 –	45,0 6 –	104,0 – 0,8	195,0 – 1,5
Масова частка золи золи, % (в перерахунку на сухі речовини):	≤ 0,011	≤ 0,027	≤ 0,040	≤ 0,050
Розмір окремих часточок феродомішок, мм (у найбільшому лінійному вимірі):	≤ 0,3			
Масова частка феродомішок, %	≤ 0,0003			

Основні вимоги до показників якості курячих яєць, відповідно до ДСТУ 5028:2008 «Яйця курячі харчові. Технічні умови», наведено у таблиці 1.5.⁸

Таблиця 1.5 – Показники якості яєць курячих⁸

Показники	Яйця		
	дієтичні	столові	охолоджені
1	2	3	4
Шкаралупа	Чиста, не пошкоджена, без слідів курячого посліду або крові, без видимих змін структури. Дозволена наявність поодиноких цяточок або смуг від транспортерної стрічки, площею не більше ніж 1/32 поверхні шкаралупи	Чиста, не пошкоджена, без слідів курячого посліду або крові, без видимих змін структури. Дозволена наявність поодиноких цяточок або смуг від транспортерної стрічки, площею не більше ніж 1/8 поверхні шкаралупи	
Жовток	Займає центральне положення всередині яйця, малорухливий під час обертання яйця, має нечітко окреслені контури, відсутні кров'яні плями чи смужки		
Повітряна камера	Нерухома, висота ≤ 4 мм	Може бути деяка рухомість	
		висота ≤ 6 мм	висота ≤ 9 мм
Запах вмісту яйця	Природний яєчний, без стороннього гнилісного чи затхлого запаху		

									182101.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						23

У кондитерській промисловості використовують какао-порошок, який отримують тонким подрібненням какао-макухи. Органолептичні та фізико-хімічні показники какао-порошку регламентуються ДСТУ 4391:2017 «Какао-порошок. Загальні технічні умови».⁹

Органолептичні показниками какао-порошку представлені в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Органолептичні показники какао-порошку⁹

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Порошок коричневого кольору (від світло-коричневого до темно-коричневого), не допускається тьмянний сірий відтінок
Смак та запах	Характерний для даного продукту, без сторонніх присмаків та запахів

Фізико-хімічні показники какао-порошку зазначені в таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Фізико-хімічні показники какао-порошку⁹

Назва показника	Норма показника
Масова частка вологи, %	$\leq 7,5$
Масова частка жиру, %, не більше	Згідно з розрахунковим вмістом за рецептурами $\pm 3,0$
Дисперсність (к-сть мілких фракцій), %	$\geq 90,0$
Показник рН	$\leq 7,1$
Масова частка золи, %: ✓ в какао-порошку, обробленому вуглекислими лугами ✓ в какао-порошку, не обробленому вуглекислими лугами	$\leq 9,0$ $\leq 6,0$
Масова частка нерозчинної в розчині 10 % соляної кислоти золи, %	$\leq 0,2$
Масова частка феродомішок (часточки не більше 0,3 мм в найбільшому лінійному вимірі), %	$\leq 0,0003$

Ступінь подрібнення какао-порошку визначається як залишок на шовковому ситі № 38 та на металевому ситі № 016 і має бути не більше 1,5 %. Не повинно бути крупинок під час розтирання какао-порошку між пальцями.

1.4.2 Показники безпеки основної сировини

Уся сировина, яку використовують ПрАТ «Теремно хліб» для виробництва печива «До кави», відповідає нормативним показникам безпеки.

У таблиці 1.8 представлені показники безпеки борошна пшеничного за вмістом радіонуклідів, мікотоксинів та важких металів відповідно ГСТУ 46.004-99 «Борошно пшеничне. Технічні умови».⁶

Таблиця 1.8 – Показники безпеки борошна пшеничного⁶

Показник	Допустимий рівень, не більше, ніж
1	2
<i>Важкі метали, мг/кг:</i>	
Свинець	0,5
Кадмій	0,1
Миш'як	0,2
Ртуть	0,02
Мідь	10,0
Цинк	50,0
<i>Мікотоксини, мг/кг:</i>	
Афлотоксин В1	0,0005
Вомітоксин	0,500
Зеараленон	1,000
Т-2 токсин	0,100
<i>Радіонукліди, Бг/кг:</i>	
Стронцій ⁹⁰ Sr	5
Цезій ¹³⁷ Cs	20

Вміст пестицидів не має перевищувати гранично допустимі рівні, які встановлюються ДСанПіН 8.8.1.1.2.3.4-000-2001 «Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті».¹⁰

Пшеничне борошно може бути збагачене вітамінами, мінеральними речовинами, сухою пшеничною клейковиною тощо. До назви такого борошна додають: «збагачене», а склад поліпшувачів зазначають маркуванням. На речовини, які використовують для збагачення борошна пшеничного, має бути дозвіл МОЗ України для їх використання у харчовому виробництві.⁶

Закон України «Про основні принципи та вимоги до безпечності та якості харчових продуктів»¹¹ прописує право операторів ринку «у випадку відсутності в нормативно-правових актах України вимог щодо безпечності харчових продуктів, застосовувати параметри безпечності, визначені в документах міжнародних організацій, при відсутності таких параметрів у законодавчих актах відповідних міжнародних організацій – використовувати параметри безпечності, встановлені законодавством Європейського Союзу.

Допустимий вміст важких металів у цукрі кристалічному представлено у таблиці 1.9.⁷

Таблиця 1.9 – Допустимий вміст важких металів у цукрі⁷

Показники	Допустимий рівень умісту, мг/кг, не більше, ніж
Ртуть	0,01
Миш'як	1,00
Кадмій	0,05
Свинець	0,50

Також у кристалічному цукрі піску регламентуються мікробіологічні показники:

- ✓ кількість мезофільних аеробних і факультативно анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г $\leq 1,0 \cdot 10^3$;
- ✓ дріжджі, КУО в 1 г $\leq 1,0 \cdot 10$;
- ✓ плісеневі гриби, КУО в 1 г $\leq 1,0 \cdot 10$;
- ✓ бактерії групи кишкових паличок (коліформи) в 1 г – не допускають;

✓ патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду *Salmonella*, в 25 г – не допускають.⁸

Свіжість яєць перевіряють просвічуючи їх на овоскопі. Якщо овоскопа немає, то яйця занурюють у солону воду (100 г солі на 1 дм³ води). Перед використанням яйця обов'язково обробляють. Перевірені на свіжість яйця укладають в решітчасту корзину і обробляють в чотирьохсекційній ванні:

- ✓ 1-ша ванна – замочування в теплій воді (5 хв);
- ✓ 2-га ванна – обробка в 0,5 %-вому розчині кальцинованої соди з температурою 40...45 °С впродовж 5...10 хв;
- ✓ 3-тя ванна – дезінфекція 2 %-вим розчином хлорного вапна або 0,5 % розчином хлораміну впродовж 5 хв;
- ✓ 4-та ванна – ополіскування під проточною водою впродовж 5 хв.¹²

Мікробіологічні показники яєць представлено у таблиці 1.10.⁸

Таблиця 1.10 – Мікробіологічні показники курячих яєць⁸

Показник	Нормативи для яєць:	
	столових, охолоджених і класу В	дієтичних, «extra» і класу А
1	3	2
Патогенні мікроорганізми, в тому числі роду <i>Salmonella</i> , маса продукту, г, у якому не дозволено	25	5
Кількість мезофільно-аеробних і факультативно-анаеробних мікроорганізмів (МАФAM) КУО/г, не більше	$5 \cdot 10^4 \dots 5 \cdot 10^5$	$5 \cdot 10^2 \dots 5 \cdot 10^3$
Бактерії групи кишкової палички (БГКП), маса продукту, г, у якому не дозволено	0,01...0,1	0,1

У таблиці 1.11 наведено показники безпеки яєць.

Таблиця 1.11 – Показники безпеки яєць курячих⁸

Показник	Максимально допустимі рівні
1	2
<i>Важкі метали, мг/кг</i>	
Свинець	≤ 0,30
Ртуть	≤ 0,02

Закінчення табл.1.11

1	2
Миш'як	$\leq 0,10$
Кадмій	$\leq 0,01$
Мідь	$\leq 3,00$
Цинк	$\leq 50,00$
<i>Мікотоксини, мг/кг</i>	
Алфатоксин В1	$\leq 0,005$
<i>Антибіотики, од/г</i>	
Стрептоміцин	Не дозволено
Хлорамфенікол	
Тетрациклінової групи	
<i>Гормональні препарати</i>	
Діетилстильбестрол	Не дозволено
<i>Пестициди, мг/кг</i>	
Актелін	Не дозволено
Базудин	
ДДТ та його метаболіти	$\leq 0,01$
Метафос	Не дозволено
Хлорофос	
Карбофос	
<i>Радіонукліди, Бк/кг</i>	
Стронцій ⁹⁰ Sr	≤ 2
Цезій ¹³⁷ Cs	≤ 6

Мікробіологічні показники какао-порошку підприємство-виробник визначає періодично, але не рідше одного разу в два місяці. Якщо отримані незадовільні результати мікробіологічних досліджень хоча б за одним показником, проводять повторні дослідження проб тієї ж партії. Якщо отримані незадовільні результати при проведенні повторного дослідження хоча б за одним показником – партію бракують.⁹

У таблиці 1.12 представлено мікробіологічні показники какао-порошку.⁹

					182101.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Таблиця 1.12 – Мікробіологічні показники какао-порошку⁹

Назва показника	Допустимий рівень
Кількість МАФAM, КУО в 1 г	$\leq 10^5$
Бактерії групи кишкових паличок (колі форми), в 1 г	$\leq 0,01$
Патогенні мікроорганізми, в т.ч. сальмонелла, в 1 г	$\leq 25,0$
Плісневі гриби, КУО в 1 г	$\leq 1,0 \dots 10^2$

У таблиці 1.13 наведено перелік токсичних елементів, вміст яких регламентується у какао-порошку⁹

Таблиця 1.13 – Гранично допустимі рівні вмісту токсичних елементів у какао-порошку⁹

Назва токсичного елементу	Гранично допустимі рівні, мг/кг
Свинець	$\leq 1,0$
Кадмій	$\leq 0,5$
Ртуть	$\leq 0,1$
Миш'як	$\leq 1,0$
Мідь	$\leq 50,0$
Цинк	$\leq 70,0$
Афлатоксин В1	$\leq 0,005$

1.5 Вимоги до якості та безпеки печива здобного «До кави»

1.5.1 Вимоги до показників якості печива «До кави»

Значною популярністю у споживачів продукції ПрАТ «Теремно хліб» користується печиво здобне «До кави». Його виготовляють відповідно до ДСТУ 3781:2014 «Печиво. Загальні технічні умови». ¹³

Печиво «До кави» має такий склад за вмістом на 100 г продукту: жири – 28,7 г, в тому числі насичені – 7,2 г; вуглеводи – 56,9 г, в тому числі цукри – 21,9 г;

					182101.23.EEM.01.ПЗ	Арк.
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

білки – 6,4 г; вміст солі – 0,04 г. Енергетична цінність (калорійність) на 100 г продукту – 1929 кДж/ 461 ккал.

За органолептичними показниками печиво здобне «До кави» має відповідати вимогам, зазначеним у табл. 1.14.¹³

Таблиця 1.14 – Органолептичні показники печива здобного¹³

Назва показника	Характеристика та норми для печива здобного
Колір	Властивий печиву цієї назви, рівномірний, але різних відтінків. Допускають трохи темніше забарвлення країв печива, виступаючих частин рельєфного малюнку та низу печива. Також допускають темнозабарвлені сліди від сітки печі та трафаретів. Забарвлення окремих виробів у фасованому печиві повинно бути однаковим у кожній пакувальній одиниці.
Форма	Без вм'ятин, правильна, краї печива мають бути рівними або фігурними, а форма – відповідати назві печива.
Поверхня	Непідгоріла, гладка, з чітким малюнком на лицьовій стороні, без вкраплень крихт. Допускають вироби з нечітким малюнком і трохи шорсткуватою поверхнею. Допускають вироби з невеликими здуттями, не більше ніж 5 % від маси нетто у ваговому печиві та не більше 1 шт. у фасованому печиві. Допускають поодинокі вкраплення неповністю розчинених кристаликів цукру на поверхні печива.
Смак і запах	Приємні, властиві печиву цієї назви та виду, без сторонніх запахів і присмаків.
Вигляд у розломі	Рівномірна пористість, начинка не повинна виступати за краї печива. Печиво має бути рівномірно пропечене, без пустот і слідів поганого промішування.

Допускають:

- ✓ вироби із незначною деформацією – $\leq 4\%$ від маси нетто;
- ✓ вироби зі слідами від розлому двох виробів, що злиплися під час випікання ребрами):
 - $\leq 3\%$ від маси нетто вагового печива;
 - ≤ 2 шт. у пакувальній одиниці;

- $\leq 4\%$ від маси нетто вагового печива з кількістю не більше 200 шт/1 кг;
- ✓ вироби надломлені – $\leq 5\%$ від маси пакувальної одиниці у фасованому і ваговому печиві.

Печиво, яке містить $> 5\%$ надломленого, відносять до лому.

За фізико-хімічними показниками печиво здобне «До кави» має відповідати вимогам, що наведені у табл. 1.15.¹³

Таблиця 1.15 – Фізико-хімічні показники печива здобного¹³

Показник	Печиво, що формують на штампувальних і ротаційних машинах із пшеничного борошна			Печиво, що формують на тістовижимних машинах та ручним способом	
	вищого гатунку	першого гатунку	другого гатунку	першого гатунку	другого гатунку
Вологість	3,0...8,5	3,0...9,0	4,5...7,5	Не більше 10	Не більше 10
Масова частка жиру в перерах. на СР, %	7,0...26,0	8,0...30,0	4,0...11,0	4,0...12,0	2,0...5,0
Масова частка цукру в перерах. на СР (за сахарозою), % не більше, ніж	$\leq 27,0$				
Намочуваність, %, не менше, ніж	≥ 150				
Масова частка золи, нерозчинної у 10 %-ому розчині хлоридної кислоти	$\leq 0,1$				
Лужність, град.	$\leq 2,0$				

1.5.2 Вимоги до показників безпеки печива здобного

За вмістом токсичних елементів (показниками безпеки) печиво здобне «До кави» має відповідати вимогам, наведеним у табл. 1.16.¹³

Таблиця 1.16 – Вміст токсичних елементів у печиві здобному¹³

Токсичний елемент	Гранично допустимі рівні, мг/кг
Ртуть	≤ 0,002
Миш'як	≤ 0,300
Кадмій	≤ 0,100
Свинець	≤ 0,500
Мідь	≤ 10,000
Цинк	≤ 30,000

Мікробіологічні показники печива здобного «До кави» наведено у табл. 1.17.¹³

Таблиця 1.17 – Мікробіологічні показники печива здобного¹³

Печиво	Маса продукту (г/см ³), в якій не допускаються		Плісневі гриби, КУО в 1 г, не більше, ніж	МАФАМ, КУО в 1 г, не більше, ніж
	патогенні мікроорганізми, у т.ч. бактерії роду <i>Salmonella</i>	бактерії групи кишкової палички (колі форми)		
Здобне	25	0,1	–	5 · 10 ²

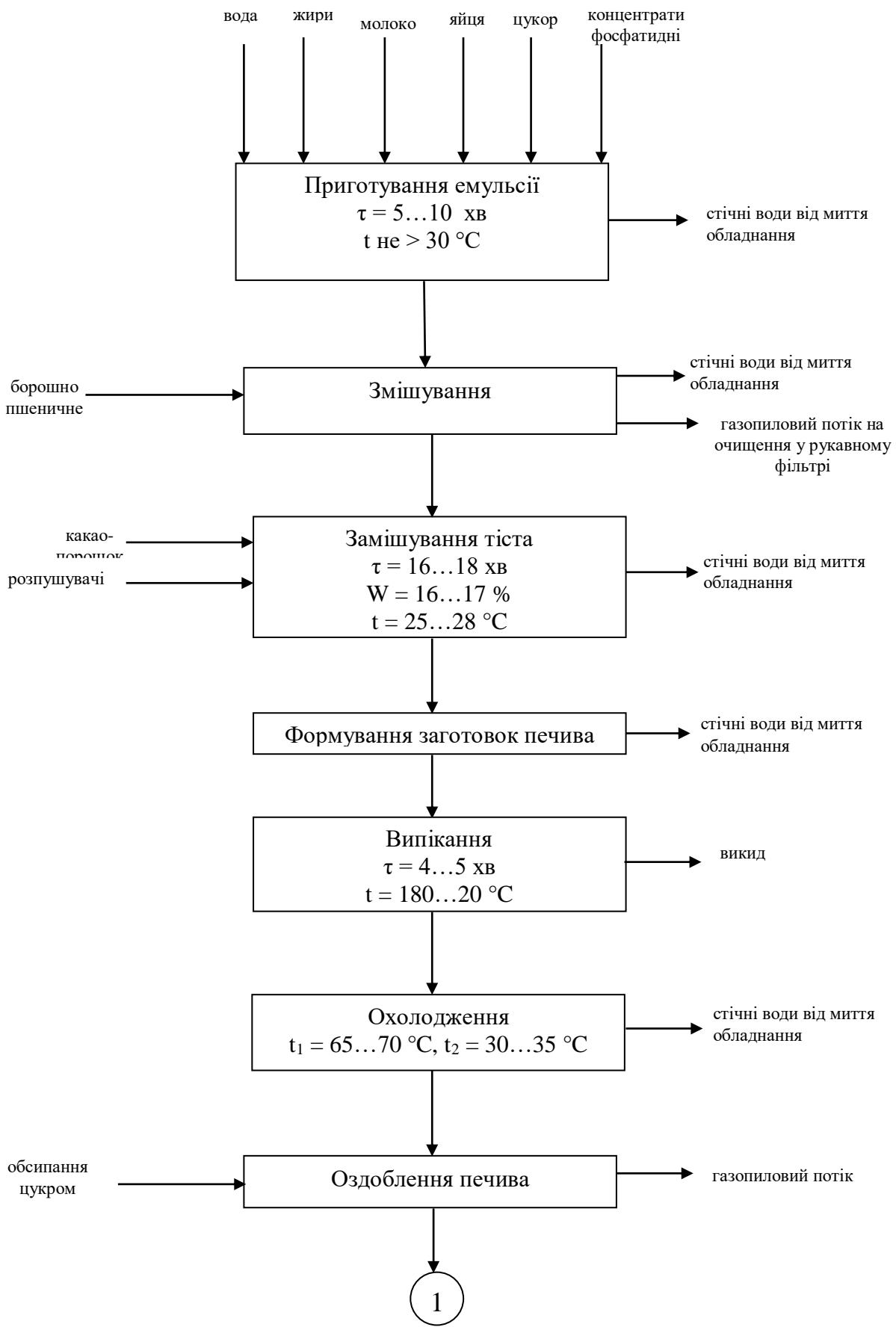
Вміст пестицидів та мікотоксинів у печиві здобному «До кави» не повинен перевищувати рівні, встановлені ДСанПіН 8.8.1.1.2.3.4-000-2001 «Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водойм, ґрунті».¹⁰

1.6 Опис процесу виробництва печива здобного «До кави»

1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва печива здобного

Принципова технологічна схема виробництва печива здобного «До кави» представлена на рис. 1.3.

					182101.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32



Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

182101.23.ЕЕМ.01.ПЗ

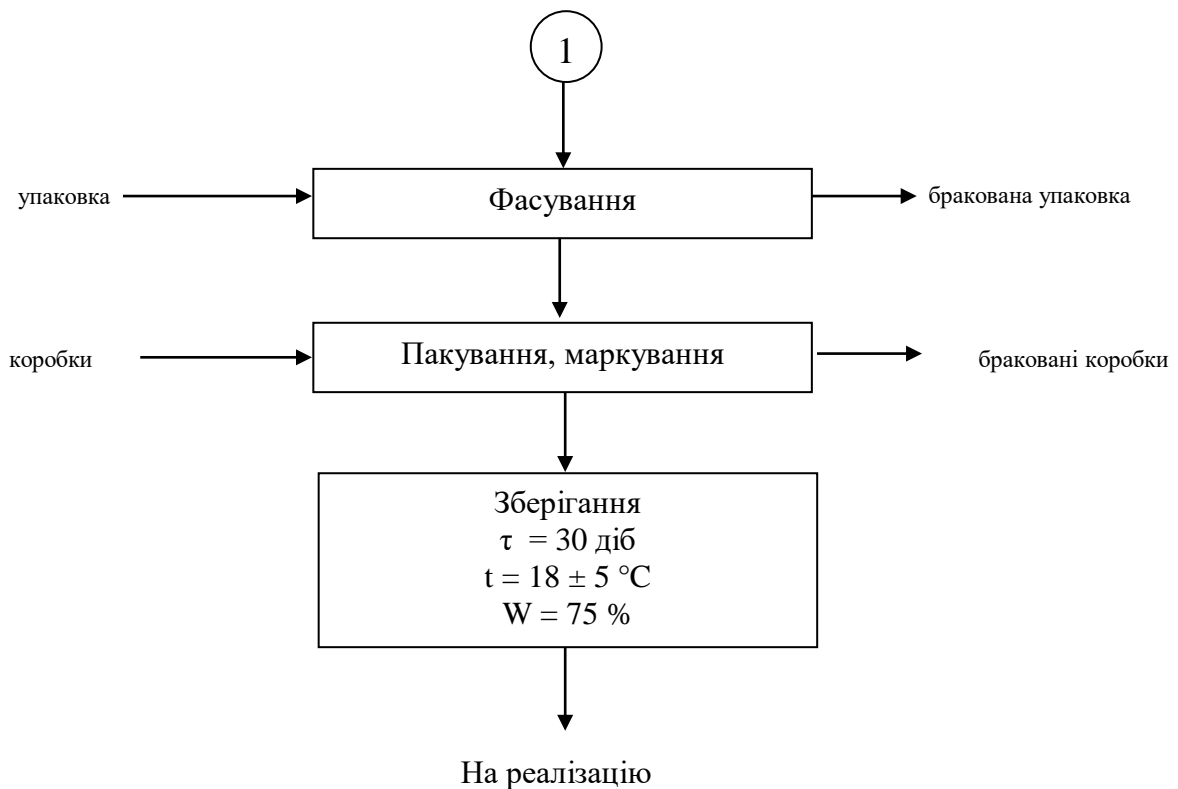


Рисунок 1.3 – Принципова технологічна схема виробництва печива здобного «До кави»

Процес виробництва печива здобного передбачає такі основні технологічні стадії: підготовка сировини, змішування компонентів сировини та замішування тіста, формування, випікання, охолодження та пакування печива.¹²

Для виготовлення здобного печива використовують високопластичне тісто, готові вироби з якого характеризуються значною крихкістю, пористістю та здатністю до набрякання.

Основною сировиною для виробництва печива «До кави» є борошно пшеничне. Для отримання борошна оптимальної якості змішують у різних співвідношеннях окремі партії борошна одного гатунку. Борошно та інша сипуча сировина (цукор, розпушувачі, какао-порошок, харчові добавки тощо) обов'язково має бути просіяна для видалення домішок та звільнена від металодомішок за допомогою магнітної сепарації. Для ароматизації печива, як правило, застосовують ароматизатори. Хімічні розпушувачі, що використовуються у рецептурі печива, розкладаючись при випіканні, залишають в

ньому лужні з'єднання – соду, аміак. Лужність у печиві небажано і строго регламентується – має становити не більше 2 градусів.

Вся рідка сировина (молоко, розплавлені жири, фосфатидні концентрати тощо) проходить очищення пропусканням через відповідні для кожного виду сировини сита.

Емульсію готують із молока, води, кондитерських жирів, фосфатидних концентратів, цукру, яєць чи яйцепродуктів. Рівномірне диспергування жиру у воді та отримання емульсії забезпечується використанням емульгуючих речовин – фосфатидних концентратів, лецитину яєчних жовтків чи казеїну молока. Тісто, приготовлене на такій емульсії, має одноріднішу консистенцію і забезпечує якісне формування заготовок печива.¹⁴

Жири не тільки підвищують калорійність і харчову цінність печива, але і поліпшують його смакові властивості. Вони підвищують крихкість виробів, поліпшують колір на зламі, сприяють тривалому збереженню свіжості виробів. Тісто за рахунок додавання жирів стає більш пористим, пісочним.

Підготовка емульсії передбачає дві стадії: змішування та збивання. Рідкі компоненти (вода, молоко, яйця), у кількостях відповідно до рецептури, завантажують у змішувач-емульгатор, далі додають кристалічний цукор та перемішують 5...10 хв. Потім вводять розчин фосфатидних концентратів та кондитерський жир, нагрітий до температури 40 °С.

Усі компоненти при температурі, що не перевищує 30 °С, перемішують до однорідної консистенції. На ПрАТ «Теремно хліб» для виробництва печива «До кави» використовують центробіжний емульгатор з чотирма дисками, два з яких обертаючі та два нерухомі. При обертанні дисків суміш розбивається на маленькі часточки і утворюється емульсія.

Далі у місильних машинах емульсія змішується з борошном, розпушувачами та харчовими добавками. Стадія замішування триває 16...18 хв, тривалість залежить від показників якості борошна та температури навколишнього середовища. Готове тісто повинно бути однорідним, пластичним, добре перемішаним. Температура готового тіста складає 25...28 °С, а вміст вологи в

					182101.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

ньому має складати 16...17 %.

Формування печива здійснюється на ротаційних машинах, рифлений вал та формуючий ротор яких обертаються назустріч один одному. Під час обертання тісто впресовується у поглиблення ротора, а ножі зчищають надлишок тіста з поверхні.

Відформовані заготовки печива за допомогою транспортерної стрічки подають на випікання. Температура випікання здобного печива складає 180...220 °С, а тривалість – 4...5 хв.¹⁴

На виході з печі передбачено охолодження печива до температури 65...70 °С. Далі печиво знімають з поду та охолоджують до температури 30...35 °С на охолоджуючих транспортерах.

Готове охолоджене печиво «До кави» фасують, пакують, маркують та направляють на зберігання. Умови зберігання печива «До кави»: температура 18 ± 5 °С, відносна вологість повітря не вище 75 %. Термін зберігання не більше 30 діб.

При перевищенні терміну зберігання або недотриманні певних умов зберігання, печиво «До кави» стає надто крихким чи може запліснявіти, втрачає свій аромат.

1.6.2 Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва печива «До кави» на ПрАТ «Теремно хліб»

Технологічний процес виробництва печива «До кави» на ПрАТ «Теремно хліб» представлено на апаратурно-технологічній схемі (другий лист графічної частини бакалаврської роботи).

Всі компоненти для виготовлення печива «До кави»: жир, цукор, яйця або яйцепродукти, фосфатидні концентрати, молоко, воду за допомогою дозувальних пристроїв подають у змішувач-емульгатор 1. Далі готова емульсія проходить фільтрування на фільтрі 2 та перекачується насосом 3 через гідродинамічний перетворювач 20. Гідродинамічний перетворювач забезпечує подрібнення кристалів цукру. Передбачено також повторне подрібнення,

					182101.23.EEM.01.ПЗ	Арк.
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		36

яке можна при потребі здійснити, відкривши кран 19. Готову однорідну емульсію перекачують у проміжний бак 17 через кран 18 та за допомогою насосу-дозатора подають у тістомісильну машину Просіяне борошно пневматичним транспортером подають у бункер дозатора для борошна 16. Наступною стадією технологічного процесу є змішування борошна з емульсією у тістомісильній машині 4.

Далі тісто з тістомісильної машини 4 потрапляє у воронку тістового живильника 5. Лопаті горизонтального валу тістового живильника рівномірно розподіляють тісто по ширині транспортерної стрічки, якою тісто подають в завантажувальну воронку ротаційної машини 6. Саме у ротаційній машині здійснюється формування тістових заготовок печива «До кави».

Готові сформовані заготовки печива «До кави» подають на конвеєр газової печі 7. Дана піч повністю автоматизована, регулювання режиму випікання теж здійснюють автоматично. Після випікання печиво частково охолоджують в камері попереднього охолодження 8, а завершується охолодження обдуванням повітрям в камері охолодження 9.

При виготовленні печива «До кави» утворюються газопилові потоки із пилом цукру, пилом борошна та пилом какао-порошку. На підприємстві встановлене ефективне обладнання лише для очищення ГПП цукру. У бакалаврській роботі запропоновано уловлювати пил борошна у рукавному фільтрі 22, а пил какао-порошку – у рукавному фільтрі 23.

Готове охолоджене печиво стікером 10 укладають на ребро та транспортером 15 направляють в автомат 11 для формування пачок. Далі автомат 12 пакує пачки в картонні коробки, а машина 13 склеює їх. Зважування готової продукції здійснюють на автоматичних вагах 14.

					182101.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
						37
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАТ «ТЕРЕМНО ХЛІБ» І ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

Підприємства із виробництва хліба, булочних і кондитерських виробів чинять достатньо потужний вплив на довкілля. Виробнича діяльність ПрАТ «Теремно хліб» супроводжується різноманітними викидами з різних стадій технологічних процесів, від енергетичних установок, холодильного обладнання тощо; а також утворенням стічних вод і відходів.

2.1 Джерела утворення газопилових викидів на ПрАТ «Теремно хліб»

Виробництво продукції на ПрАТ «Теремно хліб» (батонів, хліба заварного, булочних виробів, зефіру, кексів, пасок, тортів, короваїв, здобного печива, у тому числі «До кави») супроводжується виділенням виробничих газопилових викидів. Ці викиди містять понаднормативні концентрації пилових часточок, перш за все, пилу борошняного, цукрового, какао-порошку тощо.

Активно відбувається процес пиловиділення і у складських приміщеннях ПрАТ «Теремно хліб». Найбільша концентрація пилу у ГПП зафіксована на допоміжних етапах транспортування, приймання і просіювання сировини (какао-порошку, борошна, цукру тощо).

На ПрАТ «Теремно хліб» є котельня, яка використовує як паливо природний газ. Котельню застосовують для одержання теплової енергії для виробничих потреб, опалення приміщень тощо. У результаті спалювання природного газу у котельній відбуваються викиди газоподібних речовин – кінцевих продуктів спалювання. Так, до складу цих ГПП входять оксиди вуглецю (II і IV), оксиди азоту (II і IV) та деякі інші компоненти. Пилового забруднення при цьому не відбувається.

					182101.23.ЕЕМ.02.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Соколовська В.С.			ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАТ «ТЕРЕМНО ХЛІБ» І ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	Літ.	Арк.	Архивів
Перевірів		Салавор О.М.				Д	38	83
Реценз.						ЗЕК –V – 2		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.І.						

Компресорні установки в допоміжних приміщеннях ПрАТ «Теремно хліб» є причиною утворення газоподібних викидів.

У результаті процесів бродіння тіста із використанням хлібопекарських дріжджів, в атмосферу відповідних виробничих цехів потрапляють газоподібні поллютанти: вуглекислий газ, органічні кислоти (леткі), альдегід оцтовий, пари етанолу.

2.2 Характеристика газопилових потоків ПрАТ «Теремно хліб»

На ПрАТ «Теремно хліб» в навколишнє природне середовище викидають газоподібні і пилоподібні компоненти від технологічних, енергетичних установок, складських приміщень тощо.

Зафіксовано понаднормативний вміст у викидах пилу цукру, борошна, какао-порошку. По інших компонентах викидів перевищень допустимих показників не спостерігається.

Потрапляння в організм працівників цих компонентів дуже негативно впливає на їх стан здоров'я, самопочуття і працездатність. Адже загострює чи викликає вперше появу таких захворювань як хронічний бронхіт, астма бронхіальна, запалення рогівки, запалення слизових оболонок, різні алергійні прояви тощо.

Показники утворення різних видів пилу на хлібозаводах наведені в табл. 2.1.¹⁵

Пил порошку какао – органічний, однокомпонентний, полідисперсний. Часточки цього пилу світло-коричневого кольору, неправильної форми з нерівними краями.

У ГПП з пилом какао-порошку зафіксована наявність бактерій *Proteus*, *Micrococcus*, *Staphylococcus*, мікроскопічних грибів *Penicillium citrinum*, дріжджових клітин *Saccharomyces cerevisiae*, *Candida pelliculosa*, *Candida tropicalis*, *Kloeckera apis*.¹⁵

					182101.23.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						39
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 2.1 – Показники утворення органічного пилу у виробництві¹⁵

№	Тип продукції	Підтип продукції	Вид пилу, процентний вміст у викиді	Питомі викиди, г / т
1.	Кондитерські вироби із цукру або покриті цукром	Кондитерські вироби з цукру у вигляді таблеток пресованих	крохмаль (39), цукор (61)	1 029
		Вироби, покриті цукром, включно із зацукрованим мигдалем	– « –	1 029
2.	Какао-порошок	Какао-порошок без цукру або інших підсолоджу вальних речовин	какао (100)	4 081
3.	Кондитерські вироби із цукру інших категорій	Кондитерські вироби із цукру інших категорій	крохмаль (14), цукор (86)	1 029
4.	Печиво солодке, пряники тощо	Пряники	цукор (82), борошно (18)	135,5
		Печиво солодке, окрім того, що покриті шоколадом	– « –	135,5
		Печиво інших видів	– « –	135,5
5.	Вафлі і вафельні вироби	Печиво солодке та вафлі, вафельні вироби, покриті шоколадом (повністю або ж частково)	– « –	82
		Вафлі і вафельні вироби (у тому числі солоні, окрім тих, що покриті шоколадом)	– « –	28,5

У табл. 2.2 наведені характеристики пилових частинок какао¹⁵Таблиця 2.2 – Характеристики твердих частинок какао у ГПП¹⁵

Характеристика	До 2,5 мкм		Від 2,5 до 10 мкм		Більше 10 мкм	
	min/max	mean	min/max	mean	min/max	mean
Коефіцієнт округлості	0,54...0,99	0,82	0,47...0,91	0,74	0,38...0,74	0,53
Коефіцієнт видовження	1...2,6	1,7	1...3,5	1,5	1,3...2,1	1,8
Об'ємний коефіцієнт форми	0,24...0,44	0,34	0,2...0,44	0,35	0,28...0,37	0,31
Об'єм частинки, мкм	0,07...5,93	0,84	5,5...346,2	81,8	401...1639	830
Маса, мкг · 10 ⁻⁶	0,09...7,31	1,04	6,8...426,5	100,7	494...202	1022
Швидкість осідання, см/с	0,002...0,02	0,006	0,025...0,338	0,118	0,424...0,93	0,611

							Арк.
							40
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	182101.23.EEM.02.ПЗ		

Пил цукру – органічного рослинного походження, однокомпонентний, полідисперсний із прозорими часточками неправильної форми. Цей вид пилу є гігроскопічний, тобто його вологість залежить від вологості атмосферного повітря у виробничих приміщеннях.

Цукровий пил характеризується абразивними властивостями, негативно впливає на елементи апаратів, які зазнають тертя.

Пил цукру також є вибухонебезпечним (температура самозаймання 525 ° С). Це пил I класу вибухонебезпеки, із нижньою межею займання 8,9...20 г/м³.¹⁶

Борошно – це дуже різні за розмірами часточки (1...240 мкм), хімічний склад неоднорідний. Майже половина частинок у борошні має розмір 40...50 мкм. При потраплянні борошна газопиловий потік, у завислий стан переходять переважно найтонші фракції, розміром менше 10 мкм. До складу борошняного пилу входять частинки таких розмірів: до 1 мкм – 30,4 %; від 1 до 5 мкм – 36,8 %; від 5 до 10 мкм – 18,3 %; понад 10 мкм – 14,5 %.

Борошняний пил органічного рослинного походження, в якому можуть бути домішки мінеральних компонентів (через вторинне пилоутворення в цехах).

Борошняний пил є вибухонебезпечним (II клас вибухонебезпеки), із нижньою концентраційною межею займання 16...65 г/м³.

2.3 Вимоги якості очищених викидів на ПрАТ «Теремно хліб»

Щоб забезпечити безпеку для здоров'я співробітників ПрАТ «Теремно хліб», а також місцевих жителів, викиди від підприємства повинні очищати з досягненням необхідних екологічних нормативів. Тому має бути встановлене високоефективне обладнання для вилучення забруднювальних компонентів, або модифіковане існуюче.

Для пилу цукру, какао, борошна, встановлені: ГДК_{с.д.} – 0,15 мг/м³, ГДК_{р.з.} – 6 мг/м³, ГДК_{м.р.} – 0,5 мг/м³. У викиді з підприємства вміст пилу не повинен перевищувати ГДК_{м.р.}.¹⁷

					182101.23.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

2.4 Аналіз технологій очищення газопилових викидів на ПрАТ «Теремно хліб»

Одна із найбільших екологічних проблем на ПрАТ «Теремно хліб» – газопилові викиди, які містять пил борошна, цукру і какао у концентраціях, що перевищують допустимі показники.

На ПрАТ «Теремно хліб» використовують сучасний апарат лише для вловлювання водорозчинного цукрового пилу – барботажно-пінний апарат (мокре пиловловлювання). Кінцева концентрація цукрового пилу у викиді після очищення в барботажно-пінному апараті не вище допустимих нормативів.

Викиди з пилом борошну очищають на застарілому рукавному фільтрі, який не забезпечує необхідного ступеня очищення. А викиди, що містять пил какао-порошку на ПрАТ «Теремно хліб» не очищають взагалі. Вони потрапляють в атмосферне повітря і зумовлюють погіршення умов праці у відділеннях і умов життя місцевого населення.

2.5 Характеристика інших екологічних проблем ПрАТ «Теремно хліб»

2.5.1 Стічні води на ПрАТ «Теремно хліб» та рекомендовані способи їх очищення

При виготовленні хлібобулочних та кондитерських виробів на 1 т продукції витрачається 4,33 м³ води.¹⁶ На ПрАТ «Теремно хліб» воду використовують як сировину для виготовлення хліба та різноманітної кондитерської продукції, живлення котлів, для миття обладнання та трубопроводів. Також вода використовується для господарсько-побутових та санітарно-побутових потреб. Водопостачання підприємства здійснює «Луцькводоканал» за прямою системою, тобто вода на виробництво надходить з водопроводу, а відпрацьована вода скидається у каналізацію. Система оборотного водопостачання на підприємстві забезпечує лише охолодження технологічного обладнання.

					182101.23.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Джерелами утворення стічних вод на ПрАТ «Теремно хліб» в основному є миття обладнання, інвентарю та трубопроводів, технологічні процеси, господарсько-побутові та санітарні потреби. Стічні води ПрАТ «Теремно хліб» поділяють на виробничі і господарсько-побутові.

Основна кількість виробничих стічних вод підприємства утворюється при промиванні приймальних ємностей, змішувачів та трубопроводів, митті тістомісильних машин, різноманітної тари та технологічного інвентарю тощо.¹⁷

Виробничі стічні води хлібобулочних підприємств характеризуються високим вмістом органічних речовин у колоїдному, завислому та розчиненому станах, таких як залишки тіста, борошна, різноманітних емульсій, джемів, сиропів, цукру, компоненти кондитерських жирів, яєць чи яйцепродуктів тощо.¹⁸

Ступінь забруднення стічних вод хлібобулочних та кондитерських підприємств залежить від рівня технологічного процесу на виробництві та асортименту продукції.¹⁹

Стічні води ПрАТ «Теремно хліб» забруднені також продуктами бродіння (миття бродильних апаратів) – органічними кислотами, спиртами, жирами, азотвміщуючими речовинами.

Характерні забруднювачі стічних вод хлібопекарських підприємств обумовлені наявністю залишків сировини та напівпродуктів. За гігієнічним критерієм вони належать до малонебезпечних при скиданні їх у водойми. Однак виробничі стічні води таких підприємств забруднені мікроорганізмами, які накопичуються на обладнанні, підлозі та стінах приміщень, тому миття обладнання, підлоги, стін необхідно проводити систематично та своєчасно, щоб не допускати розкладання органічних сполук. Процес розкладання органічних сполук обумовлює розвиток різноманітних мікроорганізмів і призводить до підвищення ступеню забруднення стічних вод.²⁰

Ще більше забруднені фекально-побутові стічні води ПрАТ «Теремно хліб», вони можуть бути джерелом потрапляння в стічні води патогенних мікроорганізмів. Систематична дезінфекція побутових приміщень та санітарних вузлів підприємства запобігає цьому.

					182101.23.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		43

На ПрАТ «Теремно хліб» для очищення стічних вод використовують лише механічне очищення для видалення крупних завислих компонентів зі стоків за допомогою ґраток. Далі стічні води розводять частково більш низькоконцентрованими виробничими стоками, частково чистою водою та скидають у водовідвідні мережі м. Луцьк, за допомогою яких стоки подають на міські очисні споруди та очищають разом з міськими господарсько-побутовими стоками.

Стічні води, що надходять у каналізацію міста Луцьк, не повинні містити речовин у концентраціях, які негативно впливають на їх біологічне очищення, небезпечних токсичних бактеріальних і забруднень, смол, мазуту і бензину.

ХСК стічних вод ПрАТ «Теремно хліб» досить високе і становить 1200...1500 мг $O_2/дм^3$, так як підприємство випускає, окрім хлібобулочних виробів, широкий асортимент кондитерської продукції. Такі води потребують локального очищення, адже до їх складу входять не лише борошняні залишки, але й жири, різні ароматизатори, харчові добавки, цукор та інші інгредієнти, які значно ускладнюють технологію очищення стоків на міських очисних спорудах. Так як показник ХСК стічних вод ПрАТ «Теремно хліб» менше 2000 мг $O_2/дм^3$, а забруднення таких стічних вод органічні, то найбільш ефективним є біологічне аеробне очищення.

Виробничі потужності ПрАТ «Теремно хліб» розташовані у межах міста Луцьк, тому впровадження повної схеми аеробного очищення супроводжуватиметься труднощами через неможливість дотримання розмірів санітарно-захисної зони для очисних споруд.

Ефективно було б очищати стічні води ПрАТ «Теремно хліб» (додатково до механічного очищення на ґратках) за допомогою пісковловлювача та відстійника-жировловлювача. Експлуатація піскоуловлювача забезпечило б додаткове вилучення піску та мінеральних компонентів, що потрапили у стічні води в процесах миття підлоги та стін виробничих цехів.

Відстійник-жировловлювач забезпечує одночасне спливання на поверхню часточок жиру та осадження завислих органічних, об'єднуючи таким чином функції жировловлювача і первинного відстійника. Це значно зменшує

					182101.23.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						44
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

тривалість очищення стоків, але суттєво знижує концентрацію забруднювачів у них. Відстійник-жировловлювач може бути встановлений, коли територія обмежена, а наявна площа не дозволяє рекомендувати до встановлення інше природоохоронне обладнання.

Використання такої системи очищення стічних вод на ПрАТ «Теремно хліб» забезпечить суттєве зниження концентрації забруднювачів у стоках та досягнення показників, дозволених для скидання в мережу каналізації м. Луцьк.

2.5.2 Джерела утворення відходів на ПрАТ «Теремно хліб» та рекомендовані способи їх утилізації

У процесі виробництва хлібобулочних виробів та печива на окремих стадіях технологічного процесу утворюються відходи у вигляді сировини, напівфабрикатів і готових виробів, у процесі збуту – зворотні відходи (повернена із закладів роздрібної торгівлі зачерствіла хлібобулочна продукція).

На ПрАТ «Теремно хліб» розроблені заходи щодо виявлення резервів підвищення ефективності виробництва, скорочення браку, використання частини харчових відходів у виробництві повторно. З цією метою підприємству доцільно закупити обладнання для отримання крихти із зворотних відходів цукрового, зтяжного чи здобного печива. Дані відходи можуть бути використані для виробництва чи оздоблення кондитерських виробів. Рецептурями також дозволяється часткова заміна сировини у затвердженій рецептурі взаємозамінною сировиною відповідно до галузевих стандартів України при збереженні органолептичних та фізико-хімічних показників виробів. Наприклад, при виробництві печива допускається додавання зворотних відходів такого ж виду печива у кількості, що становить не більше 5 % від маси борошна.

Відходи на ПрАТ «Теремно хліб» класифікують як:

- ✓ технологічний брак;
- ✓ санітарні відходи;
- ✓ зворотні відходи;
- ✓ відходи від допоміжних процесів хлібобулочного виробництва;

					182101.23.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

✓ відходи упаковки, тари, склобій;

✓ відходи, що утворюються під час експлуатації та ремонту обладнання, металобрухт.

Технологічний брак утворюється при порушеннях технологічних режимів, переробці неякісної сировини, відхиленні від рецептури тощо. До технологічного браку відносяться підгорілі або непропечені кондитерські вироби, деформовані, механічно пошкоджені, розламані тощо.

Відходи утворюються:

✓ при підготовці сировини до виробництва;

✓ в процесі замішування тіста;

✓ при розкатуванні та формуванні тіста;

✓ при випіканні;

✓ при охолодженні та укладанні.²¹

При виготовленні тортів і тістечок велика кількість відходів утворюється в процесі випікання заготовок внаслідок прилипання частини заготовок до форм. Змазування форм жиром або застосування силіконових лаків для покриття форм запобігає утворенню відходів на цій стадії технологічного процесу.

При охолодженні виробів на транспортерах великої протяжності потрібно забезпечити плавний перехід виробів з одного конвеєра на інший, адже при падінні виробів навіть з незначної висоти утворюється значна кількість лому виробів та крихт.

Обрізки тіста можна додавати до основної маси тіста того ж виду. Поламані та деформовані кондитерські вироби подрібнюють до крихт та додають на стадію замішування тіста. Зачерствілі хлібобулочні вироби переробляють на мочку та додають до тіста при виготовленні певних виробів відповідного сорту.

Санітарні відходи не повертають у виробництво, адже вони забруднені. Утворюються такі відходи при падінні печива на підлогу в процесі виймання з печі, при транспортуванні, зберіганні, через нещільності обладнання тощо. Санітарними відходами є також зметене з підлоги борошно, какао-порошок;

					182101.23.EEM.02.ПЗ	Арк.
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

цукор чи цукровий пил тощо. Санітарні відходи не переробляють, їх використовують лише як корми для сільськогосподарської птиці чи тварин.^{16, 21}

Яйця із тухлим запахом, непрозорим вмістом, кров'яними плямами на білку чи жовтку, зеленою гнилизною знищують без можливості переробки. Бій яєць та яєчну шкаралупу можна після подрібнення використовувати як кальцієву добавку до кормів.²²

Зниження кількості використовуваних відходів на ПрАТ «Теремно хліб» забезпечить зниження втрат.

Заходи щодо зниження втрат повинні в основному зводитися до наступного:

✓ ретельне переведення сировини з тари (очищення мішків, бочок та банок від сировини);

✓ використання промивних вод, одержуваних при промиванні тари з-під згущеного молока та меланжу;

✓ усунення втрат сипучої сировини в при дозуванні та при завантаженні сировини в мішалки;

✓ забезпечення герметичності розмелювальних систем при приготуванні цукрової пудри;

✓ змазування маслом форм та листів для бісквітних, білково-збивних напівфабрикатів та кексів без використання паперу для випікання, що усуне втрати, пов'язані з прилипанням випеченого напівфабрикату до паперу;

✓ регулярний і ретельний ремонт пічних конвеєрів, щоб уникнути падіння та згоряння виробів під час випікання;

✓ регулярна перевірка вагового господарства для забезпечення оптимального дозування компонентів;

✓ випуск виробів з вологістю, максимально близькою до допустимої.

На ПрАТ «Теремно хліб» збирання відходів, їх переробку на підприємстві чи передачу на утилізацію відповідно до укладених договорів здійснюють у відповідності до Закону України «Про відходи»²³ та інших нормативних актів.

Під час роботи ПрАТ «Теремно хліб» утворюються такі відходи:

✓ лампи люмінесцентні відпрацьовані;

✓ батареї та акумулятори зіпсовані або відпрацьовані;

					182101.23.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						47
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- ✓ масла та мастила зіпсовані або відпрацьовані;
- ✓ обтиральні матеріали відпрацьовані чи забруднені;
- ✓ поліетилен відпрацьований;
- ✓ шини відпрацьовані, пошкоджені під час експлуатації;
- ✓ зношений спецодяг;
- ✓ брухт чорних металів;
- ✓ ТПВ;
- ✓ макулатура картонна та паперова.

Класифікація відходів на підприємстві проводиться згідно Державного класифікатора України «Класифікатор відходів» ДК 005-96.²⁴

					182101.23.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						48
Знач..	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 3
РОЗРОБКА І ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ
ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ
ПрАТ «ТЕРЕМНО ХЛІБ»

3.1 Обґрунтування технології очищення газопилових викидів ПрАТ «Теремно хліб»

До екологічних проблем ПрАТ «Теремно хліб» належать газопилові викиди, які містять пил борошна, цукру і какао у понаднормативних концентраціях.

На ПрАТ «Теремно хліб» використовують ефективний апарат лише для вловлювання цукрового пилу – барботажно-пінний апарат (оскільки цукровий пил є водорозчинним, то застосовують мокре пиловловлювання). Кінцева концентрація цукрового пилу у викиді після очищення у цьому очисному апараті не вище допустимих нормативів.

Викиди з пилом борошну очищають на застарілому рукавному фільтрі, який не забезпечує необхідного ступеня очищення. А викиди, що містять пил какао-порошку на ПрАТ «Теремно хліб» не очищають взагалі. Вони потрапляють в атмосферне повітря і зумовлюють погіршення умов праці у відділеннях і умов життя місцевого населення. Тому потрібно підібрати ефективне очисне обладнання для вловлювання пилу борошна і пилу какао-порошку.

Оскільки пил какао-порошку і борошняний є дрібнодисперсним (розмір переважної більшості часточок менше 10 мкм), то для їх вловлювання раціонально використовувати рукавні фільтри із фільтрувальними елементами з сучасних матеріалів. Це очисне обладнання високої ефективності для очищення ГППІ саме від дрібнодисперсних політантів.

Рукавні фільтри призначені для високоефективного очищення запиленого повітря (газів) від пилу різного походження у витяжних аспіраційних системах

					182101.23.ЕЕМ.03.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	РОЗРОБКА І ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ ПРАТ «ТЕРЕМНО ХЛІБ»	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		<i>Соколовська В.С.</i>				Д	49	83
<i>Перевірів</i>		<i>Салавор О.М.</i>				ЗЕК –V – 2		
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>						

різних галузей промисловості: харчової, металургійної, деревообробної, будівельної, хімічної індустрії.

Це очисне обладнання складається з корпусу (розділеного на камери початкового і очищеного потоків); фільтроелементів (каркасного типу); клапанної секції із керуючими електромагнітами і пристроєм для керування процесом регенерації рукавів.

Газопиловий потік через вхідний патрубок потрапляє у камеру, де розміщуються фільтрувальні рукави. Пил затримується на фільтрувальній поверхні матеріалу рукавів, а очищений газ видаляється через верхні відкриті отвори рукавів у камеру очищених газів.²⁵

Високоєфективним є обладнання українського виробника фірми «Фолтер-Україна», яке і запропоноване до використання у даній роботі.¹⁹

Фільтрувальні рукави виготовляють на спеціалізованому швейному обладнанні з високоєфективних нетканих фільтрувальних полотен як українського, так і зарубіжного виробництва. Рукава також можуть виготовляти із струмопровідних матеріалів з метою зняття статичного заряду.

Способи регенерації рукавів фільтрувальних:

- ✓ продування зворотним напором атмосферного повітря;
- ✓ механічне струшування рукавів або ж вібраційні рухи;
- ✓ імпульсна регенерація, при якій видаляють тверді частинки з фільтрувальної поверхні потоками стиснутого повітря під високим тиском.

Регенерація (відновлення фільтрувальних властивостей) фільтрувальних рукавів здійснюють періодично згідно сигналу датчика перепаду тиску (входить у стандартну комплектацію рукавного фільтра), без відключення фільтра, одностороннім імпульсним продуванням стисненим повітрям, що надходить всередину рукавів зверху через спеціальні отвори у продувних колекторах. Тривалість подачі імпульсів стиснутого повітря і кількість циклів регенерації встановлюють за допомогою спеціального приладу керування регенерацією (входить у комплектацію рукавного фільтра).

Система регенерації рукавів розрахована на використання стисненого повітря із тиском 0,3...0,6 МПа (3...6 кгс/см²).

					182101.23.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докum.	Підпис	Дата		50

Стиснене повітря, що використовують у фільтрах для регенерації, повинно бути осушене і очищене відповідно нормативів.

Рукавні фільтри для уловлювання вибухонебезпечних видів пилу фірми «Фолтер-Україна» оснащені запобіжними клапанами із підупалої мембраною. Пускова апаратура рукавного фільтра повинна бути встановлена в окремому (вибухобезпечному) приміщенні.²⁶

Для нормальної і ефективної роботи рукавного фільтра повинно проводитись (періодично чи постійно – залежно від початкової запиленості ГПП) вивантаження вловленого пилу із приймального бункера.

Якщо вивантаження затриманого пилу здійснюють під час експлуатації фільтра, повинна бути забезпечена герметизація вивантажувального отвору. Це забезпечує система шлюзових живильників (шлюзових затворів типу ШЗ або інших).

Для роботи фільтрів з двома чи трьома приймальними бункерами застосовують шнекові транспортери, які здійснюють вивільнення бункера і вивантаження затриманого пилу в одній точці. Для герметизації цього шнекового транспортера на вивантажувальному отворі встановлюють шлюзовий затвор.

Рукавні фільтри оснащують системою автоматизації, яка включає:

- ✓ сигналізацію й захист рукавного фільтра від підвищеної температури ГПП;
- ✓ управління пиловивантажувальними пристроями одного або кількох фільтрів.

Система автоматизації передає всю інформацію на верхній рівень для контролю і управління системою очищення ГПП у комплексі з технологією, яку вона обслуговує.

Під час експлуатації рукавного фільтра рукави зношуються і через певні проміжки часу їх потрібно замінювати новими. Заміну рукавів проводять зверху, тому над фільтром має бути вільний простір висотою не менше 1,5 м.²⁶

Рукави фільтрувальні виробляють з використанням сучасних нетканих матеріалів, які зумовлюють високу ефективність очищення та унеможливають потрапляння у вловлений пил частинок фільтрувальної тканини. Тому вловлений

					182101.23.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						51
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

пил можна повертати у виробництво, додавати до готової продукції, використовувати як кормову добавку. Типи сучасних нетканих фільтрувальних матеріалів наведені у табл. 3.1.²⁷

Для забезпечення сучасних високих вимог до очищення ГПП використовують нові неткані фільтруючі матеріали із такими характеристиками:

- ✓ вища ефективність очищення до 99,99 %;
- ✓ здатність уловлювати дрібнодисперсний пил розміром понад 1 мкм;
- ✓ використання спеціальних матеріалів дозволяє ефективно вловлювати аерозолі 0,3 – 0,5 мкм;
- ✓ висока температуростійкість до 260 °С;
- ✓ висока зносостійкість, що збільшує ресурс їхньої експлуатації за рахунок застосування в структурі матеріалу міцних каркасних сіток.

Таблиця 3.1 – Неткані сучасні матеріали для фільтрів рукавних²⁷

Полотна	Максимальна Т, °С, для застосування	Розмір частинок пилу, що можна видалити, мкм
Полотно поліестерове неткане каркасне	150	1
Полотно високо температурне неткане каркасне	260	1
Полотно антистатичне поліестерове неткане каркасне	150	1
Полотно високоефективне поліестерове неткане із мембранним покриттям	150	0,30
Полотно термостійке арамідне неткане каркасне «Nomex»	200	1

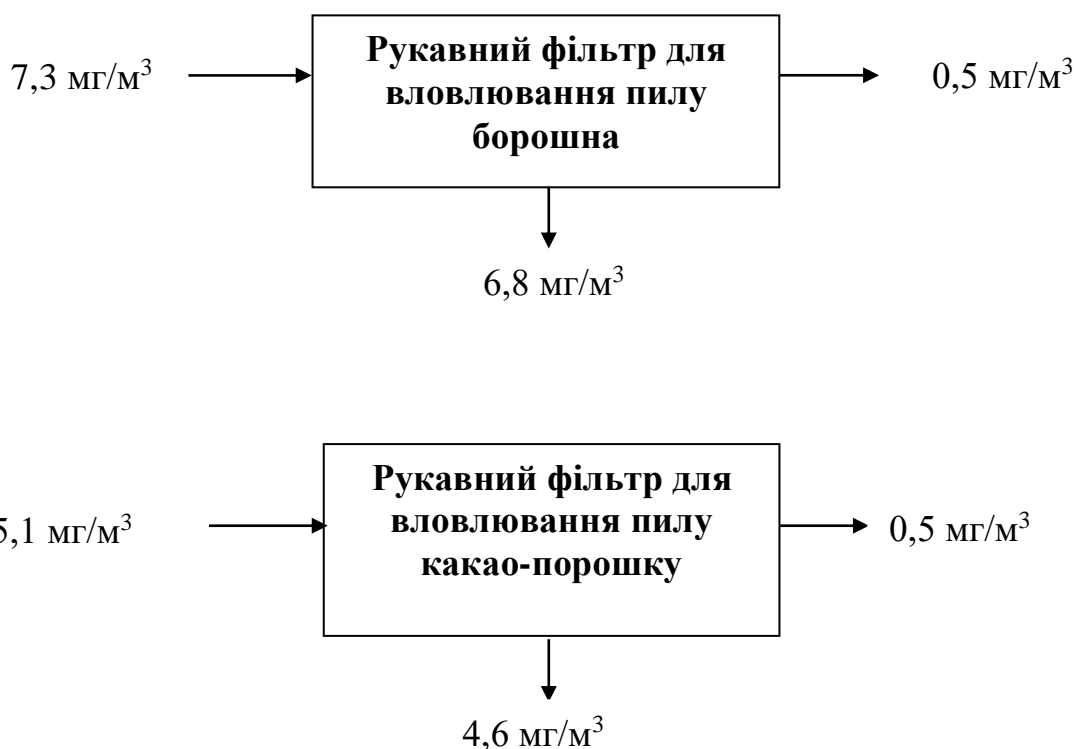
Висока якість очисного обладнання і нетканих фільтрувальних рукавів до них характерна для продукції вітчизняного виробника – фірми Фолтер-Україна (м. Харків).

Нами запропоновано для пиловловлювання із ГПП ПрАТ «Теремно хліб» рукавні фільтри ФРІП (Фільтр Рукавного типу з Імпульсним Продуванням) з рукавами із полотна поліестерового нетканого каркасного (для вловлювання пилу какао-порошку) і полотна антистатичного поліестерового нетканого каркасного (для видалення борошняного пилу). Ці високоефективні неткані матеріали забезпечать вилучення із ГПП часточок пилу розміром від 1 мкм, що дасть

можливість досягти високої ефективності очищення. Максимальна температура ГПП, допустима для застосування даних типів фільтрувальних полотен – 150 °С.²⁶

Використання таких фільтрувальних матеріалів дасть можливість повертати вловлений борошняний пил і пил какао-порошку у виробництво, це покращить економічні показники природоохоронного заходу.

3.2 Матеріальний баланс пиловловлюваних апаратів



3.3 Обґрунтування вибору і розрахунки пиловловлювального обладнання

3.3.1 Показники, які характеризують роботу пиловловлювального устаткування

Ефективність очищення ГПП (у частках одиниці), показує, частина пилу у викиді, вловлена пиловловлювальним обладнанням.¹⁷

					182101.23.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

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

де $C_{\text{вх}}$, $C_{\text{вих}}$ – концентрації пилу у ГПП (початков і кінцева), мг/м³.

Ефективність очищення викиду на ПрАТ «Теремно хліб» від пилу борошна у рукавному фільтрі, частки одиниці:

$$\eta = \frac{7,3 - 0,5}{7,3} = 0,932.$$

Ефективність очищення викиду на ПрАТ «Теремно хліб» від пилу какао-порошку у рукавному фільтрі, частки одиниці:

$$\eta = \frac{5,1 - 0,5}{5,1} = 0,902.$$

Коефіцієнт проскоку пилу через пиловловлювальне обладнання К:

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

Коефіцієнт проскоку пилу борошна у рукавному фільтрі:

$$K_1 = 1 - 0,932 = 0,068.$$

Коефіцієнт проскоку пилу какао-порошку у рукавному фільтрі:

$$K_2 = 1 - 0,902 = 0,098.$$

3.3.2 Розрахунок рукавного фільтра для вловлювання пилу борошна

Висока якість очисного обладнання і нетканих фільтрувальних рукавів до них характерна для продукції вітчизняного виробника – фірми Фолтер-Україна (м. Харків). Тому нами запропоновано для пиловловлювання із ГПП ПрАТ «Теремно хліб» рукавні фільтри ФРП (Фільтр Рукавного типу з Імпульсним Продуванням) з рукавами із полотна поліестерового нетканого каркасного (для вловлювання пилу какао-порошку) і полотна антистатичного поліестерового нетканого каркасного (для видалення борошняного пилу). Ці високоефективні неткані матеріали забезпечать вилучення із ГПП часточок пилу розміром від 1 мкм, що

					182101.23.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

дасть можливість досягти високої ефективності очищення. Максимальна температура ГПП, допустима для застосування даних типів фільтрувальних полотен – 150 °С.²⁶

Для таких рукавних фільтрів питома газове навантаження, м³/(м²·хв):

$$W_{\phi} = q_n \cdot A \cdot B, \quad (3.3)$$

де q_n – константа, що характеризує пил борошна;

A – коефіцієнт рівний 0,92;

B – коефіцієнт, що залежить від температури ГПП.

$$W_{\phi} = 3,5 \cdot 0,92 \cdot 0,8 = 2,576 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{хв}).$$

Загальна площа фільтрації вибраного рукавного фільтра, м²:

$$S_{\phi} = \frac{q_{оч} + q_{пр}}{60 \cdot W_{\phi}} + S_p, \quad (3.4)$$

де $q_{оч}$ – витрати газопилового потоку, м³/год;

$q_{пр}$ – витрати повітря на імпульсне регенерацію рукавів, м³/год;

S_p – площа рукавного фільтра, яка вимикається на регенерацію протягом однієї години:

$$S_p = \frac{n_c \cdot S_c \cdot \tau_{p.c.} \cdot n_p}{3600}, \quad (3.5)$$

де n_c – кількість секцій у фільтрі;

S_c – фільтрувальна поверхня однієї секції рукавного фільтра, м²;

$\tau_{p.c.}$ – час відключення секції на регенерацію, с;

n_p – кількість регенерацій протягом 1 год.

$$S_p = \frac{2 \cdot 15 \cdot 30 \cdot 20}{3600} = 5 \text{ м}^2.$$

$$S_{\phi} = \frac{828 + 48}{60 \cdot 2,576} + 5 = 10,668 \text{ м}^2.$$

					182101.23.EEM.03.ПЗ	Арк.
						55
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.3.3 Розрахунок рукавного фільтра для вловлювання пилу какао-порошку

Питоме газове навантаження, $\text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{хв})$:

$$W_{\phi} = 1,7 \cdot 0,90 \cdot 0,83 = 1,27 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{хв}).$$

Загальна площа фільтрації вибраного рукавного фільтра, м^2 :

$$S_p = \frac{3 \cdot 16 \cdot 30 \cdot 20}{3600} = 8 \text{ м}^2.$$

$$S_{\phi} = \frac{180 + 18}{60 \cdot 1,27} + 8 = 10,59 \text{ м}^2.$$

3.3.4 Розрахунок ГДВ з пилом борошна

Фактор f , $\text{м}/(\text{с}^2 \cdot ^\circ\text{C})$:

$$f = \frac{10^3 \cdot w_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T}, \quad (3.6)$$

де w_0 – середня швидкість виходу ГПП із гирла, $\text{м}/\text{с}$;

D – діаметр гирла джерела викиду ГПП, м ;

H – висота джерела викиду ГПП над рівнем землі, м ;

ΔT – різниця температур ГПП і довкілля, $^\circ\text{C}$.¹⁷

$$f = \frac{10^3 \cdot 6^2 \cdot 0,81}{12^2 \cdot 6} = 33,75 \frac{\text{м}}{\text{с}^2 \cdot ^\circ\text{C}}.$$

Отриманий показник фактор $f < 100$, тому ГПП є нагрітий.

Коефіцієнт m рахують так:

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{f} + 0,34 \sqrt[3]{f}}, \quad (3.7)$$

					182101.23.БЕМ.03.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{33,75} + 0,34\sqrt[3]{33,75}} = 0,426.$$

Параметр V_m рахують згідно формули:

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{\Delta T \cdot V_1}{H}}. \quad (3.8)$$

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 0,23}{12}} = 0,316.$$

Оскільки параметр $V_m = 0,316$, тобто $0,3 < V_m \leq 2$, то коефіцієнт n рахують за формулою:

$$n = 3 - \sqrt{(V_m + 0,3)(4,36 - V_m)}. \quad (3.9)$$

$$n = 3 - \sqrt{(0,316 + 0,3)(4,36 - 0,316)} = 1,42.$$

Для нагрітого газопилового потоку ПрАТ «Теремно хліб» із одиночного джерела викиду із круглим отвором ГДВ рахують так, г/с:

$$ГДВ = \frac{(ГДК_{м.р.} - C_{\phi}) \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{\Delta T \cdot V_1}}{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}, \quad (3.10)$$

де $ГДК_{м.р.}$ – максимальна разова ГДК для пилу борошна, мг/м³;

C_{ϕ} – фонові концентрація пилу борошна, мг/м³;

V_1 – витрати викиду із пилом борошна, м³/с;

A – коефіцієнт температурної стратифікації;

F – коефіцієнт, що враховує швидкість осаджування пилових часточок;

m та n – безрозмірні коефіцієнти, що враховують умови виходу ГПП із джерела викидання;

η – коефіцієнт, який враховує вплив рельєфу місцевості.

$$ГДВ = \frac{(0,5 - 0,15) \cdot 12^2 \cdot \sqrt[3]{6 \cdot 0,23}}{180 \cdot 2 \cdot 0,426 \cdot 1,42 \cdot 1} = 0,258 \text{ г/с.}$$

					182101.23.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						57
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.3.5 Розрахунок ГДВ з пилом какао-порошку

Фактор f , $\text{м}/(\text{с}^2 \cdot ^\circ\text{C})$:

$$f = \frac{10^3 \cdot 4,5^2 \cdot 1}{8^2 \cdot 6} = 52,73 \frac{\text{м}}{\text{с}^2 \cdot ^\circ\text{C}}.$$

Фактор f є меншим за 100, тому ГПП є нагрітим.

Коефіцієнт m :

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{52,73} + 0,34 \sqrt[3]{52,73}} = 0,375.$$

Параметр V_m :

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{6 \cdot 0,05}{8}} = 0,218.$$

Параметр V_m рівний 0,218, тобто $V_m \leq 0,3$, то коефіцієнт n дорівнює 3.

Для нагрітого ГПП з одиночного джерела викиду із круглим отвором гранично допустимий викид ГДВ, $\text{г}/\text{с}$:

$$ГДВ = \frac{(0,5 - 0,02) \cdot 8^2 \cdot \sqrt[3]{6 \cdot 0,05}}{180 \cdot 2 \cdot 0,375 \cdot 3 \cdot 1} = 0,0512 \text{ г/с}.$$

					182101.23.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						58
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ

4.1 Розрахунки капітальних витрат

Капітальні витрати на впровадження природоохоронного обладнання для вилучення різних видів пилю із викидів ПрАТ «Теремно хліб» К, грн., розраховуємо за такою формулою:

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

де Y – вартість запропонованого в екологічному проекті природоохоронного обладнання, грн.;

T – витрати на транспортування природоохоронного устаткування, грн.;

M – витрати на монтаж пиловловлюваних апаратів, грн.;

I – вартість неврахованих витрат (благоустрій території ПрАТ «Теремно хліб», проведення комунікацій і трубопроводів), грн.

Вихідні дані для розрахунку капітальних витрат наведені у таблиці 4.1.

Витрати на транспортування природоохоронного устаткування (1 % від вартості):

Рукавний фільтр для вловлювання пилю борошна:

$$T = 35000 \cdot 0,01 = 350 \text{ грн.}$$

Рукавний фільтр для вловлювання пилю какао-порошку:

$$T = 28000 \cdot 0,01 = 280 \text{ грн.}$$

Насоси:

$$T = 7000 \cdot 0,01 = 70 \text{ грн}$$

					182101.23.ЕЕМ.04.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Соколовська В.С.			ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Салавор О.М.				Д	59	83
Реценз.						ЗЕК – V – 2		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

Таблиця 4.1 – Вартість нового природоохоронного обладнання

Природоохоронне обладнання	Кількість, один.	Вартість, грн.:	
		одного апарату	усіх
Рукавний фільтр для вловлювання пилу борошна	1	35000	35000
Рукавний фільтр для вловлювання пилу какао-порошку	1	28000	28000
Насос	2	3500	7000
Усього	4		70000

Витрати на монтаж пропонованого у екологічному проекті природоохоронного обладнання (8 % вартості):

Рукавний фільтр для вловлювання пилу борошна:

$$M = 35000 \cdot 0,08 = 2800 \text{ грн.}$$

Рукавний фільтр для вловлювання пилу какао-порошку:

$$M = 28000 \cdot 0,08 = 2240 \text{ грн.}$$

Насоси:

$$M = 7000 \cdot 0,08 = 560 \text{ грн.}$$

Вартість неврахованих витрат (благоустрій території ПрАТ «Теремно хліб», проведення комунікацій і трубопроводів) – 15 % від вартості обладнання:

Рукавний фільтр для вловлювання пилу борошна:

$$I = 35000 \cdot 0,15 = 5250 \text{ грн.}$$

Рукавний фільтр для вловлювання пилу какао-порошку:

$$I = 28000 \cdot 0,15 = 4200 \text{ грн.}$$

Насоси:

$$I = 7000 \cdot 0,15 = 1050 \text{ грн.}$$

Сумарні капітальні витрати на реалізацію запропонованої на ПрАТ «Теремно хліб» природоохоронної технології (встановлення рукавного фільтра для вловлювання пилу борошна):

$$K = 35000 + 350 + 2800 + 5250 = 43400 \text{ грн.}$$

						182101.23.EEM.04.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			60

Сумарні капітальні витрати на реалізацію запропонованої на ПрАТ «Теремно хліб» природоохоронної технології (встановлення рукавного фільтра для вловлювання пилу какао-порошку):

$$K = 28000 + 280 + 2240 + 4200 = 34720 \text{ грн.}$$

Сумарні капітальні витрати на реалізацію запропонованої на ПрАТ «Теремно хліб» природоохоронної технології (встановлення двох насосів):

$$K = 7000 + 70 + 560 + 1050 = 8680 \text{ грн.}$$

Загальні капітальні витрати на реалізацію природоохоронного проєкту на ПрАТ «Теремно хліб»:

$$K_{\text{заг.}} = 43400 + 34720 + 8680 = 86800 \text{ грн.}$$

4.2 Розрахунки зміни поточних витрат

Розрахунок зміни поточних витрат на природоохоронне устаткування на ПрАТ «Теремно хліб» враховує витрати, що змінюються при реалізації цих природоохоронних технологій. Це витрати на електроенергію, експлуатацію та утримання пропонованого пиловловлювального обладнання, оплату праці робітників.

На ПрАТ «Теремно хліб» нині функціонує ефективне обладнання для вловлювання пилу цукру із технологічних викидів (мокре пиловловлювання). Через це немає потреби для введення для реалізації пропонованого проєкту нової посади співробітника для контролю роботи двох рукавних фільтрів.

Витрати на утримання і експлуатацію двох рукавних фільтрів для вловлювання пилу борошна і пилу какао-порошку (15 % від величини капітальних витрат):

$$U_o = 86800 \cdot 0,15 = 13020 \text{ грн.}$$

Витрати на електронергію:

$$B_H = V \cdot C_H, \quad (4.2)$$

					182101.23.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
						61
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де V – витрати електроенергії, при роботі нових пиловловлюваних апаратів на рік, кВт · год/ рік;

C_n – вартість 1 кВт·год електроенергії, грн./кВт·год.

Рукавний фільтр для вловлювання пилю борошна:

$$M = 15150 \cdot 1,9066 = 28884,99 \text{ грн.}$$

Рукавний фільтр для вловлювання пилю какао-порошку:

$$M = 17200 \cdot 1,9066 = 32793,52 \text{ грн.}$$

Насоси:

$$M = 1600 \cdot 1,9066 = 3050,56 \text{ грн.}$$

Сума річних витрат на електроенергію:

$$B_{e/e} = 28884,99 + 32793,52 + 3050,56 = 64729,07 \text{ грн.}$$

Сумарні витрати для утримання й експлуатації пиловловлювальних апаратів (поточні витрати) представлені у табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Зміна поточних витрат при реалізації екологічного проєкту на ПрАТ «Теремно хліб»

Поточні витрати	Сума витрат, гривні
Витрати для утримання й експлуатації природоохоронного обладнання	13020
Витрати на електричну енергію	64729,07
Усього	77749,07

4.3 Розрахунки екологічного податку за викиди у повітря

Екологічний податок за викиди поллютантів у атмосферне повітря на ПрАТ «Теремно хліб» визначають за такою формулою:

$$P_{bc} = \sum_{i=0}^n (M_{li} \times H_{pi}), \quad (4.3)$$

де M_{li} – обсяг викиду даного поллютанта, тонни;

H_{pi} – ставка екоподатку в нинішньому році, гривень/тонну.

					182101.23.EEM.04.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		62

Пил какао-порошку (виробничий органічний пил) утворюється на ПрАТ «Теремно хліб» на технологічних стадіях у кількості 0,021 т/рік. Ставка екоподатку за викиди твердих речовин у складі ГПП в атмосферне повітря – 92,37 гривень за тонну.²⁸

$$P_{\text{вс}} = 0,021 \cdot 92,37 = 1,94 \text{ грн.}$$

Пил борошна (виробничий органічний пил) утворюється на ПрАТ «Теремно хліб» на технологічних стадіях у кількості 0,63 т/рік. Ставка екоподатку за викиди твердих речовин у складі ГПП в атмосферне повітря – 92,37 гривень за тонну.

$$P_{\text{вс}} = 0,63 \cdot 92,37 = 58,19 \text{ грн.}$$

$$P_{\text{вс загальн.}} = 1,94 + 58,19 = 60,13 \text{ грн.}$$

4.4 Розрахунки річного прибутку від застосування уловленого пилу

Нами запропоноване надійне і якісне очисне устаткування українського виробництва – фірми Фолтер-Україна (м. Харків). Для пиловловлювання із ГПП ПрАТ «Теремно хліб» рекомендовані рукавні фільтри ФРІП (Фільтр Рукавного типу з Імпульсним Продуванням) з рукавами із полотна поліестерового нетканого каркасного (для вловлювання пилу какао-порошку) і полотна антистатичного поліестерового нетканого каркасного (для видалення борошняного пилу).

Ці високоефективні неткані матеріали забезпечать вилучення із ГПП часточок пилу розміром від 1 мкм, що дасть можливість досягти високої ефективності очищення. Ефективність очищення газопилового викиду в рукавних фільтрах досягає 93,2 % (вловлювання пилу борошна) та 90,2 % (пилу какао-порошку).

Використання таких сучасних фільтрувальних матеріалів дасть можливість повертати вловлений борошняний пил і пил какао-порошку у виробництво, це покращить економічні показники природоохоронного заходу, адже будуть зменшені потреби у закупівлі сировини.

Закупівля какао-порошку здійснюється за 398220 грн./т. За рік запропонованим пиловловлювальним обладнанням буде вловлено 0,01894 тонни пилу какао-порошку.

						182101.23.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
							63
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Від утилізації вловленого пилу какао річний прибуток ПрАТ «Теремно хліб» досягне:

$$РП_{\text{пилу какао-порошку}} = 0,01894 \cdot 398220 = 7542,29 \text{ грн.}$$

Закупівля борошна здійснюється за 22000 грн./т. За рік запропонованим пиловловлювальним устаткуванням буде вловлено 0,587 тонни пилу борошна.

$$РП_{\text{пилу борошна}} = 0,587 \cdot 22000 = 12914 \text{ грн.}$$

$$РП_{\text{пилу загально}} = 7542,29 + 12914 = 20456,29 \text{ грн.}$$

4.5 Розрахунки показників економічної ефективності екологічного заходу

При реалізації запропонованої природоохоронної технології (два рукавні фільтри для вловлювання пилу борошна та какао-порошку) на ПрАТ «Теремно хліб» зміна прибутку від основної виробничої діяльності цього заводу чисельно буде дорівнювати зміні поточних витрат:

$$\Delta П = -\Delta В = -77749,07 \text{ грн.}$$

Тепер прибуток від реалізації екологічного заходу на ПрАТ «Теремно хліб» становитиме:

$$\Delta ЧП = E_{\text{штрафи}} + РП_{\text{пилу загально}}, \quad (4.4)$$

де $E_{\text{штрафи}}$ – економія по штрафах, гривні;

$РП_{\text{пилу загально}}$ – виручка від використання на виробництві пилу борошна і какао-порошку, гривні.

$$\Delta ЧП = 60,13 + 20456,29 = 20516,42 \text{ грн.}$$

Термін окупності капітальних витрат, рік:

$$T = \frac{K}{\Delta ЧП} \quad (4.5)$$

					182101.23.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		64

$$T = \frac{86800}{20516,42} = 4,23 \text{ років.}$$

Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат:

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

$$T = \frac{20516,42}{86800} = 0,236 \text{ грн / грн.}$$

Розрахунки економічної ефективності реалізації екологічного проекту на ПрАТ «Термно хліб» наведені у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Показники економічної ефективності реалізації екологічного проекту на ПрАТ «Термно хліб»

Показники економічної ефективності природоохоронного заходу	Одиниці вимірювання	Значення показників
Кількість борошняного пилу	тонн/рік	0,63
Кількість пилу какао	тонн/рік	0,021
Річні поточні витрати	гривень	77749,07
Капітальні витрати	гривень	86800
Економія на виплаті штрафів	гривень	60,13
Виручка від застосування пилу борошна і пилу какао	гривень	20456,29
Прибуток від реалізації екологічного заходу	гривень	20516,42
Термін окупності капітальних витрат	років	4,23
Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат	грн. / грн.	0,236

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Організація служби охорони праці на ПрАТ «Теремно хліб»

На ПрАТ «Теремно хліб» службу з охорони праці очолює інженер з охорони праці. Відповідальним за стан охорони праці на даному підприємстві є безпосередньо директор. На ПрАТ «Теремно хліб» керуються нормативно-правовими актами відповідно до закону України «Про охорону праці».²⁹

Закон України «Про охорону праці» визначає конституційні права громадян України на охорону життя та здоров'я в процесі трудової діяльності. Також закон регулює відносини між працівниками та роботодавцями із питань безпеки праці, гігієни праці, означає порядок організації охорони праці в Україні.²⁹

Законі України «Про охорону праці» передбачає:

- ✓ створення спеціальних фондів для забезпечення охорони праці;
- ✓ впровадження ефективних методів управління у сфері охорони праці;
- ✓ розширення соціальних гарантій для працівників;
- ✓ створення чіткої системи органів державного управління;
- ✓ організацію системи нагляду за охороною праці на підприємствах.

Закон визначає державну політику в галузі охорони праці, встановлює пріоритет збереження здоров'я та життя працівників у порівнянні з результатами виробничої діяльності підприємства.

Важливим є дотримання таких умов праці, щоб у працівників не спостерігалось професійних захворювань чи зменшення працездатності, погіршення загального стану здоров'я, щоб вони не отримували виробничих травм. Керівник підприємства несе відповідальність за створення та постійне підтримання безпечних умов праці на кожному робочому місці підприємства та у кожному структурному підрозділі.²⁹

					182101.23.ЕЕМ.05.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ОХОРОНА ПРАЦІ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Соколовська В.С.				Д	66	83
Перевірів		Салавор О.М.						
Реценз.								
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.				ЗЕК – V – 2		

На ПрАТ «Теремно хліб» особливої уваги заслуговує позиція керівництва щодо постійного оновлення технологічного та природоохоронного обладнання на підприємстві, адже це впливає не тільки на якість виготовлених продуктів, але і на умови праці робітників.

За результатами проведених на ПрАТ «Теремно хліб» перевірок стану профілактичної роботи щодо створення здорових та безпечних умов праці встановлено, що:

- ✓ систематично проводяться навчання та перевірка знань з питань охорони праці для працівників, які працюють на роботах з підвищеною небезпекою;
- ✓ розроблені інструкції з охорони праці по професіям, видам робіт та безпечної експлуатації обладнання;
- ✓ забезпечується проходження працівниками обов'язкових медичних оглядів;
- ✓ наявні у повному обсязі посадові інструкції;
- ✓ з працівниками проводяться в зазначені терміни інструктажі з питань охорони праці;
- ✓ особи, відповідальні за справний стан і безпечну експлуатацію електрогосподарства, проходять навчання та перевірки знань;
- ✓ всі вантажопідіймальні механізми пройшли технічне опосвідчення.

Працівники ПрАТ «Теремно хліб» повинні дотримуватися вимог безпеки праці, адже це є запорукою попередження на виробництві значної частини аварій та нещасних випадків. Усі працівники мають чітко розуміти, що порушення технологічного процесу чи/або неналежне використання засобів індивідуального чи колективного захисту може спричинити негативні наслідки.

Для працівників ПрАТ «Теремно хліб» є обов'язковим користування відповідним спецодягом та спецвзуттям. Усі працівники підприємства при зарахуванні на роботу, пов'язану з шкідливими умовами праці, повинні проходити періодичні медичні огляди.

На ПрАТ «Теремно хліб» належним чином оформлені:

					182101.23.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

- ✓ інструкції та положення з охорони праці;
- ✓ накази та розпорядження, якими закріплюються відповідальні за охорону праці на певних виробничих ділянках чи робочих місцях працівники;
- ✓ переліки робочих місць, на яких умови праці є небезпечними або шкідливими;
- ✓ журнали проведення інструктажів.

5.2 Небезпечні та шкідливі виробничі фактори на ПрАТ «Теремно хліб»

Виробничі фактори можуть бути шкідливими або небезпечними. Фактор вважається небезпечним при миттєвій дії, а при тривалому впливі – шкідливим. При певних умовах праці вплив небезпечного виробничого фактору на організм працюючого може спричинити травми чи раптове погіршення здоров'я.

Вплив шкідливого виробничий фактору на працюючого при певних умовах може спричинити захворювання або призвести зниження рівня працездатності.

Класифікація виробничих факторів, що можуть спричинити порушення здоров'я працівника, наведена на рис. 5.1. Шкідливі та небезпечні фактори поділяють на хімічні, фізичні, біологічні та психофізіологічні. Роботодавець зобов'язаний усунути шкідливі та небезпечні виробничі фактори або мінімізувати їхній вплив до граничнодопустимих значень, встановлених у санітарних нормах, правилах і нормативно-технічній документації.³⁰

Виробничі фактори, що можуть спричинити порушення здоров'я працівника



Рисунок 5.1 – Класифікація виробничих факторів, що можуть спричинити порушення здоров'я працівника

На ПрАТ «Теремно хліб» на працюючих впливають такі фізичні виробничі фактори:

- ✓ рухомі механізми та машини, рухомі елементи виробничого обладнання;
- ✓ підвищена температура поверхні обладнання, трубопроводів чи продуктів;
- ✓ підвищений рівень шуму і вібрації;
- ✓ недостатнє природне або технічне освітлення в робочих приміщеннях;
- ✓ підвищена запиленість повітря в окремих цехах чи відділеннях.

До хімічних небезпечних і шкідливих виробничих факторів належать органічні та неорганічні речовини та їхні сполуки.

Біологічні фактори – це мікроорганізми, грибки, продукти мікробіологічного синтезу тощо.

Для визначення шкідливих речовин й несприятливих виробничих факторів використовується Перелік шкідливих та небезпечних факторів виробничого середовища, при роботі з якими обов'язкові попередній (та періодичні) медичний огляд працівників (додаток 4 до Порядку проведення медичних оглядів працівників певних категорій, затвердженого наказом МОЗ від 21.05.2007 № 246).³⁰

Гігієнічну оцінку умов та характеру праці на робочих місцях здійснюють відповідно до Державних санітарних норм та правил «Гігієнічна класифікація праці за показниками шкідливості та небезпечності факторів виробничого середовища, важкості та напруженості трудового процесу», затверджених наказом Міністерства охорони здоров'я України від 08 квітня 2014 року № 248.³¹

Гігієнічна класифікація праці розподіляє умови праці на 4 класи:

- ✓ оптимальні;
- ✓ допустимі;
- ✓ шкідливі;
- ✓ небезпечні.

Шкідливі умови праці характеризуються такими рівнями шкідливих

					182101.23.EEM.05.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

виробничих чинників, які перевищують гігієнічні нормативи та здатні несприятливо впливати на організм працівника та/або його нащадків. За рівнем перевищення гігієнічних нормативів і вираженості можливих змін в організмі працівників ці умови праці поділяють на 4 ступені:

- ✓ 1 ступінь – виробничі чинники спричиняють функціональні зміни, що виходять за межі фізіологічних коливань та збільшують ризик погіршення здоров'я;
- ✓ 2 ступінь – виробничі чинники здатні спричинити стійкі функціональні порушення, здебільшого призводять до зростання виробничо обумовленої захворюваності й появи окремих випадків професійних захворювань, що виникають після тривалої експозиції;
- ✓ 3 ступінь – виробничі чинники, крім зростання хронічної захворюваності – виробничо обумовленої та захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, призводять до розвитку професійних захворювань;
- ✓ 4 ступінь – виробничі чинники здатні призводити до значного зростання хронічної патології і рівнів захворюваності з тимчасовою втратою працездатності, а також до розвитку тяжких форм професійних захворювань.³¹

Робочі місця повинні бути розташовані поза зоною переміщення механізмів, сировини, готової продукції, руху вантажів і забезпечувати зручність спостереження за технологічними операціями та керування ними.

Облаштування робочих місць та взаємне розташування усіх їх елементів (сидіння, органи керування, засоби відображення інформації тощо) повинні відповідати фізіологічним та психологічним вимогам, а також характеру робіт.

На ПрАТ «Теремно хліб» експлуатується обладнання, температура якого перевищує 100 °С, тому воно має бути забезпечене теплоізоляцією, а температура його поверхні має бути не вище 45 °С. На підприємстві облаштовані системи вентиляції, щоб забезпечити у виробничих приміщеннях відповідні параметри мікроклімату.

					182101.23.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

Розрахунок вентиляційних систем здійснюють за кількістю повітря ($\text{м}^3/\text{годину}$), яке потрібно подати або вилучити з виробничих приміщень. Розраховують також повітрообмін, враховуючи конкретні обсяги викидів теплоти, вологи, пари, пилу тощо.

При виробництві хлібобулочних та кондитерських виробів на ПрАТ «Теремно хліб» керуються НПАОП 15.8-1.27-02 Правила безпеки для виробництва хліба, хлібобулочних та макаронних виробів (ДНАОП 1.8.10-1.27-02).³²

Переміщення пилоутворюючих матеріалів (борошна, цукру тощо) на ПрАТ «Теремно хліб» здійснюється механічним та пневматичним транспортом, що виключає можливість виділення пилу у повітря робочої зони.

Тиск (вакуум) в апаратах і трубопроводах, температурний режим і рівень рідин в апаратах (мірниках), швидкість подачі матеріалу на підприємстві підтримуються у відповідності з вимогами технологічних інструкцій.

В усіх вибухо- та пожежонебезпечних приміщеннях ПрАТ «Теремно хліб» (складах безтарного зберігання борошна, цукру, приміщеннях для очищення мішків, відділеннях розмелу цукру тощо) не дозволяється проведення ремонтних робіт при вимкнених припливно-витяжних вентиляційних системах.

Під час ремонтних робіт не дозволяється проведення дій, в період виконання яких можливе виділення вибухо- чи пожежонебезпечних речовин. До початку ремонтних робіт і в період їх проведення повинен проводитися аналіз повітряного середовища на наявність у приміщенні вибухо- чи пожежонебезпечних парів, пилу (борошняного, цукрового тощо) та газів.

У разі виявлення токсичних або вибухопожежонебезпечних газів у кількості, що перевищує гранично допустимі концентрації, будь-які ремонтні роботи повинні бути негайно припинені, а працівники мають терміново покинути небезпечну зону.

В усіх випадках виникнення аварійних ситуацій під час технологічного процесу на ПрАТ «Теремно хліб» потрібно негайно припинити роботу та провести заходи з усунення аварійних ситуацій згідно з інструкцією, що діє на

					182101.23.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

підприємстві та затверджена у встановленому порядку.

Санітарне чищення, миття та змащення устаткування необхідно проводити тільки під час повної його зупинки, перекриття запірної арматури на відповідних трубопроводах, вимкнення електродвигунів та при обов'язковому вивішуванні на пускових пристроях плакатів «Не вмикати! Працюють люди!»

Для миття ємкостей на ПрАТ «Теремно хліб» передбачено підведення мийного розчину, гарячої і холодної води. Миття проводять перекачуванням через ємкості та трубопроводи мийного розчину, а потім гарячої і холодної води.

Миття ємкостей вручну слід виконувати тільки після того, як вимкнено електродвигун і вивішено плакат «Не вмикати! Працюють люди!».

Не можна допускати накопичення борошняного пилу у приміщеннях і на устаткуванні. Для попередження вибуху борошняного пилу та пожежі необхідно у відповідності з затвердженим на підприємстві графіком виконувати ретельне очищення від пилу всього устаткування, трубопроводів, опалювальної та освітлювальної арматури, електричних приладів та приміщень.

Для прибирання приміщень і очищення устаткування дозволяється застосування промислових пилососів у вибухобезпечному виконанні.

На ПрАТ «Теремно хліб» у всіх приміщеннях: виробничих, складських та допоміжних, облаштовано природне та штучне освітлення. Також окрім робочого освітлення, передбачено аварійне освітлення. При необхідності відключенні робочого освітлення, саме аварійне дає можливість продовжувати обслуговування певних видів обладнання, забезпечує безпечну експлуатацію машин та механізмів, дозволяє при потребі провести безпечну евакуацію працюючих.

5.3.Вимоги безпеки до виробничих процесів на ПрАТ «Теремно хліб»

Подавання сировини для завантаження тістомісильних машин на ПрАТ «Теремно хліб» механізоване. Для відведення вуглекислого газу з бункерів для бродіння опари або тіста у бічних стінках кожного відсіку передбачений отвір з

					182101.23.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

пробкою діаметром не менше ніж 0,1 м.

Тістоспуски споряджені запобіжними ґратами. Робота усередині бункерів і у тістоспусках повинна проводитися у відповідності до вимог НПАОП 15.8-1.27-02.³²

Для чищення внутрішньої поверхні бункерів, корит, тістоспусків повинні застосовуватися скребки на довгому держаку.

Конусна частина тістоокруглювальної машини повинна обертатися за годинниковою стрілкою. Тістові заготовки до подавання у тістоокруглювальну машину повинні обдуватися очищеним повітрям.

Конструкція вистійних агрегатів має забезпечувати зручність санітарної обробки. Колиски повинні бути виготовлені з матеріалу, який виключає прилипання тіста. Під час руху конвеєра вистою не допускається завантажувати і розвантажувати колиски, поправляти і доставати тістові заготовки, що упали. Для термінової зупинки механізмів конвеєр вистою повинен бути обладнаний додатковими кнопками "Стоп", що розміщуються з обох боків агрегату.

На ПрАТ «Теремно хліб» стаціонарні камери для вистою споряджені низьковольтним освітленням і витяжною вентиляцією.

Устаткування для обшпарювання і обварювання тістових заготовок має пристрої, що виключають заповнення робочої ємкості кип'ячою водою більше ніж 2/3 об'єму. Небезпечна зона обшпарювання або обварювання тістових заготовок на підприємстві огорожена.

Приміщення, де розміщуються печі, на ПрАТ «Теремно хліб» обладнані припливно-витяжною вентиляцією. Висота приміщення для встановлення печей повинна дорівнювати висоті печі плюс не менше 1 м від верхніх виступаючих частин печі до перекриття, та не менше 0.6 м від балок.

Хлібопекарні печі оснащені контрольно-вимірювальними приладами для вимірювання і контролю параметрів технологічного режиму (температури у пекарній камері, тиску пари, яка надходить на зволоження, тривалості випікання) і параметрів процесу горіння палива (тиску газу і рідкого палива, температури продуктів згорання у камері змішування, наявності факелу).

					182101.23.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

Робочі місця біля завантажувальних і вивантажувальних отворів печі повинні бути обладнані витяжними зонтами, а за необхідності – припливною вентиляцією.

На робочих місцях біля печей і агрегатів остаточного вистою слід улаштувати повітряне душирування. Температура душирувального повітря у зимовий час повинна бути 22 °С зі швидкістю руху повітря 1 м/с. Витяжні зонти і повітроводи необхідно чистити, щоб уникнути накопичення продуктів займання. Подавання припливного повітря у виробничі приміщення повинно здійснюватись у робочу зону.

На ПрАТ «Теремно хліб» роботи з огляду і ремонту печей проводяться за графіком, затвердженим роботодавцем. До початку ремонтних робіт топка і газоходи повинні бути провентильовані і надійно захищені від можливого проникнення до них газів від інших працюючих печей, а на пусковому пристрої електродвигунів, запірних пристроях трубопроводів повинні бути вивішені попереджувальні плакати.

До виконання аварійних робіт усередині гарячої печі допускаються робітники, що пройшли медичний огляд і інструктаж з охорони праці та отримали письмовий дозвіл відповідальної особи, який видається після перевірки місця проведення робіт.

Роботи усередині пекарної камери можливо проводити, якщо температура не перевищує 50 °С. Тривалість перебування робітника усередині пекарної камери не повинна перевищувати 20 хвилин, після чого повинен бути 20-ти хвилинний відпочинок. Під час проведення робіт усередині печі повинен бути постійно присутній головний механік або начальник зміни. Кількість робітників, що проводять ремонт, повинна бути не менше двох. Вони повинні бути споряджені спецодягом (костюмом від впливу високих температур, рукавицями, шоломом) і рятувальним поясом з мотузкою.

Поверхня хлібопекарних форм і листів, які знаходяться у контакті з тістовими заготовками, повинна бути покрита жаростійким зносостійким антиадгезійним матеріалом, що допущений до використання МОЗ України.

									182101.23.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						74

5.4 Пожежна безпека ПрАТ «Теремно хліб»

Пожежна безпека ПрАТ «Теремно хліб» регламентується вимогами НПАОП 15.8-1.27-02 Правила безпеки для виробництва хліба, хлібобулочних та макаронних виробів (ДНАОП 1.8.10-1.27-02).³²

Забезпечення пожежної безпеки у разі проектування, будівництва, розширення, реконструкції та технічного переоснащення підприємств, будівель і споруд покладається на органи архітектури, забудовників, проектні та будівельні організації.

У кожному підрозділі ПрАТ «Теремно хліб» опрацьовані інструкції щодо заходів пожежної безпеки і схема евакуації людей з приміщення на випадок пожежі. Такі інструкції затверджені керівником, вивчені в системі виробничого навчання та вивішені на видному місці.

На хлібзаводі передбачено оповіщення про пожежу. Спосіб оповіщення визначається в залежності від призначення будівлі, її планувального та конструктивного рішення.

На ПрАТ «Теремно хліб» передбачено автоматичне пожежогасіння і пожежну сигналізацію (включаючи системи оповіщення при пожежі) в усіх будівлях. До всіх будівель і споруд підприємства є вільний доступ. Протипожежні розриви між будівлями не дозволяється захаращувати і використовувати для складування матеріалів, устаткування і для стоянки автотранспорту.

У виробничих, адміністративних і побутових будівлях підприємства не дозволяється:

- ✓ оббивати стіни службових кабінетів, обчислювальних центрів та подібних приміщень горючими тканинами, непросоченими вогнезахисними сумішами;
- ✓ відігрівати трубопроводи у разі їх замерзання паяльними лампами або іншими засобами з застосуванням відкритого вогню;
- ✓ проводити перепланування виробничих і службових приміщень без проекту, узгодженого місцевими органами державного пожежного

					182101.23.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

нагляду і затвердженого роботодавцем;

- ✓ розміщувати технологічне устаткування вибухопожежо-небезпечних виробництв над та під допоміжними приміщеннями.

Обтиральні матеріали, що використані, необхідно прибирати до металевих ящиків з щільними кришками і по закінченні зміни виносити з виробничих приміщень.

У вибухопожежонебезпечних цехах і на устаткуванні, що створює небезпеку вибуху або займання, повинні бути вивішені знаки, що забороняють користуватися відкритим вогнем, а також попереджають про обережність у разі наявності займистих та вибухових речовин. В пожежонебезпечних зонах будь-якого класу складських приміщень забороняється застосування електронагрівальних приладів.

На ПрАТ «Теремно хліб» усі види пожежної техніки та протипожежного устаткування, що застосовуються для запобігання пожежам і їх гасіння, мають державний сертифікат якості.

Відповідальність за оснащення, технічне обслуговування, утримання та своєчасний ремонт пожежної техніки та обладнання, засобів зв'язку, вогнегасників та інших засобів пожежогасіння, а також навчання правилам користування вогнегасниками покладається на керівника підприємства. Вогнегасники і засоби виклику пожежної допомоги, що знаходяться у виробничих приміщеннях, лабораторіях і складах, передаються під відповідальність (збереження) начальників цехів, складів та інших посадових осіб.³²

Для розміщення первинних засобів пожежогасіння у виробничих приміщеннях, на території підприємства встановлено спеціальні пожежні щити.

Водопровідна мережа, на якій встановлюється пожежне обладнання, повинна забезпечувати необхідний напір та пропускати розраховану кількість води для потреб пожежогасіння. У разі недостатнього напору на об'єктах повинні встановлюватись насоси-підвищувачі. За пожежними резервуарами, водоймами, водопровідною мережею і гідрантами, насосними установками

					182101.23.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

повинен здійснюватися постійний технічний нагляд з метою забезпечення їх справного стану і постійної готовності до застосування у разі пожежі чи займання.

Відповідно до ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація», на ПрАТ «Теремно хліб» функціонує пожежний водопровід, об'єднаний з господарсько-питним трубопроводом.

Кількість води на внутрішнє і зовнішнє пожежогасіння розраховується згідно з витратами на гасіння найбільшого наземного резервуару або будівлі з найбільшим об'ємом і підвищеною пожежовибухонебезпекою.³²

Системи вентиляції на ПрАТ «Теремно хліб» теж відповідають вимогам пожежо- й вибухобезпеки, прості в облаштуванні та не створювати надмірного шуму. Усі системи вентиляції підлягають планово-попереджувальному огляду, плановому ремонту, періодичному технічному випробуванню у відповідності до затверджених графіків.³³

5.5 Нормативно-правова база з охорони праці на ПрАТ «Теремно хліб»

На ПрАТ «Теремно хліб» керуються нормативно-правовими актами відповідно до закону України «Про охорону праці».²⁹

Облаштування системи освітлення на ПрАТ «Теремно хліб» регламентують згідно Державних будівельних норм ДБН В.2.5-28 – 2018 Природне і штучне освітлення.³⁴

Рівень шуму на ПрАТ «Теремно хліб» нормують згідно Державних санітарних норм ДСН 3.3.6.037 – 99. Рекомендовано для боротьби з шумом на спиртовому заводі встановлювати звукоізоляційні системи, поглиначі шуму тощо.³⁵

Рівень вібрації на ПрАТ «Теремно хліб» регламентують відповідно до ДСН 3.3.6.039-99 Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації.³⁶

					182101.23.EEM.05.ПЗ	Арк.
						77
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. Основними напрямками діяльності ПрАТ «Теремно хліб» є виробництво хліба, хлібобулочних виробів, кондитерської продукції тощо: це різноманітне за формою і смаком здобне печиво, мафіни, паски, короваї, різні види зефіру тощо. Основна і допоміжна сировина, а також готова продукція відповідають усім нормативним вимогам за показниками безпеки та якості.

2. Однією із суттєвих екологічних проблем Теремнівського хлібозаводу є утворення газопилових викидів із понаднормативним вмістом кількох видів пилу (борошняний, цукровий, какао-порошку). На ПрАТ «Теремно хліб» досить ефективно працює очисний апарат для вловлювання пилу цукру (мокре пиловловлювання). Пил борошна вловлюють застарілим пилоочисним апаратом, який не забезпечує необхідної ефективності очищення, а пил какао-порошку взагалі жодним чином не вловлюють. Ці види пилу потрапляють в атмосферне повітря, що є причиною забруднення довкілля, погіршення умов для працівників у виробничих приміщеннях, має негативний вплив на місцевих жителів.

3. Нами запропоноване надійне і якісне очисне устаткування українського виробництва – фірми Фолтер-Україна (м. Харків). Для пиловловлювання із ГПП ПрАТ «Теремно хліб» рекомендовані рукавні фільтри ФРІП (Фільтр Рукавного типу з Імпульсним Продуванням) з рукавами із полотна поліестерового нетканого каркасного (для вловлювання пилу какао-порошку) і полотна антистатичного поліестерового нетканого каркасного (для видалення борошняного пилу).

Ці високоефективні неткані матеріали забезпечать вилучення із ГПП часточок пилу розміром від 1 мкм, що дасть можливість досягти високої ефективності очищення. Ефективність очищення газопилового викиду в рукавних фільтрах досягає 93,2 % (вловлювання пилу борошна) та 90,2 % (пилу какао-порошку).

					182101.23.ЕЕМ.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Соколовська В.С.</i>			ВИСНОВКИ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>		<i>Салавор О.М.</i>				<i>Д</i>	78	83
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.І.</i>						
						ЗЕК –V – 2		

4. Використання сучасних фільтрувальних матеріалів дасть можливість повертати вловлений борошняний пил і пил какао-порошку у виробництво, це покращить економічні показники природоохоронного заходу.

5. На ПрАТ «Теремно хліб» утворюються стічні води, що характеризуються високим вмістом органічних речовин у колоїдному, завислому та розчиненому станах – таких як залишки тіста, борошна, різноманітних емульсій, джемів, сиропів, цукру, компоненти кондитерських жирів, яйцепродуктів тощо. Стічні води після механічного очищення на ґратках, розводять чистою водою та направляють для очищення разом з міськими господарсько-побутовими стоками. Використання для очищення стічних вод на ПрАТ «Теремно хліб» додатково пісковловлювача та відстійника-жировловлювача забезпечить суттєве зниження концентрації забруднювачів у стоках та досягнення показників, дозволених для скидання в каналізаційну мережу міста Луцьк.

6. На ПрАТ «Теремно хліб» розроблені заходи щодо підвищення ефективності виробництва, скорочення технологічного браку продукції та використання частини харчових відходів у виробництві повторно. З цією метою підприємству доцільно закупити обладнання для отримання крихти із зворотних відходів чи технологічного браку цукрового, зтяжного чи здобного печива. Дані відходи можуть бути використані для виробництва чи оздоблення кондитерських виробів. Санітарний брак продукції використовують на корм сільськогосподарській птиці та тваринам, а небезпечні відходи передаються на утилізацію спеціалізованим організаціям.

7. Розрахунок економічної ефективності екологічного заходу показав, що капітальні витрати становлять 86800 грн., виручка від використання пилу борошна і какао 20456,29 гривень, термін окупності капітальних витрат 4,23 роки, коефіцієнт економічної ефективності 0,236 грн. / грн.

8. На ПрАТ «Теремно хліб» функціонує служба з охорони праці та забезпечуються вимоги закону України «Про охорону праці». На підприємстві дотримуються санітарно-гігієнічних умов праці, а також вимог техніки безпеки в процесі експлуатації усіх видів як виробничого, так і природоохоронного обладнання.

					182101.23.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						79
Знач.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

¹Офіційний сайт ТОВ «Хлібні інвестиції». <https://hlibinvest.com.ua/>(дата звернення Січ 15, 2023).

²Офіційний сайт ПрАТ «Теремно хліб». <https://hlibinvest.com.ua/kompanii/prat-teremno-hlib/> (дата звернення Лист 17, 2022).

³YouControl – сервіс перевірки контрагентів. Анкета юридичної особи ПрАТ «Теремно хліб». https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/05509694/ (дата звернення Січ 17, 2023).

⁴Продукція ПрАТ «Теремно хліб». <https://hlibinvest.com.ua/produkcija/prat-teremno-hlib/batoni-uk/> (дата звернення Січ 17, 2023).

⁵Офіційний сайт КП «Луцькводоканал». <https://vd.lutsk.ua/> (дата звернення Січ 15, 2023).

⁶Борошно пшеничне. Технічні умови. *ГСТУ 46. 004 : 1999* [Чинний від 1999 – 15 – 08]; Національний стандарт України: Київ, 1999 ; с 13.

⁷Цукор білий. Технічні умови. *ДСТУ 4623 : 2006* [Чинний від 2006 – 29 – 06]; Національний стандарт України: Київ, 2006 ; с 30.

⁸Яйця курячі харчові. Технічні умови. *ДСТУ 5028 : 2008* [Чинний від 2008 – 12 – 06]; Національний стандарт України: Київ, 2008 ; с 16.

⁹Какао-порошок. Загальні технічні умови *ДСТУ 4391 : 2017* [Чинний від 2018 – 01 – 01]; Національний стандарт України: Київ, 2017 ; с 17.

¹⁰Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогоспод. сировині, харчових прод., повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймища, ґрунті. *ДСанПіН 8.8.1.1.2.3.4 – 000 – 2001*. <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0137588-01#Text> (дата звернення Груд 25, 2022).

					182101.23.ЕЕМ.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ					
Розробив		Соколовська В.С.						Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Салавор О.М.						Д	80	83
Реценз.								ЗЕК –V – 2		
Н. контр.										
Затверд.		Якименко І.Л.								

