

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Біотехнології та екологічного контролю

Кафедра Екології та екоменеджменту

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 101 «Екологія»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Екологія та екоменеджмент»

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

Ігор ЯКИМЕНКО

"30" жовтня 2023 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Івченко Анастасії Олександрівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Очищення газопилових викидів ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат»

керівник роботи Бублієнко Наталія Олександрівна, кандидат технічних наук,

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

доцент

затверджені наказом закладу вищої освіти від "06" листопада 2023 року № 915к

2. Строк подання здобувачем роботи 01 лютого 2024 р.

3. Вихідні дані до роботи: концентрація в ГПП пилу цукру – 20,6 мг/м³, витрати ГПП, що містить пил цукру – 0,845 м³/с, концентрація пилу деревини в ГПП 8,3 мг/м³, витрати ГПП, що містить пил деревини – 0,825 м³/с.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Вступ. Техніко-еколого-економічне обґрунтування вибору природоохоронних заходів. Загальні відомості про ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат». Екологічна характеристика ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» та оцінка його впливу на навколишнє середовище. Розроблення та обґрунтування технології очищення викидів ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат». Економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень. Охорона праці. Висновки. Список використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу: Генеральний план ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат», апаратурно-технологічна схема виробництва булочки з корицею, барботажний пінний апарат, рукавний фільтр, показники економічної ефективності екологічного проєкту

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра виконана на тему: «Очищення газопилових викидів ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат». У кваліфікаційній роботі проаналізовано технологічні й екологічні сторони діяльності Дрогобицького хлібокомбінату. Запропоноване очищення виробничих газопилових викидів від цукрового пилу та викидів із допоміжного виробництва (столярна майстерня) від пилу деревини.

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення технологій очищення газопилових викидів ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».

Об'єктом є газопилові викиди ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».

Предметом є очищення газопилових викидів ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» від пилу цукрового та пилу деревини.

Кваліфікаційна робота викладена на 86 сторінках, ілюстрована 26 таблицями та 3 рисунками. Графічна частина складається із 5 креслень формату А3. Використано 33 літературних джерела.

Ключові слова: ПрАТ «ДРОГОБИЦЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ», ГАЗОПИЛОВІ ВИКИДИ, ОЧИЩЕННЯ, ЦУКРОВИЙ ПИЛ, ПИЛ ДЕРЕВИНИ, БАРБОТАЖНО-ПІННИЙ АПАРАТ, ФІЛЬТР РУКАВНИЙ, ГРАНИЧНО ДОПУСТИМА КОНЦЕНТРАЦІЯ, КАПІТАЛЬНІ ВИТРАТИ, ПОТОЧНІ ВИТРАТИ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПРИРОДООХОРОННИХ ТЕХНОЛОГІЙ, ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ НА ХЛІБОКОМБІНАТІ.

					191864.24.ЕЕМ.ПЗ		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розробив</i>		<i>Івченко А.О.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>		<i>Бублієнко Н.О.</i>			Д	3	86
<i>Реценз.</i>					АНОТАЦІЯ		
<i>Н. контр.</i>							
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>					
					ЗЕК – V – 2		

ABSTRACT

The qualifying work for obtaining a bachelor's degree was completed on the topic: «Purification of dust and gas emissions of PrJSC «Drohobytsk bread factory». The qualification paper analyzed the technological and environmental aspects of the Drohobytsk bread factory. Proposed cleaning of industrial gas dust emissions from sugar dust and emissions from auxiliary production (carpentry workshop) from wood dust.

The purpose of the qualification work is to develop technologies for cleaning gas and dust emissions of PrJSC «Drohobytsk bread factory».

The object is gas and dust emissions of PrJSC «Drohobytsk bread factory».

The subject is the cleaning of gas and dust emissions of PrJSC «Drohobytsk bread factory» from sugar dust and wood dust.

The qualification work is laid out on 86 pages, illustrated with 26 tables and 3 figures. The graphic part consists of 5 drawings in A3 format. 33 literary sources were used.

Keywords: PrJSC «DROHOBYTSKY BREAD FACTORY», GAS DUST EMISSIONS, CLEANING, SUGAR DUST, WOOD DUST, BUBBLING AND FOAM APPARATUS, SLEEVE FILTER, MAXIMUM PERMISSIBLE CONCENTRATION, CAPITAL COSTS, CURRENT COSTS, ECONOMIC EFFICIENCY OF PROTECTIVE TECHNOLOGIES, SAFETY TECHNIQUES AT THE BREAD FACTORY.

					191864.24.EEM.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ABSTRACT	Лім.	Арк.	Аркушів
Розробив		Івченко А.О.				Д	4	86
Перевішив		Бублієнко Н.О.				ЗЕК – V – 2		
Реценз.								
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ.....	8
ВСТУП.....	9
ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ.....	11
РОЗДІЛ 1	
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПРАТ «ДРОГОБИЦЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ».....	13
1.1 Загальна характеристика Дрогобицького хлібокомбінату.....	13
1.2 Опис продукції ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».....	16
1.3 Сировинна база, водні та енергетичні ресурси ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».....	18
1.4 Вимоги до якості та безпечності основної сировини ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».....	20
1.4.1 Вимоги до якості та безпечності борошна пшеничного.....	20
1.4.2 Вимоги до якості та безпечності хлібопекарських пресованих дріжджів.....	23
1.4.3 Вимоги до якості та безпечності маргарину.....	25
1.4.4 Вимоги до якості та безпечності цукру білого.....	28
1.5 Вимоги до якості та безпечності булочки з корицею.....	31
1.6 Опис технологічного процесу виготовлення булочки з корицею.....	34
1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва булочки з корицею.....	34
1.6.2 Апаратурно-технологічна схема виробництва булочки з корицею.....	38

					191864.24.ЕЕМ.ПЗ		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розробив</i>		<i>Івченко А.О.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>		<i>Бублієнко Н.О.</i>			Д	5	86
<i>Реценз.</i>					ЗМІСТ		
<i>Н. контр.</i>					ЗЕК – V – 2		
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>					

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПрАТ «ДРОГОБИЦЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ» І ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	40
2.1 Джерела утворення та характеристика газопилових викидів на ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».....	40
2.2 Вимоги до якості очищених газопилових викидів ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».....	43
2.3 Аналіз існуючих способів очищення газопилових викидів ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».....	43
2.4 Характеристика інших екологічних проблем ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».....	44
2.4.1 Джерела утворення й характеристика стічних вод ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».....	44
2.4.2 Рекомендовані способи очищення стічних вод на ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».....	45
2.4.3 Джерела утворення та характеристика відходів на ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».....	47
2.4.4 Способи утилізації відходів на ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».....	48
2.4.5 Рекомендовані способи утилізації відходів.....	49

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБЛЕННЯ ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ВИКИДІВ ПрАТ «ДРОГОБИЦЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ».....	51
3.1 Обґрунтування технології очищення викидів від пилу.....	51
3.2 Матеріальний баланс природоохоронних технологій.....	53
3.3 Розрахунки процесів пиловловлювання на ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».....	54
3.3.1 Розрахунок ГДВ для цукрового пилу.....	54
3.3.2 Розрахунок ГДВ для пилу деревини.....	56

					191864.24.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

3.3.3 Розрахунок показників ефективності очищення ГПП з пилом деревини у рукавному фільтрі.....	56
3.3.4 Розрахунок ефективності очищення ГПП з цукровим пилом у барботажному пінному апараті.....	57
3.3.5 Розрахунок рукавного тканинного фільтра.....	57
3.3.6 Розрахунок барботажного пінного апарата.....	59

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ ПРИРОДООХОРОННИХ РІШЕНЬ.....	63
4.1 Розрахунок капітальних витрат.....	63
4.2 Розрахунок зміни поточних витрат.....	66
4.3 Розрахунки екологічних податків за газопилові викиди в атмосферне повітря	67
4.4 Розрахунок річного прибутку у результаті використання вловленого пилу.....	68
4.5 Розрахунок показників економічної ефективності природоохоронного заходу.....	69

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПРАТ «ДРОГОБИЦЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ».....	71
5.1 Організація служби охорони праці на Дрогобицькому хлібокомбінаті.....	71
5.2 Вимоги безпеки до виробничого устаткування на ПРАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».....	73
5.3 Пожежна безпека ПРАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».....	76
5.4 Нормативно-правова база з охорони праці на ПРАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».....	78
ВИСНОВКИ.....	80
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	83

						191864.24.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
							7
Змн	Арк.	№ док.ум.	Підпис	Дата			

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

БГКП	Бактерії групи кишкової палички
БСК	Біологічне споживання кисню
ВАТ	Відкрите акціонерне товариство
ГДВ	Гранично допустимий викид
ГДК	Гранично допустима концентрація
ГПП	Газопиловий потік
ГСТУ	Галузевий стандарт України
ДП	Державне підприємство
ДСТУ	Державний стандарт України
КП	Комунальне підприємство
КУО	Колонієутворюючі одиниці
МАФAM	Мезофільно-аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми
МЧ	Масова частка
НПАОП	Нормативно-правові акти з охорони праці
ПАТ	Публічне акціонерне товариство
ПрАТ	Приватне акціонерне товариство
РЕМ	Районні електромережі
СОУ	Стандарт організації України
ТзОВ	Товариство з обмеженою відповідальністю
ТПВ	Тверді побутові відходи
ХСК	Хімічне споживання кисню
НАССР	Hazard Analysis and Critical Control Points
ICUMSA	Міжнародна комісія з уніфікованих методів аналізу цукру

					191864.24.EEM.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Івченко А.О.</i>			ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ ТА ТЕРМІНІВ	<i>Лім.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>		<i>Бублієнко Н.О.</i>				Д	8	86
<i>Реценз.</i>						ЗЕК – V – 2		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>						

ВСТУП

Для українських підприємств, спеціалізованих на виробництві хлібобулочної продукції, характерний великий асортимент корисних, смачних виробів. До них належать різні види хліба, батони, здобні і булочні вироби, вироби сухарні, кондитерські вироби тощо.

ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» створює якісну хлібобулочну продукцію з 1968 року. За цей час підприємство кілька разів реорганізовано, впродовж усіх років незмінним є традиційні рецептури та технології приготування і випікання продукції, сировина найвищої якості, високий професіоналізм працівників. Завдяки цьому Дрогобицький хлібокомбінат уже більш ніж пів століття є одним із лідерів на ринку хлібобулочної продукції західного Прикарпаття.

Але хлібокомбінати водночас спричиняють забруднення довкілля. Для виробництва такої продукції використовують достатньо великі об'єми води, через це утворюються забруднені різними політантами стічні води. Також на підприємствах в атмосферне повітря потрапляють газопилові викиди, у тому числі такі, що містять пил сировини (борошно, цукор, різноманітні добавки тощо). Також на цих заводах утворюються виробничі і невиробничі відходи.

Однією із найгостріших екологічних проблем ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» є газопилові викиди в атмосферне повітря. Вони містять значні концентрації борошняного і цукрового пилу. Для очищення викидів від борошняного пилу на Дрогобицькому хлібокомбінаті використовують вискоелективний рукавний фільтр. Для вилучення пилу цукрового на Дрогобицькому хлібокомбінаті використовують циклон, який не є ефективним.

У допоміжному виробництві утворюється викид, що містить пил деревини. На цій ділянці встановлено циклон, який вилучає лише крупнодисперсні часточки пилу деревини.

					191864.24.ЕЕМ.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ВСТУП	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		<i>Івченко А.О.</i>				Д	9	86
<i>Перевірив</i>		<i>Бублієнко Н.О.</i>						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>				ЗЕК – V – 2		

Тому *актуальним* є вирішення проблеми очищення газопилових викидів, що містять пил цукру і деревини.

Метою кваліфікаційної роботи є розроблення технологій очищення газопилових викидів ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».

Об'єктом є газопилові викиди ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».

Предметом є очищення газопилових викидів ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» від пилу цукрового та пилу деревини.

Наукова новизна – нами запропоноване рішення питання очищення газопилових потоків ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» із використанням барботажно-пінного апарату для вловлювання цукрового пилу та рукавного фільтра для вилучення із викидів пилу деревини.

Практичне значення. Запропоновані природоохоронні заходи суттєво покращать стан атмосферного повітря на Дрогобицькому хлібокомбінаті.

					191864.24.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

ТЕХНІКО–ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ

Однією із екологічних проблем ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» є газопилові викиди в атмосферне повітря. Вони містять значні концентрації борошняного і цукрового пилу.

Для очищення викидів від борошняного пилу на Дрогобицькому хлібокомбінаті використовують високоефективний рукавний фільтр (ефективність очищення – 97 %). Він дає змогу досягнути показників вмісту пилу у викиді після очищення, які не перевищують допустимі нормативи (ГДК_{м.р.}).

Для вилучення пилу цукрового на Дрогобицькому хлібокомбінаті використовують циклон, який не є ефективним для вловлювання водорозчинного, схильного до злипання пилу (ефективність очищення 50 %). Нормативні показники щодо вмісту пилу у викиді після очищення не дотримані.

У допоміжному виробництві (столярна майстерня) утворюється викид, що містить пил деревини. На цій ділянці встановлено циклон, який вилучає лише крупнодисперсні часточки пилу деревини. Оскільки викид містить також дрібнодисперсну компоненту цього виду пилу, відбувається забруднення атмосферного повітря.

Тому нами запропоновано використання барботажно-пінного апарату для вловлювання цукрового пилу. А також рукавного фільтра для доочищення викидів від дрібнодисперсного пилу деревини.

Ефективність очищення газопилового викиду у барботажно-пінному апараті – 98 %. Вловлений цукровий пил у вигляді цукрового розчину можна використовувати у технологічному процесі.

Ефективність очищення ГПП в рукавному тканинному фільтрі – 93,9 %. Пил деревини додають до того, що вловлений у циклоні, і спалюють.

					191864.24.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		<i>Івченко А.О.</i>			ТЕХНІКО–ЕКОЛОГО– ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		<i>Бублієнко Н.О.</i>				Д	11	86
Реценз.						ЗЕК – V – 2		
Н. контр.								
Затверд.		<i>Якименко І.Л.</i>						

Розрахунки основних показників економічної ефективності запропонованих природоохоронних заходів показали, що капітальні витрати будуть становити 106392 грн., річні поточні витрати – 206388,9 гривень, термін окупності капітальних витрат 4,79 років, коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат 0,209 грн./ грн.

					191864.24.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						12
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 1
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО
ПРАТ «ДРОГОБИЦЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ»

1.1 Загальна характеристика Дрогобицького хлібокомбінату

ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» – це команда професіоналів, яка створює якісну хлібобулочну продукцію з 1968 року.¹

За цей час підприємство пройшло не одну реорганізацію, та є те, що впродовж усіх років залишається незмінним – традиційні рецептури та технології приготування і випікання продукції, сировина найвищої якості, тепло та відданість, з яким працівники ставляться до своєї справи. Завдяки цьому Дрогобицький хлібокомбінат уже більш як пів століття є одним із лідерів на ринку хлібобулочної продукції західного Прикарпаття.

Починаючи з 2011 року підприємство здійснює поетапну реконструкцію із заміною старого виробничого обладнання на сучасне та енергоефективне, постійно удосконалюється і модернізується устаткування, запускаються нові виробничі потужності.

Нині ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» – це сучасне європейське обладнання, кваліфіковані працівники та якісна сировина. Висока технологічність усіх процесів забезпечують максимальний рівень якості продукції та її відповідність національним і світовим стандартам. На власних виробничих потужностях ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» виробляє понад 150 тон хлібобулочних та здобних виробів на місяць, а асортимент продукції налічує більше ніж пів сотні найменувань.

На ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» впроваджена міжнародна система управління безпекою харчових продуктів, яка ґрунтується на принципах ХАССП (НАССР) – Hazard Analysis and Critical Control Points. Продукція відповідає

					191864.24.ЕЕМ.01.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПРАТ «ДРОГОБИЦЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ»	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		<i>Івченко А.О.</i>				Д	13	86
<i>Перевірив</i>		<i>Бублієнко Н.О.</i>				ЗЕК –V – 2		
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>						

вимогам національних стандартів: ДСТУ, ГСТУ та СОУ.

Загальні відомості про ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» наведені у таблиці 1.1.²

Таблиця 1.1 – Відомості про ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат»²

Назва показника	Відомості про хлібокомбінат
1	2
<i>Повне найменування юридичної особи (станом на 10.12.2023)</i>	ПРИВАТНЕ АКЦІОНЕРНЕ ТОВАРИСТВО ДРОГОБИЦЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ
<i>Скорочена назва</i>	ПРАТ «ДРОГОБИЦЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ»
<i>Статус юридичної особи (станом на 10.12.2023)</i>	Не перебуває у процесі припинення
<i>Код ЄДРПОУ</i>	00376389
<i>Дата реєстрації</i>	10.07.1996 (27 років 5 місяців)
<i>Уповноважені особи</i>	Платко Марія Степанівна
<i>Розмір статутного капіталу</i>	428274,50 грн.
<i>Організаційно-правова форма</i>	Акціонерне товариство
<i>Форма власності</i>	Недержавна власність
<i>Види діяльності</i>	<p>Основний:</p> <p>10.71 виробництво хліба та хлібобулочних виробів; виробництво борошняних кондитерських виробів, тортів і тістечок нетривалого зберігання</p> <p>Інші:</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>56.10 Діяльність ресторанів, надання послуг мобільного харчування</p> <p>77.40 Лізинг інтелектуальної власності та подібних продуктів, крім творів, захищених авторськими правами</p> <p>77.39 Надання в оренду інших машин, устаткування та товарів, н.в.і.у.</p> <p>77.33 Надання в оренду офісних машин і устаткування, у тому числі комп'ютерів</p>

Арк.

191864.24.ЕЕМ.01.ПЗ

14

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

Продовження табл. 1.1

1	2
	77.12 Надання в оренду вантажних автомобілів 49.41 Вантажний автомобільний транспорт 52.29 Інша допоміжна діяльність у сфері транспорту 68.20 Надання в оренду й експлуатацію власного чи орендованого нерухомого майна
<i>Контактна інформація</i>	Україна, **0, Львівська обл., місто Дрогобич, ВУЛ. РЄПІНА, будинок **
E-mail:	hlibdr80@gmail.com
Телефон	+380673956456
Вебсторінка	https://droghlib.com.ua/
<i>Відомості про органи управління юридичної особи</i>	ЗАГАЛЬНІ ЗБОРИ, НАГЛЯДОВА РАДА
<i>Частка держави у підприємстві згідно із реєстром Фонду державного майна України</i>	0
<i>Перелік засновників юридичної особи</i>	ВСЬОГО 86 АКЦІОНЕРІВ Розмір внеску до статутного фонду: 428 274,50 грн Частка (%): 100,00%
<i>Інформація про кінцевого бенефіціарного власника (контролера) юридичної особи</i>	КАЧКИНОВИЧ ЛЮБОВ СТЕПАНІВНА Україна, 82104, Львівська обл., Дрогобицький р-н, місто Дрогобич, вул. Петлюри Симона, будинок ** Тип бенефіціарного володіння: Прямий вирішальний вплив Відсоток частки статутного капіталу в юридичній особі або відсоток права голосу в юридичній особі: 26.35 КАЧКИНОВИЧ РОМАН ІВАНОВИЧ Україна, 82104, Львівська обл., Дрогобицький р-н, місто Дрогобич, вул.Петлюри Симона, будинок ** Тип бенефіціарного володіння: Прямий вирішальний вплив Відсоток частки статутного капіталу в

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

191864.24.EEM.01.ПЗ

Арк.

15

Закінчення табл. 1.1

1	2
	юридичній особі або відсоток права голосу в юридичній особі: 26.35

1.2 Опис продукції ПраТ «Дрогобицький хлібокомбінат»

На ПраТ «Дрогобицький хлібокомбінат» виготовляють такі категорії виробів (рис. 1.1):³

1. Хлібобулочні вироби:

✓ хліб пшеничний (До сніданку, Домашній, Зі смаком цибулі, Курортний з кунжутом тощо);

✓ хліб житньо-пшеничний (З кмином і чорнушкою, Для діабетиків, Екстра, Сирно-цибулевий, З журавлиною, ізюмом та чорносливом тощо);

✓ хліб цільнозерновий (Англійський вівсяний, З насінням чіа тощо);

✓ хліб бездріжджовий;

✓ батони і багети (Багет Фіт, Багет Французький (ручної роботи), Батон висівковий, Батон нарізний);

✓ здобні і булочні вироби (Бріюші з заварним кремом і шоколадом, Булка висівкова, Булка з абрикосовою начинкою, Булка Ромашка, Булка Маковий листочок, Булочка «Кайзер», Булочка з корицею, Ватрушка Дрогобицька тощо);

✓ вироби сухарні (Сухарі здобні ванільні, Сухарі здобні з родзинками, Сухарі панірувальні);

✓ сендвічі (Бургер з курячою котлетою, соусом і овочами, Багет з шинкою і соусом, Паніні з шинкою, Паніні з саямі, сиром та соусом тощо).

2. Кондитерські вироби:

✓ кекси (Бабка з ірискою, Бабка йогуртова, Кекс лимонний, Бабка оригінальна);

					191864.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16



Рисунок 1.1 – Продукція ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» (булочка з корицею, хліб бездріжджовий з кмином і чорнушкою, хліб англійський вівсяний, паніні з шинкою, пряники сувенірні, капкейки шоколадні, торт Дрогобицький, паски, калач Ювілейний)

- ✓ круасани та слойки (Круасан з йогуртовою начинкою, Круасан з шоколадною начинкою, Круасан насінневий (льон, кунжут) тощо);
- ✓ пампушки (З маком, З цукатами, З повидлом тощо);
- ✓ печиво (Пальчики марципанові з повидлом, Пальчики марципанові з маком, Пальчики слоїсті з сіллю і кмином, Печиво кокос-шоколад тощо);
- ✓ пряники;
- ✓ тістечка (Капкейки шоколадні, Кільце з горіхом, Кільце заварне, Заварне з сиром тощо);
- ✓ торти та рулети (Рулет шоколадний, Торт Дрогобицький, Торт Кокосовий тощо).

3. Великодня та Різдвяна продукція.

						191864.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			17

4. На замовлення (Калач Ювілейний, Коровай Весільний, Коровай Український).

1.3 Сировинна база, водні та енергетичні ресурси ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат»

Сировиною для виготовлення хлібобулочних виробів на Дрогобицькому хлібокомбінаті є борошно пшеничне, борошно житнє, цукор, олія, курячі яйця, маргарин столовий, вершкове масло, кондитерські жири, молоко, крохмаль, сіль кухонна, порошок какао, кориця, горіхи, насіння (льону, чіа, кунжут), родзинки, мак, цукати, повидло, хлібопекарські дріжджі, ароматизатори, барвники тощо.

На ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» сировину зберігають на складах у відповідних температурних і вологісних умовах.

На хлібокомбінаті є система контролю якості сировини і готової продукції. Усі дослідження здійснюють в лабораторії підприємства.

Борошно прибуває автоборошновозами, потім його закачують у тридцятитонні бункера. Запасу борошна при такому безтарному зберіганні хлібокомбінату вистачає на 7 діб. Температуру у борошняних складах підтримують взимку не нижчою як 8 °С, відносну вологість повітря – не більше як 75 %.

Основними постачальниками сировини для Дрогобицького хлібокомбінату є:

- ✓ борошно – ПАТ «Концерн Хлібпром»;
- ✓ цукор кристалічний – ТзОВ «Радехівський цукор»;
- ✓ сіль – ДПО «Артемсіль»;
- ✓ молокопродукція – ТзОВ «Самбірський молокозавод»;
- ✓ яйця курячі – Сокальська птахофабрика;
- ✓ маргарин – Львівський масложиркомбінат;
- ✓ дріжджі – «Львівські дріжджі»;
- ✓ прянощі – ТзОВ «Агропродукт», ДП «Агроснаб»;
- ✓ тара й матеріали – ТзОВ «Юмас».¹

					191864.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		18

Для ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» вода питної якості постачається КП «Дрогобичводоканал».

Водопостачання ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» є безперебійним, із облаштуванням двох вводів від Дрогобицької водопровідної мережі. Воду використовують для виготовлення продукції, на господарсько-побутові потреби, для протипожежних заходів тощо. Для запасу води і задля створення необхідного напору холодної і гарячої води у найвищій точці технологічного корпусу хлібокомбінату встановлено 4 баки для холодної й гарячої води.

Нормативні витрати води на технологічні потреби – 15 м³ на 1 тону хлібобулочних виробів. На Дрогобицькому хлібокомбінаті витрати на технологічні потреби становлять 1 664,00 м³/добу (або 72,60 м³/год).

Витрати води для господарсько-побутових потреб – на миття підлоги, інвентарю, умивальники, раковини, душові, санітарно-технічні й питні витрати. Загальні витрати на господарсько-побутові потреби – 12 000 дм³/год.

Енергогосподарство ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» забезпечує виробничі і господарсько-побутові служби необхідними типами енергії (електрична, теплова, пара, гаряча вода). Котельня працює на твердих видах палива.

Електроенергію для технологічних й інших потреб хлібокомбінату забезпечує Дрогобицький РЕМ ВАТ «Львівобленерго». За місяць хлібокомбінат споживає 150 000 кВт·год.

Основними споживачами електричної енергії (для освітлення, роботу устаткування і на вентиляцію) є хлібобулочний (до 75 %) і кондитерський цехи (20 – 25 %).

Електрозабезпечення Дрогобицького хлібокомбінату відбувається через три силових трансформатори (тип ТМЗ – 630107491). Потужність 1 трансформатора – 630 кВт.

Опалення на Дрогобицькому хлібокомбінаті централізоване, від власної котельні. Як теплоносій використовують перегріту воду. Годинні витрати тепла на опалення – 1 305,70 кВт. Річні витрати – 2 359,60 МВт.

					191864.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

1.4 Вимоги до якості та безпеки основної сировини ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат»

Основна та всі види допоміжної сировини, що використовується для виготовлення булочки з корицею на ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат», повністю відповідають показникам якості і безпеки згідно відповідних ДСТУ.

1.4.1 Вимоги до якості та безпеки борошна пшеничного

Пшеничне борошно для хлібопечення в Україні виготовляють вищого, першого, другого сортів та обойне. За ГСТУ 46.004 – 99 «Борошно пшеничне. Технічні умови»⁴ нормують показники борошна.

За органолептичними і фізико – хімічними показниками хлібопекарське пшеничне борошно має відповідати вимогам і нормам, наведеним у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Органолептичні та фізико – хімічні показники пшеничного борошна⁴

Найменування показників	Характеристика і норма для борошна різних сортів				
	вищого сорту	першого сорту	другого сорту	обойного	крупки*
Колір	Білий або білий з жовтуватим відтінком	Білий або білий із жовтуватим відтінком	Білий з сірим чи жовтим відтінком	Білий з сірим або жовтим відтінком та помітними частинками оболонки	Білий чи кремовий із жовтим відтінком
Запах	Властивий для пшеничного борошна, без сторонніх запахів, не пліснявий, не затхлий				
Смак	Без будь-яких сторонніх присмаків, властивий пшеничному борошну, не кислий, не гіркий				
Уміст мінеральної домішки	Не повинно відчуватись хрускоту при розжовуванні борошна				
Вологість, %, не більше ніж	15,0				

Продовження таблиці 1.2

Найменування показників	Характеристика і норми показника для борошна сортів				
	вищого	першого	другого	обойного	крупки*
Зольність у перерахунку на суху речовину, %, не більше	0,55	0,75	1,25	Не більше 2,0 % та не менше як на 0,07 % нижча зольності зерна до очищення	0,60
Крупність помелу, %: *визначається як залишок на ситі із шовкової тканини), не більше	5 тканина № 43 чи № 49/52	2 тканина № 35 чи № 33/36 ПА	2 тканина № 27 чи № 27 ПА – 120	–	2
* залишок на ситі із сітки дротяної згідно з ТУ 14-4-1374-86, не більше	–	–	–	2 сітка № 067	–
* проходження крізь сито із шовкової тканини, не менше	–	80 тканина № 43 чи 49/52 ПА	65 тканина № 38 чи № 41/43 ПА	35 тканина № 38 чи № 41/43 ПА	10
Білість, в умовних одиницях приладу РЗ – БПЛ	54 і більше	36,5– 53,0	12,5 – 35,0	Не обмежують	–
Клейковина сира:					
* кількість, %, не менше ніж	24,0	25,0	21,0	18,0	30,0
* якість	не нижча 2 – гої групи				–
Число падіння, с, не менше	160	160	160	110	–
Металомагнітна домішка, мг /1 кг борошна:					
* розміром окремих частинок у тах лінійному вимірі, не більше 0,3 та масою не більше 0,4 мг	3				

Закінчення таблиці 1.2

Найменування показників	Характеристика і норма для борошна різних сортів				
	вищого	першого	другого	обойного	крупки*
* окремі частинки, які більші за масою та розміром від вище вказаних значень	Не допускається				
Зараженість при зберіганні шкідниками хлібних запасів	Не допускається				

Вміст токсичних елементів, мікотоксинів та радіонуклідів у борошні пшеничному не повинен перевищувати такі рівні, які зазначені в таблиці 1.3.⁴

Таблиця 1.3 – Вміст токсичних елементів, мікотоксинів і радіонуклідів у пшеничному борошні⁴

Назва показника	Допустимий рівень, не більше
Токсичні елементи, мг/кг:	
Свинець	0,5
Кадмій	0,1
Миш'як	0,2
Мідь	10,0
Цинк	50,0
Ртуть	0,02
Мікотоксини, мг/кг:	
Афлотоксин В1	0,005
Дезоксініваленон/вомітоксин	0,5
Зеараленон	1,0
Т – 2 – токсин	0,1
Радіонукліди, Бк/кг:	
Цезій – 137	20,0
Стронцій – 90	5,0

Пестициди активно застосовуються в сільському господарстві, в тому числі при вирощуванні зернових культур і, зокрема, пшениці. Залишки пестицидів можуть накопичуватися в рослинній сировині, тому їх вміст потрібно контролювати.

					191864.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

Вміст пестицидів у пшеничному борошні не повинен перевищувати показники, що зазначені у таблиці 1.4.⁵

Таблиця 1.4 – Вміст пестицидів у борошні пшеничному⁵

Найменування показника	Допустимий рівень, не більше
Пестициди мг/кг:	
Гліфосат	0,3
Сірковуглець	1,0
Малатіон	2,0
<u>Фенітроціон</u>	0,3

1.4.2 Вимоги до якості та безпечності хлібопекарських пресованих дріжджів

Дріжджі – це одноклітинні мікроорганізмами, що належать до класу грибів та розмножуються брунькуванням. В 1 г пресованих дріжджів містить близько 15 млрд. дріжджових клітин. Для виробництва хлібопекарських дріжджів використовуються дріжджі виду *Saccharomyces cerevisiae*.

Свіжі пресовані дріжджі містять майже 75 % та приблизно 25 % сухих речовин. Сухі речовини хлібопекарських дріжджів мають такий склад: 50 % білків, 40,8 % вуглеводів, 7,6 % золи та 1,6 % жирів.

Якість пресованих хлібопекарських дріжджів регламентується вимогами ДСТУ 4812:2007 «Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови».⁶

Органолептичні показники пресованих хлібопекарських дріжджів наведено у таблиці 1.5.

Таблиця 1.5 – Органолептичні показники дріжджів хлібопекарських⁶

Назва показника	Характеристика
Запах	Властивий дріжджам, прісний, без присутності сторонніх запахів, в тому числі плісняви
Колір	Сіруватий з жовтуватим відтінком, рівномірний, без наявності темних плям на поверхні бруска.
Смак	Характерний для дріжджів, без стороннього присмаку
Консистенція	Досить щільна, дріжджі мають легко ламатись і не мазатись

За фізико – хімічними показниками хлібопекарські дріжджі пресовані повинні відповідати вимогам, що наведені у таблиці 1.6.⁶

Таблиця 1.6 – Фізико-хімічні показники хлібопекарських дріжджів пресованих⁶

Найменування показників	Нормативні величини показників
Вологість дріжджів у день виготовлення, %	≥ 75
Підймальна сила (з розрахунку забезпечення підняття тіста до 70 мм), хв	≥ 55
Кислотність 100 г дріжджів у день виготовлення (у перерахунку на оцтову кислоту), мг	≥ 120
Кислотність 100 г дріжджів після 12-ти добового зберігання або транспортування при температурах 0 °С...4 °С (у перерахунку на оцтову кислоту), мг	≥ 300
Стійкість дріжджів (випробування проводять при температурі 35 °С), год,	≤ 60

Вміст токсичних елементів у пресованих хлібопекарських дріжджах не повинен перевищувати значень, наведених у таблиці 1.7.⁶

Таблиця 1.7 – Вміст токсичних елементів у пресованих хлібопекарських дріжджах⁶

Назва показника	Допустимий рівень, мг/кг, не більше ніж
Вміст важких металів:	
Свинцю	1,0
Ртуті	0,02
Міді	25,0
Кадмію	0,05
Миш'яку	1,0
Цинку	50,0

Вміст радіонуклідів у хлібопекарських дріжджах пресованих не повинен перевищувати допустимих рівнів, що зазначені у таблиці 1.8.⁶

Таблиця 1.8 – Вміст радіонуклідів у хлібопекарських дріжджах пресованих⁶

Назва показника	Допустимі рівні, Бк/кг, не більше ніж
Стронцій – 90	600
Цезій – 137	200

Мікробіологічні показники хлібопекарських дріжджів повинні відповідати вимоги, що наведені у таблиці 1.9.⁶

Таблиця 1.9 – Мікробіологічні показники пресованих хлібопекарських дріжджів⁶

Найменування показника	Не допускається присутність в такій масі дріжджів, г
БГКП (коліформи)	0,01
Патогенні мікроорганізми (<i>Salmonella</i>)	25
<i>Примітка.</i> Допускається присутність пліснявих грибів у кількості, яка не перевищує 100 КОУ в 1 г дріжджів.	

1.4.3 Вимоги до якості та безпечності маргарину

Важливою допоміжною сировиною для виробництва булочних виробів є маргарин. Якість та безпечність маргарину регламентують згідно вимог відповідного стандарту – ДСТУ 4465:2005 «Маргарин. Загальні технічні умови».⁷

Маргарин покращує зовнішній вигляд і смак борошняних виробів, надає їм приємний аромат та пишність, і навіть збільшує їх термін придатності.

Різні види випічки вимагають відповідного виду жиру, щоб отримати необхідну текстуру та смак. Маргарин чудово підходить для виготовлення здобних булочних виробів, зокрема булочки з корицею.

Маргарини різних груп за органолептичними показниками мають відповідати вимогам, що наведені у таблиці 1.10.

Таблиця 1.10 – Органолептичні показники маргарину⁷

Найменування показників	Характеристика показників		
	Смак і запах	Консистенція	Колір
Групи маргарину:			
<i>Тверді маргарини:</i>			
* бутербродні	Чисті, без сторонніх присмаків чи запахів. Можливий присмак та запах відповідно доданих смакових і ароматичних добавок.	Однорідна, легкоплавка, пластична за температури (10 ± 2) °С. Блискуча або слабо блискуча поверхня зрізу, суха на вигляд.	Від світло-жовтого до жовтого, чи обумовлений кольором добавок, що введені. Обов'язково однорідний за всією масою.
* столові	Чисті, не допускаються сторонні присмаки та запахи. Можливі лише присмак та запах доданих смакових і ароматичних добавок.	Пластична, щільна, однорідна при температурі (20 ± 2) °С. При введенні смакових добавок допускається мазка консистенція. Блискуча або слабо блискуча поверхня зрізу. При введенні смакових добавок можливо суха на вигляд, матова.	Однорідний за всією масою, від світло – жовтого до жовтого, також можливі зміни кольору відповідно до введених добавок..
* для листкового тіста	Те ж саме	Пластична, однорідна за температури (20 ± 2) °С. Поверхня зрізу суха на вигляд, блискуча або слабо блискуча.	Те ж саме
<i>Рідкі маргарини:</i>			
* для домашньої кулінарії	Чисті. Сторонні присмаки та запахи не допустимі, але можлива присутність присмаку та запаху доданих смакових чи ароматичних добавок.	Однорідна, рухома при температурі (20 ± 2) °С.	Однорідний по всій масі, від світло – жовтого до жовтого чи обумовлений кольором добавок, що вводяться.

Арк.

191864.24.ЕЕМ.01.ПЗ

26

Змн. Арк. № докум. Підпис Дата

Закінчення таблиці 1.10

Найменування показників	Характеристика показників		
	Смак і запах	Консистенція	Колір
*для промислового перероблення	Те саме	Те ж саме	Те ж саме

За мікробіологічними показниками маргарин повинен відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.11. ⁷

Таблиця 1.11 – Мікробіологічні показники маргарину⁷

Групи маргаринів	КМАФАНМ, КУО/г, не більше	Дріжджі, КУО/г, не більше ніж	Маса маргарину (г/см ²) в якій не допускається		Плісняві гриби, КУО/г, не більше ніж
			БГКП (коліформи)	Патогенні бактерії роду сальмонела	
Бутербродні	–	1×10^3	0,01	25	1×10^2
Столові	–	1×10^3	0,01	25	1×10^2
Для приготування кремів	5×10^4	1×10^2	0,01	25	5×10^3
Для промислового перероблення	–	5×10^3	0,001	25	1×10^2

Фізико – хімічні показники маргарину різних груп наведені у таблиці 1.12.⁷

Таблиця 1.12 – Фізико – хімічні показники маргарину⁷

Найменування показників	Столові	Бутербродні	Для промислового перероблення
МЧ жиру, %	50,0 – 82,5	50,0 – 82,5	60,0 – 95,0
МЧ вологи та летких речовин, %	17,5 – 50,0	17,5 – 50,0	4,5 – 40,0
Кислотність маргарину, %	0 – 2,5	0 – 2,5	0 – 2,5
Перекисне число у виділеному з маргарину жирі, ммоль/кг	10	10	10
Температура плавлення виділеного з маргарину жиру, °С	27 – 35	27 – 35	27 – 35
МЧ солі, %	0 – 0,7	0 – 1,2	0 – 0,5
МЧ твердих тригліциридів у виділеному з маргарину жирі, %	9 – 20	8 – 18	9 – 20
Стійкість жиру, що виділився, у %, не більше	–	–	4,0

					191864.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		27

Вміст токсичних елементів у маргарині не повинен перевищувати показників, наведених у таблиці 1.13.⁷

Таблиця 1.13 – Вміст токсичних елементів у маргарині⁷

Назва токсичних елементів	Допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж
Ртуть	0,05
Залізо	5,0
Миш'як	0,1
Мідь	1,0
Свинець	0,1
Кадмій	0,05
Цинк	10,0

Також у маргарині обов'язково контролюється вміст мікотоксинів, мг/кг, не більше:

- ✓ Афлатоксин В1 – 0,005;
- ✓ Зеараленон – 1,0.⁷

1.4.4 Вимоги до якості та безпечності цукру білого

Цукор на 99,75 % складається із сахарози. Це солодкий на смак харчовий продукт, який використовується як самостійно, так у складі великої кількості харчових продуктів як рецептурний компонент.

При виробництві всіх хлібобулочних виробів на ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» теж використовується кристалічний білий цукор відповідно до рецептури кожного виду виробів.

Цукор має відповідати вимогам ДСТУ 4623:2006 «Цукор білий. Технічні умови».⁸

Органолептичні показники цукру білого повинні відповідати вимогам, представленим у таблиці 1.14.

					191864.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		28

Таблиця 1.14 – Органолептичні показники цукру⁸

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Чистий, білий, без плям та сторонніх домішок. Злегка жовтуватий відтінок допускають для цукру третьої і четвертої категорій. Кристалічний цукор має бути без грудочок, сипким. Наявність грудочок, що розпадаються при легкому натисканні допускають для цукру третьої і четвертої категорій.
Запах і смак	Солодкий смак, без сторонніх запахів та присмаків в сухому цукрі чи в його водному розчині. Слабкий запах меляси допускають для цукру четвертої категорії
Чистота розчину	Розчин цукру має бути прозорим, без механічних чи інших домішок, не містити нерозчинного осаду. Допускають опалесценцію для цукру третьої і четвертої категорій. Для цукрової пудри чистоту розчину не визначають.

За фізико-хімічними показниками кристалічний цукор має відповідати нормам, що наведені у таблиці 1.15.⁸

Таблиця 1.15 – Фізико-хімічні показники кристалічного цукру⁸

Найменування показника	Значення за категоріями кристалічного цукру, сахарози для шампанського і цукрової пудри			
	1	2	3	4
1	2	3	4	5
МЧ редукувальних речовин (в перерахуванні на суху речовину), %	≥ 0,04	≥ 0,04	≥ 0,05	≥ 0,065
МЧ сахарози (поляризація), %	≤ 99,7	≤ 99,7	≤ 99,61	≤ 99,5
<i>МЧ вологи, %, не більше ніж:</i>				
* кристалічного цукру	0,1	0,1	0,14	0,15
* цукрової пудри	0,2	0,2	0,2	–

					191864.24.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Закінчення таблиці 1.15

1	2	3	4	5
* сахарози для шампанського	0,1	0,1	–	–
<i>МЧ золи, не більше ніж (в перерахуванні на суху речовину):</i>				
* %	0,027	0,04	0,04	0,05
* балів	15,0	–	–	–
<i>Кольоровість:</i>				
* одиниць ICUMSA	45,0	60,0	104,0	195,0
* балів	6	8	–	–
* умовних одиниць	–	–	0,8	1,5
МЧ феродомішок, %	≥ 0,0003	≥ 0,0003	≥ 0,0003	≥ 0,0003
Величина в найбільшому лінійному вимірі окремих часток феродомішок, мм	≥ 0,5	≥ 0,5	≥ 0,5	≥ 0,5

За мікробіологічними показниками цукор повинен відповідати вимогам, які зазначені в таблиці 1.16.⁸

Таблиця 1.16 – Мікробіологічні показники цукру⁸

Назва показника	Значення
Кількість МАФAM, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \times 10^3$
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \times 10$
Плісеневі гриби, КУО в 1 г, не більше ніж	$1,0 \times 10$
Патогенні мікроорганізми, в тому числі бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 25 г продукту	Не допускають
БГКП (коліформи) в 1 г	Не допускають

Вміст токсичних елементів у цукрі не повинен перевищувати допустимі рівні, наведені в таблиці 1.17.⁸

Таблиця 1.17 – Допустимі рівні токсичних елементів у цукрі⁸

Назва показника	Допустимий рівень вмісту, мг/кг, не більше ніж
Ртуть	≥ 0,01
Миш'як	≥ 1,0
Свинець	≥ 0,5
Кадмій	≥ 0,05

Вміст пестицидів та радіонуклідів контролюють у сировині для виробництва цукру білого кристалічного.

1.5 Вимоги до якості та безпеки булочки з корицею

Булочка з корицею, яку виготовляють на ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат, має такий склад: борошно пшеничне вищого ґатунку, вода питна, цукор білий кристалічний, маргарин «Сонячний», дріжджі хлібопекарські пресовані, поліпшувач хлібопекарський (пшенична клейковина, емульгатор Е472, антиоксидант аскорбінова кислота, ферменти), сіль кухонна харчова, яйця, масло солодковершкове, мед штучний, кориця, ванілін.⁹

Булочка з корицею належить до категорії здобних виробів.

Характеристика булочки з корицею (енергетична і харчова цінності тощо) наведені у табл. 1.18.⁹

Таблиця 1.18 – Характеристика булочки з корицею⁹

Поживна (харчова) цінність, г на 100 г продукту:		Енергетична цінність на 100 г продукту:	
Білки	10,2	579 ккал (2419 кДж)	
Жири	11,8		
з них насичені	1,2	Маса нетто	35 г
Вуглеводи	88,0	Термін придатності, год	
з них цукри	44,0	без упаковки	16
Сіль	0,4	в упаковці	32

Булочка з корицею повинна відповідати вимогам стандарту ДСТУ 4585:2021 «Вироби хлібобулочні здобні. Загальні технічні умови».¹⁰

Органолептичні показники виробів хлібобулочних здобних мають відповідати вимогам, що наведені у таблиці 1.19.

					191864.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		31

Таблиця 1.19 – Органолептичні показники виробів хлібобулочних здобних¹⁰

Найменування показників	Характеристика показників
Зовнішній вигляд: форма:	
* подових	Відповідає виду виробу
* формових	Відповідає формі для випікання, без бокових впливів. Дозволено форму у вигляді виробу чи його частини, що нарізані скибками
Поверхня	Відповідає виду виробу, без забруднення. Для упакованих виробів можлива незначна зморшкуватість; для нарізаних виробів – наявні сліди розрізів
Колір	Без підгоріlostей, від світло – жовтого до темно – коричневого
Стан м'якушки	Еластична, однорідна, пропечена, не волога на дотик, без слідів не промішаного тіста; для рогаликових виробів шарувата на зламі; для листкових виробів без ущільнення та слідів не промішаного тіста, добре пропечена, у вигляді шарів, що з'єднані між собою
Смак	Властивий відповідному виду виробів, без сторонніх присмаків
Запах	Властивий відповідному виду виробів, без сторонніх запахів
Примітка. Органолептичні показники хлібобулочних здобних виробів високого ступеня готовності визначають після допікання в пекарській камері чи у НВЧ – печі	

Фізико – хімічні показники виробів хлібобулочних здобних повинні знаходитись у межах норм, що зазначені у таблиці 1.20.¹⁰

					191864.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Таблиця 1.20 – Фізико-хімічні показники виробів хлібобулочних здобних¹⁰

Найменування показників	Нормативні показники для виробів із пшеничного борошна			
	вищого сорту		першого та суміші вищого і першого сорту	
	подові	формові	подові	формові
Вологість м'якушки, %, не більше ніж	30,0 – 39,0	32,0 – 41,5	30,0 – 40,0	32,0 – 41,5
Кислотність м'якушки, град.	≥ 3,0	≥ 3,0	≥ 4,0	≥ 4,0
Пористість м'якушки, %	≤ 65,0	≥ 68,0	≥ 63,0	≥ 68,0
МЧ цукру в перерахунку на суху речовину, %	Відповідно до рецептури з допустимим відхилом ± 1,0			
МЧ жиру в перерахунку на суху речовину, %	з допустимим відхилом ± 0,5			

Вміст токсичних елементів та мікотоксинів у готових виробах не має перевищувати допустимих рівнів, що наведені у таблиці 1.21.¹⁰

Таблиця 1.21 – Допустимі рівні вмісту токсичних елементів та мікотоксинів у виробах хлібобулочних здобних¹⁰

Назви показників	Допустимі рівні показників
<i>Токсичні елементи, мг/кг, не більше ніж:</i>	
Свинець	0,3
Миш'як	0,1
Мідь	5,0
Ртуть	0,01
Кадмій	0,05
Цинк	25,0
<i>Мікотоксини, мг/кг, не більше ніж:</i>	
Афлатоксин В1	0,005
Дезоксиніваленол	0,5
Зеараленон	1,0

					191864.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

Якщо термін придатності до споживання виробів хлібобулочних здобних, становить понад три доби, то мікробіологічні показники, які контролюють в кінці установленого терміну придатності, повинні відповідати вимогам, що наведені у таблиці 1.22.¹⁰

Таблиця 1.22 – Мікробіологічні показники хлібобулочних здобних виробів, термін придатності до споживання яких становить понад три доби¹⁰

Показники	КУО в 1 г
Кількість мезофільних аеробних мікроорганізмів, не більше ніж	$1,0 \times 10^3$
Плісняві гриби: * для виробів, що виготовлені без додавання ягід, сушених фруктів та горіхів	Не дозволено
* для виробів, що виготовлені з додаванням сушених фруктів, горіхів та ягід	$1,0 \times 10^2$

1.6 Опис технологічного процесу виготовлення булочки з корицею

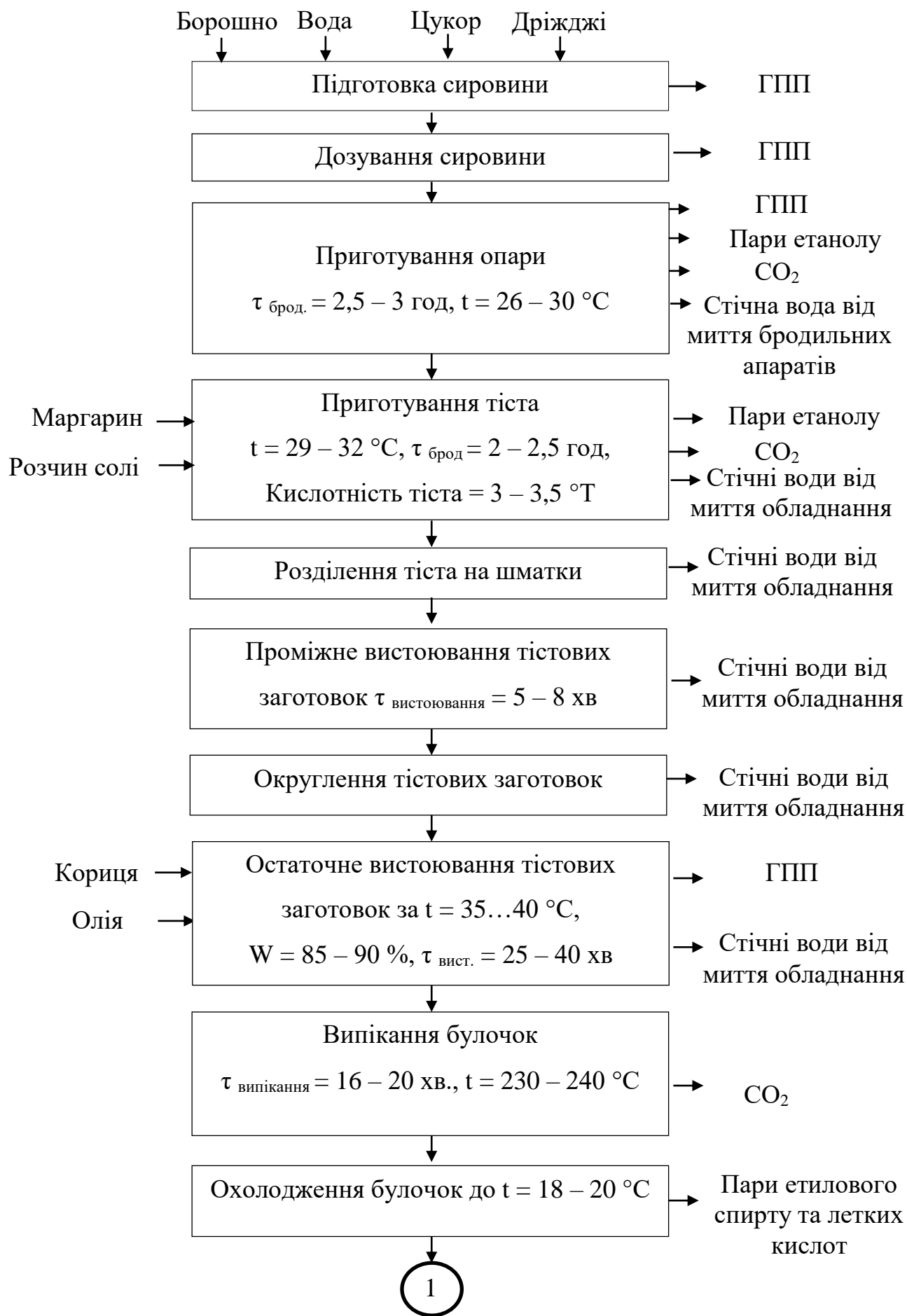
Булочка з корицею – це класичний вид солодкої здоби. Булочка має округлу форму та виготовляється з дріжджового тіста опарним способом.

1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва булочки з корицею

Принципова технологічна схема виробництва булочки з корицею представлена на рисунку 1.2.

Підготовка сировини при виготовленні булочки з корицею передбачає такі технологічні стадії: формування партій та просіювання борошна; відокремлення магнітних домішок; нагрівання води; розчинення солі та фільтрування відстояного сольового розчину; розведення дріжджів; розтоплення маргарину;

					191864.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
						34
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		



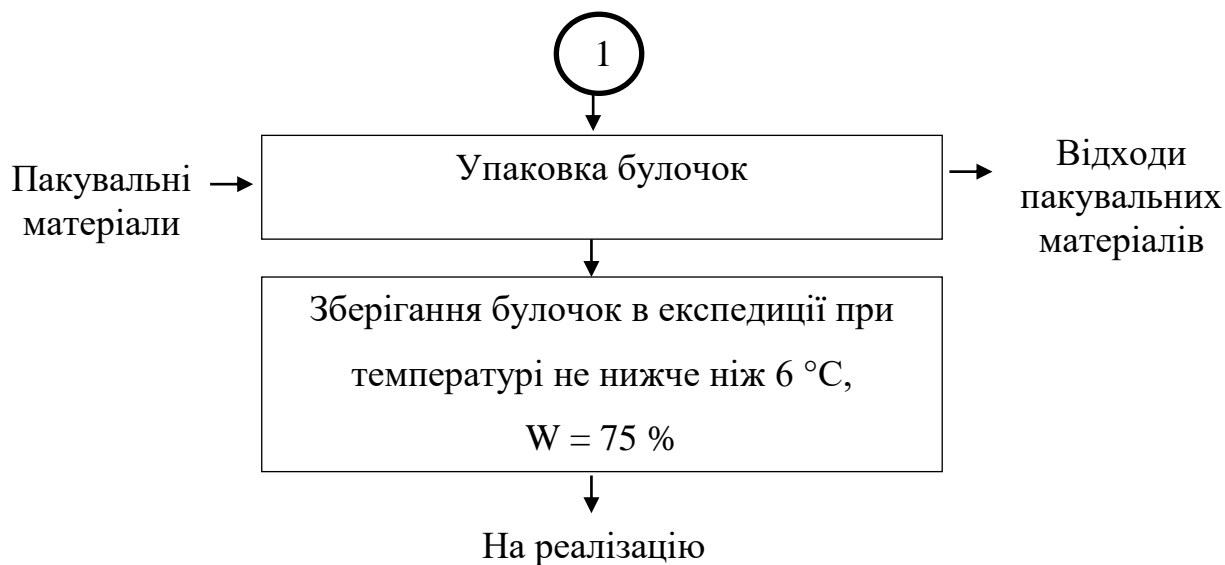


Рисунок 1.2 – Принципова технологічна схема виробництва булочки з корицею.

розчинення цукру та фільтрування відстояного розчину цукру; підготовка інших рецептурних добавок.¹¹

Приготування опари для булочок відбувається додаванням в ємкість (діжу) підігрітої води, в якій розводять цукор та дріжджі, потім додають просіяне пшеничне борошно і все ретельно перемішують. Опара за консистенцією має бути схожа на густу сметану. Поверхню опари тонким шаром посипають борошном, діжу з опарою закривають і залишають для бродіння на 2,5 – 3 години у теплі при температурі 26 – 30 °C. Інтенсивний процес бродіння починається через 30 – 40 хв: на поверхні опари з'являються бульбашки, їх кількість збільшується і поверхня тіста стає більш опуклою. Тісто починає відставати від стінок діжі. Уже через 2,5 – 3 години об'єм опари збільшується в у 2 – 3 рази. На поверхні опари утворюється багато бульбашок, що лопаються. Зовнішні ознаки, що визначають готовність опари: процес бродіння уповільнюється, бульбашок на поверхні з'являється все менше, при легкому натисканні опара осідає, а її поверхня стає зморшкуватою.¹¹

Приготування тіста починається з введення у готову опару через дозатор рідких компонентів – проціджених розчинів солі, цукру та води. Все добре перемішують і, через дозатор сипких компонентів, додають решту просіяного борошна. Тривалість замішування в тістомісильній машині складає 15 хв.

					191864.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
						36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Температура замішаного тіста має бути в межах 29 – 32 °С. Вже наприкінці замішування вводять у тісто розтоплений маргарин.

Бродіння проходить нормально, якщо тісто піднімається впродовж 2 – 2,5 годин рівномірно та без розривів. Кислотність тіста повинна бути в межах 3 – 3,5 °Т. Воно не повинно липнути до рук, має бути еластичним. Готове тісто направляють на подальше оброблення.¹²

Розбирання дріжджового тіста складається з сукупності таких операцій: поділ тіста на шматки потрібної маси, формування шматків тіста у вигляді кульок, проміжне вистоювання заготовок, формування булочних виробів та остаточне вистоювання сформованих виробів.

За допомогою тістоперекидувача готове тісто для булочних виробів завантажують у тістоподільник. Далі необхідну масу тіста перекладають на вагонетки, де відбувається впродовж 5 – 8 хв. проміжне вистоювання, а після цього тісто направляють в тістоокруглювач. Готові округлені шматочки тіста подають на стіл для оброблення, де вручну працівники цеху додають корицю та здійснюють остаточне формування виробів. Сформовані вироби укладуть на листи для випікання рубцем донизу. Перед укладанням булочки з корицею змащують олією.

Листи з булочками з корицею направляють на остаточне вистоювання у шафу для розстоювання. Вистоювання відбувається впродовж 25 – 40 хв. при температурі 35 – 40 °С та за відносної вологості 85 – 90 %.

Випікання булочок. Після вистоювання булочки з корицею з шафи для розстоювання переставляють на вагонетки та направляють вироби на випікання в піч ротаційну при температурі 230 – 240 °С впродовж 16 – 20 хв.

Охолодження булочок. Після випікання вироби перекладають на вагонетки для охолодження до температури зовнішнього середовища (18 – 20 °С), після чого вироби можна упаковувати.

Упаковування булочок. Упаковані булочні вироби укладають на восьмиярусні вагонетки та направляють в експедицію на зберігання. Зберігають булочки при температурі не нижче ніж 6 °С та при відносній вологості повітря 75 %. З експедиції готові вироби потім надходять на реалізацію в торгову мережу.¹²

					191864.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
						37
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

1.6.2 Апаратурно-технологічна схема виробництва булочки з корицею

Булочка з корицею – це хлібобулочний здобний виріб із дріжджового тіста. Булочка належить до дрібноштучних виробів – її маса може становити від 200 г і навіть менше. Булочні вироби є одними з найпопулярніших видів випічки.

Калорійність булочки з корицею становить 335 ккал на 100 г продукту. У складі продукту містяться жири (10,9 г), білки (7,7 г) та вуглеводи (51,7 г). Така випічка смачна і ситна, бо калорійність булочки з корицею досить висока.

Апаратурно – технологічна схема виробництва булочки з корицею наведена на листі 2 графічної частини кваліфікаційної роботи.

Процес приготування булочки починається із замішування опари у діжі тістомісильної машини 1, у яку за допомогою дозатора сипких компонентів 2 подається просіяне борошно, а за допомогою дозатора рідких компонентів 3 поступає дріжджова суспензія і вода.

У тістомісильній машині 1 здійснюється замішування тіста. Опару вистоюють 2,5 години у підкатній діжі 4 та подають на замішування тіста.

Замішування з опарою відбувається у діжі тістомісильної машини. Сюди подають через дозатор сипких компонентів 2 решту борошна, а через дозатор рідких компонентів 3 – розчини солі та цукру, і теплу воду.

Також у діжу тістомісильної машини 1 відповідно до рецептури подають зі складу маргарин кімнатної температури.

Тісто замішується впродовж 15 хвилин, далі його залишають у підкатній діжі 4 на 2 години (для того, щоб тісто піднялось).

За допомогою діжеперекидача 5 діжу з тістом перекидають у лійку тістоподільника 6, у якому відбувається поділ тіста на тістові заготовки.

Тістові заготовки перекладають на вагонетки 7, де 5 – 8 хвилин відбувається проміжне вистоювання, після вистоювання тісто направляють на округлення у тістоокруглювач 8.

Округлені шматочки тіста подають на обробний стіл 9, тут вручну проводять додавання кориці та здійснюють остаточне формування булочок.

										191864.24.EEM.01.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							38

Сформовані булочки укладають рубцем донизу на листи вагонетки 7, також булочки обов'язково змащують олією.

Листи з булочками для остаточного вистоювання відкатують у шафу для розстоювання 10, тут булочки перебувають ще 25 – 40 хвилин.

Потім булочки за допомогою вагонеток 7 транспортують до ротаційної печі 11, де відбувається випікання виробів.

Готові випечені вироби охолоджують до температури зовнішнього середовища, перекладаючи вручну на вагонетки 7.

Охолодженні булочки за допомогою пакувальної машини 12 пакують у пакувальну плівку, а після пакування складають на восьмیارусні вагонетки 13 та направляють на зберігання перед реалізацією.

					191864.24.ЕЕМ.01.ПЗ	Арк.
						39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАТ «ДРОГОБИЦЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ» І ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

2.1 Джерела утворення та характеристика газопилових викидів на ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат»

Виготовлення хлібобулочної продукції на ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» супроводжується низкою екологічних проблем, пов'язаних із викидами в атмосферне повітря.

Джерелами утворення викидів в атмосферне повітря на ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» є:

- ✓ приймання, зберігання і підготовка сировини – різні типи пилу органічного (борошняного, цукрового, какао-порошку тощо);
- ✓ бродіння тіста – пари спирту етилового і діоксиду вуглецю;
- ✓ випікання хлібобулочних виробів, охолодження і зберігання випечених виробів – пари спирту етилового, летких кислот (оцтової тощо), альдегідів (оцтового тощо);
- ✓ випікання формового й подового хліба – акролеїн;
- ✓ від хлібопекарських печей при використанні як палива природного газу – оксид вуглецю і оксиди азоту;
- ✓ допоміжні виробництва – пил деревини, зварювальний аерозоль, окис вуглецю і оксиди азоту, аміак, пари луку.

Питомі показники виробничих викидів в атмосферне повітря від Дрогобицького хлібокомбінату: пил органічний – 135,683 – 260,721 г/т.¹³

Борошняний пил складається із частинок, різних за розмірами, а отже належить до полідисперсних видів пилу. Це пил органічний рослинного

					191864.24.EEM.02.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Івченко А.О.				ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРАТ «ДРОГОБИЦЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ» І ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив	Бублієнко Н.О.					Д	40	86
Реценз.						ЗЕК –V – 2		
Н. контр.								
Затверд.	Якименко І.Л.							

походження із мінеральними домішками (через вторинне пилоутворення).

Борошняний пил є вибухонебезпечним (належить до 2 класу вибухонебезпеки). Нижня межа займання становить від 16 до 65 г/м³.¹⁴

Для очищення викидів від борошняного пилу на Дрогобицькому хлібокомбінаті використовують високоефективний рукавний фільтр (ефективність очищення – 97 %). Він дає змогу досягнути показників вмісту пилу у викиді після очищення, які не перевищують допустимі нормативи (ГДК_{м.р.}).

Цукровий пил є однокомпонентним і полідисперсним. Частинки пилу цукру є прозорими із неправильною формою, одна від одної відокремлюються ускладнено. Цей вид органічного пилу є гігроскопічним, вологість цукрового пилу залежить від вологості повітря у виробничих приміщеннях. Пил цукру має виражені абразивні властивості, це зумовлює прискорене зношування елементів обладнання, які труться.

Цукровий пил є вибухонебезпечним; його зависі мають температуру самозаймання, яка сягає 525 °С. Цей пил належить до 1 класу щодо вибухонебезпеки, а нижня концентраційна межа його займання становить від 8,9 до 20 г/м³.¹⁴

Для вилучення пилу цукрового на Дрогобицькому хлібокомбінаті використовують циклон, який не є ефективним для вловлювання водорозчинного, схильного до злипання пилу (ефективність очищення 50 %). Нормативні показники щодо вмісту пилу у викиді після очищення не дотримані.

У допоміжному виробництві (столярна майстерня) утворюється викид, що містить пил деревини. На цій ділянці встановлено циклон, який вилучає лише крупнодисперсні часточки пилу деревини. Оскільки викид містить також дрібнодисперсну компоненту цього виду пилу, відбувається забруднення атмосферного повітря.

Мікрофотографії пилу цукру та борошна із виробничих цехів і пилу деревини із допоміжного відділення наведені на рис. 2.1.^{13, 15}

					191864.24.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

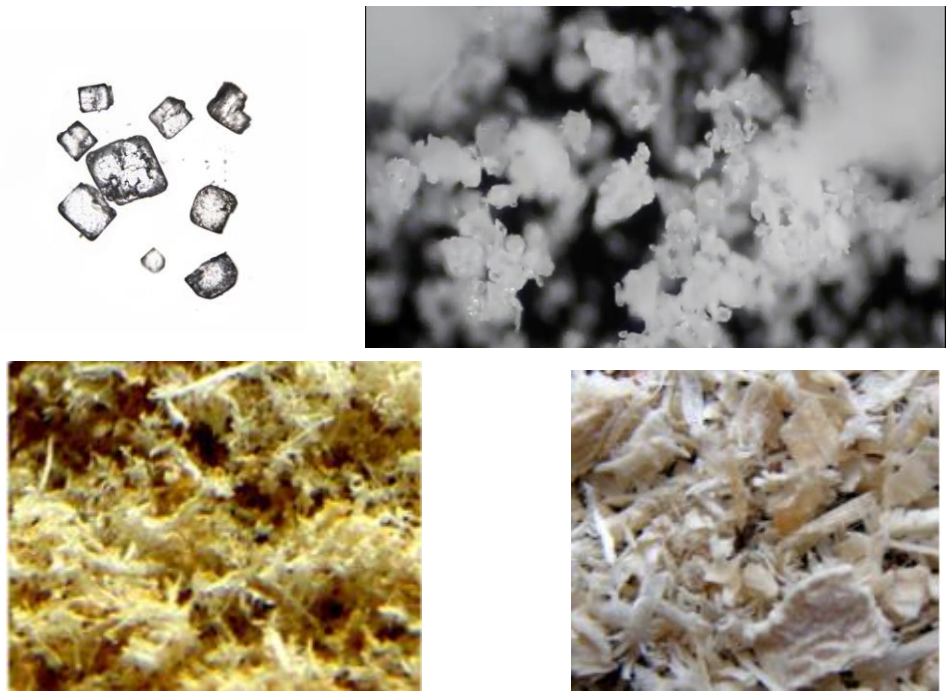


Рисунок 2.1 – Мікрофотографії цукрового пилу, борошняного пилу, шліфувального пилу деревини і частинок тирси.^{13,15}

Органічний пил (борошняний, цукровий), потрапляючи в організм людини від час вдихання, несприятливо позначається на здоров'ї – подразнює дихальні шляхи, може спричинити розвиток астми чи силікозу легень, викликає алергійні реакції тощо.¹⁶

Пил деревини спричиняє цілий спектр захворювань. Механічна вплив полягає в утворенні ран, подразненні шкірних покривів, слизових оболонок очей. Дуже небезпечним є тривалий контакт із дрібнодисперсним пилом деревини.

Найбільшу шкоду має пил, розмір частинок яких становить 2 – 10 мкм. Такий пил здатен зависати у повітрі на тривалий час.

Також пил викликає свербіж, кашель, нежить, астму. Із часом дія цього фактору акумулюється і підсилюється, що призводить до хронічних респіраторних захворювань. Разом із пилом деревини в організм можуть потрапити спори плісняви, які призводять до легневих захворювань.¹⁵

Деякі породи деревини, наприклад тис, є токсичними і можуть призвести до важких захворювань і навіть смерті.¹⁵

Пил деревини діаметром менше 1 мкм затримується в альвеолах, а від 2 до 5 мкм – у бронхах, більші часточки пилу деревини осідають на трахеях.¹⁵

Викиди в атмосферне повітря також є від роботи котельні (тверді види палива). Котельня також є джерелом забруднення повітряного середовища.

Нині ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» вирішує питанням щодо оптимізації енергоспоживання та водоспоживання. Затверджений та реалізується план щодо енергоефективності, який включає модернізацію котельного і технологічного устаткування, встановлення теплообмінних установок, теплоізоляцію технологічних приміщень.

2.2 Вимоги до якості очищених газопилових викидів ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат»

Газопилові викиди від ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» потрібно очищати для досягнення відповідних еконормативів. Через це на хлібокомбінаті має бути облаштоване обладнання, що забезпечило б необхідну ефективність вилучення поллютантів.

При цьому слід врахувати, що для пилу цукру встановлені ГДК: максимально разова – 0,5 мг/м³, середньодобова – 0,15 мг/м³, робочої зони – 6 мг/м³. Для пилу деревини встановлені ГДК: максимально разова – 0,5 мг/м³, середньодобова – 0,15 мг/м³, робочої зони – 2 мг/м³.^{17,18}

2.3 Аналіз існуючих способів очищення газопилових викидів ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат»

Для очищення викидів від борошняного пилу на Дрогобицькому хлібокомбінаті використовують високоефективний рукавний фільтр (ефективність очищення – 97 %). Він дає змогу досягнути показників вмісту пилу у викиді після очищення, які не перевищують допустимі нормативи (ГДК_{м.р.}).

Для вилучення пилу цукрового на Дрогобицькому хлібокомбінаті використовують циклон, який не є ефективним для вловлювання водорозчинного, схильного до злипання пилу (ефективність очищення 50 %). Нормативні показники щодо вмісту пилу у викиді після очищення не дотримані.

					191864.24.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У допоміжному виробництві (столярна майстерня) утворюється викид, що містить пил деревини. На цій ділянці встановлено циклон, який вилучає лише крупнодисперсні часточки пилу деревини. Оскільки викид містить також дрібнодисперсну компоненту цього виду пилу, відбувається забруднення атмосферного повітря.

2.4 Характеристика інших екологічних проблем ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат»

2.4.1 Джерела утворення й характеристика стічних вод ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат»

На ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» воду використовують як один із видів сировини для виготовлення хлібобулочної продукції (приготування опари та розчинів напівфабрикатів тощо), для періодичного миття технологічного обладнання й інвентарю, для холодильних установок тощо. Також значні витрати води використовують для миття технологічних приміщень, а також на господарсько-побутові потреби.

На Дрогобицькому хлібокомбінаті вода необхідна для такого обладнання:

- ✓ солерозчинники – гаряча й холодна вода;
- ✓ ємності, використовувані для безтарного зберігання маргарину – гаряча вода на обігрівання трубопроводів і у сорочку;
- ✓ устаткування для розтоплення жиру – те саме;
- ✓ станції для дозування рідких складників – гаряча, охолоджена і холодна вода;
- ✓ ємності для концентрату дріжджового – охолоджена/холодна вода чи розсіл у сорочку охолоджувальної ємності;
- ✓ кондиціонери – холодна вода;
- ✓ машини для миття лотків – гаряча й холодна вода;
- ✓ печі хлібопекарські – холодна вода для оприскування хлібопекарських виробів.

					191864.24.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						44
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

У виробничому корпусі запроєктована каналізаційна мережа для відведення стоків двох категорій: виробничих і господарсько-побутових.

Для приймання та відведення стічних вод після миття устаткування у підлозі встановлені воронки із сифонами. Сітка каналізаційної мережі укладається із чавунних труб діаметром 50 та 100 мм.

Виробничі стоки мають у складі рештки емульсій, сиропів, жирів, тіста, борошна, складники фруктових наповнювачів тощо. У стічних водах значний вміст органічних компонентів у завислому чи колоїдному або розчиненому стані.

ХСК стоків $800 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$, БСК_{повн.} $600 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$, рН 6,5...7, температура 19°C .

Очищення виробничих стоків на Дрогобицькому хлібокомбінаті здійснюється на локальних очисних спорудах (механічне очищення), після цього їх розводять водою і скидають у систему міської каналізації.

Продуктивність локальних очисних споруд $40 \text{ дм}^3/\text{с}$. Кількість стічних вод близько $3,60 \text{ м}^3$ на 1 т потужності, і для Дрогобицького хлібокомбінату складає $192,60 \text{ м}^3/\text{добу}$.¹

Господарсько-побутові стічні води на Дрогобицькому хлібокомбінаті скидають системою господарсько-фекальної каналізації в Дрогобицький каналізаційний колектор.

На Дрогобицькому хлібокомбінаті встановлена система дощової каналізації. Витрати відведених дощових вод залежать від інтенсивності опадів, від особливостей місцевості, а також площі покрівлі. Для виробничого корпусу з площею $37\,984,00 \text{ м}^2$ витрати дощових вод становлять $190 \text{ дм}^3/\text{с}$.

2.4.2 Рекомендовані способи очищення стічних вод ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат»

Очисні споруди міста Дрогобича приймають стічні води з міст Дрогобича, Стебника, Трускавця, Борислава та ще 13 навколишніх сіл. Станом на сьогодні районні каналізаційні споруди Дрогобича, що знаходяться у селі Раневичі

					191864.24.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дрогобицького району, потребують реконструкції і уже стартувала реконструкція радіальних відстійників.

Загалом тут мають провести реконструкцію двох первинних радіальних відстійників резервної лінії очищення районних каналізаційних очисних споруд, замінити технологічне обладнання металоконструкцій, замінити насосне обладнання, трубопроводи, силове електричне обладнання. Проєкт має забезпечити процес стабільного глибокого біологічного очищення побутових стоків продуктивністю 64 тис. м³/добу та підвищити якість очищення стічних вод перед їх скидом у річку Тисмениця.¹⁹

Умови скидання стічних вод Дрогобицькому хлібокомбінату у каналізацію міста Дрогобич:

✓ стоки не мають містити шкідливих речовин, що можуть перешкоджати біологічному очищенню;

✓ температура води має бути не менше 11 °С;

✓ ХСК – 170 мг О₂/дм³;

✓ кількість завислих речовин – 50 мг/дм³;

✓ рН 6,7;

✓ БСК – 190 мг О₂/дм³;

✓ вміст азоту 9 мг/дм³.²⁰

Для кращого очищення стічних вод Дрогобицькому хлібозаводу потрібно вилучити із стічних у піскоуловлювачах пісок та використовувати флотаційне очищення для вилучення основної маси завислих речовин.

У зв'язку з великим навантаженням на комунальні очисні споруди міста Дрогобич та їх плановою реконструкцією, підприємству рекомендовано було б використовувати локальні очисні споруди.

Після вилучення завислих речовин, оптимально використовувати аеробне очищення стічних вод в аеротенку.

Після аеротенка у вторинному відстійнику відбувається відокремлення мулу від стічної води, і вже тоді стічні води можна скидати у каналізацію.

					191864.24.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		46

2.4.3 Джерела утворення та характеристика відходів на ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат»

Тверді відходи утворюються на стадії доставляння, зберігання та підготовки сировини, стадії виробництва продукції, експедиції і продажу готової продукції.

До технологічного браку на цьому хлібокомбінаті належать непропечені хлібобулочні вироби, підгорілі, з механічними пошкодженнями, сирим м'якушем, деформовані тощо. Їх використовують на корм худобі у фермерських господарствах.

Санітарні відходи утворюються через нещільності устаткування, при потраплянні виробів чи їх шматків, крихти на підлогу під час транспортування, виймання із печей, зберіганні тощо. Такі санітарні відходи є забрудненими, їх також використовують на кормові потреби.

На Дрогобицькому хлібокомбінаті утворюються також відходи:

- ✓ батареї і акумулятори (зіпсовані чи відпрацьовані);
- ✓ люмінесцентні лампи відпрацьовані;
- ✓ масла і різні мастила (зіпсовані чи відпрацьовані);
- ✓ матеріали для обтирання (відпрацьовані чи забруднені);
- ✓ шини (зіпсовані, відпрацьовані чи пошкоджені);
- ✓ зношений спецодяг;
- ✓ відпрацьований упаковочний поліетилен;
- ✓ макулатура (папір, картон);
- ✓ брухт чорних і кольорових металів;
- ✓ шлам від локального очищення стоків;
- ✓ тверді побутові відходи (ТПВ).

Відпрацьовані люмінесцентні лампочки обов'язково відсортовують від інших відходів. На хлібокомбінаті є журнал обліку відпрацьованих люмінесцентних ламп. Ці лампочки тимчасово зберігають на території хлібокомбінату в герметичному залізному контейнері, який знаходиться в спеціально облаштованому місці з твердим покриттям та обмеженим доступом.

					191864.24.EEM.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

Адміністрація Дрогобицького хлібокомбінату уклала договір із міськими комунальними підприємствами на вивезення побутового сміття на Дрогобицьке міське сміттєзвалище, а також контейнерів із відпрацьованими лампами люмінесцентними на спеціалізовані пункти утилізації (діюча ліцензія серії АЕ № 1456899).

Відходи деревини і матеріали пакувальні складують на Дрогобицькому хлібокомбінаті на спеціально облаштованих майданчиках і періодично вивозять їх з території підприємства. Спалювання їх заборонене.

2.4.4 Способи утилізації відходів на ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат»

Утилізація відходів дуже важлива для збереження навколишнього середовища і здоров'я людини. Надзвичайно актуальним є і питання утилізації відходів харчової галузі. Утилізація відходів виробництва та комплексне використання сировини – важливі напрямки зниження матеріаломісткості харчової промисловості.¹⁴

Тверді побутові відходи та промислове сміття ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» направляють на звалище. Крихта та санітарний брак хлібобулочних виробів реалізується на корм тваринам.

Браковані хлібобулочні вироби та вироби, у яких завершився термін придатності, на Дрогобицькому хлібокомбінаті переробляють на хлібну мочку.

Важливо перед переробкою вироби оцінити зовнішній вигляд та стан хлібобулочних виробів, видалити пригорілі частини виробу. Хлібобулочні вироби з цвіллю переробляти не можна, тому вся продукція перед переробкою сортується. З бракованих та черствих хлібобулочних виробів можна отримати хлібну мочку. Це кашоподібна однорідна маса, що утворюється при вимочування черствих виробів в воді. Вона може бути використана для випікання нової партії хлібобулочної продукції. Додавання певної кількості хлібної мочки не лише не псує продукцію, але й забезпечує її більш насичений смак.

					191864.24.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
						48
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Черстві і браковані вироби, що не пройшли контроль і не можуть бути направлені на вторинну переробку, можна використовувати як кормову добавку для худоби чи птиці.

З відбракованих через неправильну форму, пригорілих та черствих хлібобулочних виробів на Дрогобицькому хлібокомбінаті отримують панірувальні сухарі. Хліб для отримання крихти розрізають на частини, а далі сушать при певній температурі. Повністю висушена хлібобулочна продукція поміщається під прес та подрібнюється. Панірувальні сухарі широко використовуються в кулінарії.

2.4.5 Рекомендовані способи утилізації відходів

Зачерствілу хлібобулочну продукцію можна переробляти у снеки – сухарики. Широкий асортимент смаків та ароматів та невисока вартість роблять сухарики дуже популярним продуктом. Сухарики отримують шляхом подрібнення хлібобулочних виробів з наступною термічною обробкою і додаванням приправ, підсилювачів смаку, ароматизаторів та барвників. Сухарики можуть мати різну форму та виготовлятися з різних сортів хліба.

Висівки також є відходами виробництва, незважаючи на те, що в них зберігається все найкорисніше, що є у зерні. У висівках містяться: велика кількість клітковини вітаміни групи В, вітаміни А і Е, калій, мікроелементи — кальцій, фтор, мідь, цинк, магній.

Висівки можна додавати до складу хлібу. Хліб з висівками не є панацеєю від всіх захворювань, але при введенні його до свого харчового раціону, можна зменшити дефіцит для людського організму корисних речовин та покращити самопочуття.

Одним з перспективних способів утилізації черствих та цвілих хлібобулочних виробів є їх використання для виробництва біогазу. Переробка відходів хлібозаводу на біогаз може здійснюватися шляхом метанової ферментації разом з іншими видами харчових відходів чи стічними водами харчових виробництв.

					191864.24.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Хлібопекарські відходи завдяки відносно високому вмісту в них вуглеводів, є ефективним субстратом для біогазових установок, адже мають високий метаноутворюючий потенціал.²¹

					191864.24.ЕЕМ.02.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБЛЕННЯ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ВИКИДІВ ПрАТ «ДРОГОБИЦЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ»

3.1 Обґрунтування технології очищення викидів від пилу

Через те, що встановлений на ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» циклон, не забезпечує необхідного ступеню очищення викидів від цукрового пилу, необхідно використовувати обладнання, яке є ефективним для вловлювання пилу із такими характеристиками: вибухонебезпечний, водорозчинний, схильний до злипання.

Оптимальним устаткуванням для вирішення цієї проблеми є барботажно-пінний апарат.

Важливим конструктивним елементом барботажно-пінного пиловловлювача є ґратки (тарілка), які разом із піною на них є полицею апарата. Ґратки є дірчасті, щілинні, трубчасті та колосникові.²²

У природоохоронній практиці застосовують одно- й багатополичкові апарати, із провальними чи переливними ґратками.

Газопиловий потік надходить під ґратки, проходить крізь отвори в них і, барботуючись через шар рідини (вода) і піни, очищається від пилових частинок. Це відбувається за рахунок осадження часточок пилу на зовнішній поверхні бульбашок.

Режим роботи цих апаратів залежить від швидкості подачі газопилового викиду під ґратки. Так, при швидкості до 1 м/с відбувається барботажний режим роботи. Подальше підвищення швидкості ГПП у корпусі апарата до 2 – 2,5 м/с викликає виникнення пінного шару над рідиною (водою), що призводить до підвищення ефективності очищення ГПП.

Вільний переріз ґраток складає 0,1 – 0,4 м²/м² площі перерізу устаткування.

					191864.24.ЕЕМ.03.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Івченко А.О.			РОЗРОБЛЕННЯ ТА ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ ВИКИДІВ ПрАТ «ДРОГОБИЦЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ»	Лит.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Бублієнко Н.О.				Д	51	86
Реценз.						ЗЕК –V – 2		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

Розроблено і освоєно природоохоронною промисловістю кілька типорозмірів пиловловлювачів таких типів з діаметром 600 – 2500 мм, продуктивністю для ГПП 3 – 90 тис. м³/год.

Залежно від властивостей вловлюваного пилу такі апарати мають швидкість ГПП 2,5 – 4,5 м/с, гідравлічний опір 100 – 1900 Па, питомі витрати рідини (води) 0,6 – 0,8 кг/м³.²²

Очищений від пилу газопиловий потік проходить через краплевідокремлювач і через вихідний патрубок його відводять в атмосферу. Вловлений цукровий пил у вигляді цукрового розчину збирається у бункерній частині й періодично видаляється з устаткування. Цей цукровий розчин можна повертати на технологічні потреби.

Для вилучення із викидів допоміжного відділення Дрогобицького хлібокомбінату (столярна майстерня) пилу деревини використовують циклон, який вловлює лише крупно дисперсні часточки, розміром понад 10 мкм. Для доочищення цього викиду від дрібнодисперсної частини пилу рекомендовано встановити тканинний рукавний фільтр.

Тканинні (рукавні) фільтри використовують для вилучення із газопилових сумішей неагресивних, вибухобезпечних, несхильних до злипання і утворення конденсату твердих частинок при температурі не вище 300 °С.^{22,23}

Як фільтрувальний матеріал в них використовують різні тканини (шерстяні, нітроніві, бавовняні, лавсанові тощо), для яких характерна висока міцність та підвищена теплова і хімічна стійкість. Властивості деяких тканин для тканинних рукавних фільтрів наведені в табл. 3.1.²²

Тканинні фільтри класифікують за такими ознаками:

- ✓ форма фільтрувального елемента – рукавні, кишенькові;
- ✓ наявність опорних конструкцій – каркасні, рамні;
- ✓ місце розташування вентилятора відносно рукавного фільтра – всмоктувальний, нагнітальний;
- ✓ наявність та форма корпусу для розташування фільтрувальних тканин – прямокутні, циліндричні, безкамерні;
- ✓ кількості секцій – однокамерні, багатосекційні;

					191864.24.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

- ✓ вид застосовуваної фільтрувальної тканини.

Таблиця 3.1 – Основні властивості фільтрувальних тканин²²

Тканина	Товщина, мм	Повітронепо- никність при $\Delta P = 49 \text{ Па}$, $\text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{хв})$	Термостійкість, °С, при		Хімічна стійкість у середовищі		
			тривалій дії	короткочасній дії	кислота	луги	розчинники
Сукно №2	1,5	3	65 – 85	90 – 95	ДП	ДП	Х
Нітрон	1,6	7,5	120	150	Х-3	3	Х
Лавсан	1,4	4,0	130	160	Х	3-П	Х
Хлорин № 5231	1,32	7,6	65 – 70	80 – 90	ДХ	ДХ	3-Х
Склотка- нина	0,22	2,7	240	315	Х	3-П	ДХ

Примітка: ДП – дуже погана; П – погана, 3 – задовільна, Х – хороша, ДХ – дуже хороша.

Важливою конструктивною ознакою рукавних фільтрів є використання регенерації, згідно принципу дії якої рукавні фільтри поділяють на такі типи:^{22,23}

- ✓ із регенерацією механічним струшуванням;
- ✓ із регенерацією зворотним продуванням повітрям чи очищеним газом;
- ✓ із регенерацією механічним струшуванням в поєднанні з облаштуванням для регенерації зворотним продуванням;
- ✓ із регенерацією стисненим повітрям.

3.2 Матеріальний баланс природоохоронних технологій



3.3 Розрахунки процесів пиловловлювання на ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат»

3.3.1 Розрахунок ГДВ для цукрового пилу

Показник ГДВ (гранично допустимий викид) для викидів Дрогобицького хлібокомбінату, що містять пил цукру, розраховують за нижченаведеними формулами залежно від фактору f , $\text{м/с}^2 \cdot \text{°C}$:

$$f = \frac{1000 \cdot w_0^2 \cdot D}{H^2 \cdot \Delta T}, \quad (3.1)$$

де D – діаметр гирла джерела викиду, що містить пил цукру, м;

w_0 – середня швидкість виходу газопилового потоку (ГПП) із джерела викиду, м/с ;

H – висота джерела ГПП, м;

ΔT – різниця між температурами викиду та навколишнього повітря, °C .²⁰

$$f = \frac{1000 \cdot 2,8^2 \cdot 1,1}{13^2 \cdot (20 - 18)} = 25,515 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot \text{°C}.$$

Оскільки отриманий у результаті розрахунку фактор f дорівнює $25,515 \text{ м/с}^2 \cdot \text{°C}$, то ГПП є нагрітим.

Гранично допустимий викид для нагрітих викидів розраховуємо згідно формули, г/с :

$$\text{ГДВ} = \frac{(\text{ГДК}_{\text{м.р.}} - C_{\text{ф}}) \cdot H^2 \cdot \sqrt[3]{\Delta T \cdot V_1}}{A \cdot F \cdot m \cdot n \cdot \eta}, \quad (3.2)$$

де $\text{ГДК}_{\text{м.р.}}$ – це максимально разова гранично допустима концентрація поліюванта, мг/м^3 ;

$C_{\text{ф}}$ – фонові концентрації забруднювача атмосферного повітря, мг/м^3 ;

V_1 – витрати газопилового потоку, $\text{м}^3/\text{с}$;

					191864.24.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

A – коефіцієнт, залежний від температурної стратифікації (визначають за спеціальною таблицею)²³;

F – коефіцієнт (безрозмірний), що враховує швидкість осідання забруднювального компонента в атмосферному повітрі;

m і n – коефіцієнти (безрозмірні), при розрахунку яких враховують умови виходу газопилового викиди із гирла джерела викиду;

η – коефіцієнт (безрозмірний), на який впливає рельєф місцевості.²³

Спершу рахуємо коефіцієнт m :

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{f} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{f}}, \quad (3.3)$$

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{25,515} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{25,515}} = 0,46$$

Рахуємо параметр V_M :

$$V_M = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{\Delta T \cdot V_1}{H}}, \quad (3.4)$$

$$V_M = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{(20 - 18) \cdot 0,845}{13}} = 0,329.$$

Вирахований параметр V_M дорівнює 0,329, це менше 2, проте більше за 0,3, тому n рахуємо так:

$$n = 3 - \sqrt{(0,329 + 0,3) \cdot (4,36 - 0,329)} = 1,408.$$

Розраховуємо ГДВ, що містить пил цукру:

$$\text{ГДВ}_{\text{цукровий пил}} = \frac{(0,5 - 0,085) \cdot 13^2 \cdot \sqrt[3]{(20 - 18) \cdot 0,845}}{180 \cdot 2 \cdot 0,46 \cdot 1,408 \cdot 1} = 0,358 \text{ г / с.}$$

					191864.24.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

3.3.2 Розрахунок ГДВ для пилу деревини

Показник ГДВ (гранично допустимий викид) для викидів Дрогобицького хлібокомбінату, що містять пил деревини, розраховують за нижченаведеними формулами залежно від фактору f , $\text{м/с}^2 \cdot ^\circ\text{C}$:

$$f = \frac{1000 \cdot 4,12^2 \cdot 0,95}{11^2 \cdot (20 - 18)} = 66,635 \frac{\text{м}}{\text{с}^2} \cdot ^\circ\text{C}.$$

Оскільки отриманий у результаті розрахунку фактор f дорівнює $66,635 \text{ м/с}^2 \cdot ^\circ\text{C}$, то викид – нагрітий.

Коефіцієнт m :

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \cdot \sqrt{66,635} + 0,34 \cdot \sqrt[3]{66,635}} = 0,349.$$

Параметр V_m :

$$V_m = 0,65 \cdot \sqrt[3]{\frac{(20 - 18) \cdot 0,825}{11}} = 0,345.$$

Вирахований параметр V_m дорівнює $0,345$, це менше 2 , проте більше за $0,3$, тому n рахуємо так:

$$n = 3 - \sqrt{(0,345 + 0,3) \cdot (4,36 - 0,345)} = 1,391.$$

Розраховуємо ГДВ, що містить пил деревини:

$$\text{ГДВ}_{\text{пил деревини}} = \frac{(0,5 - 0,065) \cdot 11^2 \cdot \sqrt[3]{(20 - 18) \cdot 0,825}}{180 \cdot 2 \cdot 0,349 \cdot 1,391 \cdot 1} = 0,356 \frac{\text{г}}{\text{с}}.$$

3.3.3 Розрахунок показників ефективності очищення ГПП з пилом деревини у рукавному фільтрі

Ефективність очищення ГПП від пилу деревини рукавним фільтром:

$$\eta = \frac{C_{\text{вхід}} - C_{\text{вихід}}}{C_{\text{вхід}}}, \quad (3.5)$$

					191864.24.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

де $C_{вх.}$ – початкова й кінцева концентрації пилю деревини у ГПП при очищенні в рукавному фільтрі, мг/м³.

$$\eta_{\text{рукавний фільтр}} = \frac{8,3 - 0,5}{8,3} = 0,939.$$

Або:

$$\eta_{\text{рукавний фільтр}} = \frac{8,3 - 0,5}{8,3} \cdot 100 = 93,9 \%$$

Коефіцієнт проскакування пилю деревини через рукавний тканинний фільтр:

$$K = \frac{C_{\text{вихід}}}{C_{\text{вхід}}}. \quad (3.6)$$

$$K_{\text{рукавний тканинний фільтр}} = \frac{0,5}{8,3} = 0,0602$$

3.3.4 Розрахунок ефективності очищення ГПП з цукровим пилом у барботажному пінному апараті

Ефективність очищення ГПП від пилю цукру барботажним пінним апаратом :

$$\eta_{\text{барботажний пінний апарат}} = \frac{20,6 - 0,5}{20,6} = 0,98.$$

$$\eta_{\text{барботажний пінний апарат}} = \frac{20,6 - 0,5}{20,6} \cdot 100 = 98 \%$$

Коефіцієнт проскакування пилю цукру через барботажний апарат:

$$K_{\text{барботажний пінний апарат}} = \frac{0,5}{20,6} = 0,02.$$

3.3.5 Розрахунок рукавного тканинного фільтра

Для рукавних тканинних фільтрів із імпульсною регенерацією й рукавами із лавсану рахують питоме газове навантаження W_{ϕ} , м³/м²· хв згідно формули:²³

					191864.24.EEM.03.ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$W_{\phi} = q_{\text{пил}} \cdot A \cdot B, \quad (3.7)$$

де $q_{\text{пил}}$ – константа, що характеризує пил деревини;

A – безрозмірний коефіцієнт, що вибирають від 0,9 до 1;

B – безрозмірний коефіцієнт, що враховує вплив температури газопилового викиду на процес очищення у рукавному тканинному фільтрі.

$$W_{\phi} = 2 \cdot 0,95 \cdot 0,985 = 1,872 \text{ м}^3/\text{м}^2 \cdot \text{хв.}$$

Площа рукавного тканинного фільтра, яку потрібно вимикати протягом години на регенерацію, м^2 :

$$S_p = \frac{n_c \cdot S_c \cdot \tau_{\text{р.с.}} \cdot n_p}{3600}, \quad (3.8)$$

де n_c – кількість секцій у тканинному фільтрі;

S_c – фільтруюча поверхня 1-єї секції рукавного фільтра, м^2 ;

$\tau_{\text{р.с.}}$ – час відімкнення секції тканинного фільтра для регенерації, с;

n_p – кількість регенерацій протягом однієї години.

$$S_p = \frac{4 \cdot 15 \cdot 30 \cdot 10}{3600} = 5,0 \text{ м}^2.$$

Загальна площу фільтрації тканинного рукавного фільтра S_{ϕ} , м^2 :

$$S_{\phi} = \frac{q_{\text{очищ}} + q_{\text{прод}}}{60 \cdot W_{\phi}} + S_p, \quad (3.9)$$

де $q_{\text{оч}}$ – витрати газопилового потоку із пилом деревини, $\text{м}^3/\text{год}$;

$q_{\text{пр}}$ – витрати повітря для продування фільтрувальних елементів, $\text{м}^3/\text{год}$;

S_p – площа тканинного рукавного фільтра, яку відключають на регенерацію протягом однієї години, м^2 .

$$S_{\phi} = \frac{2970 + 52}{60 \cdot 1,872} + 5 = 31,91 \text{ м}^2$$

					191864.24.EEM.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		58

3.3.6 Розрахунок барботажного пінного апарата

Орієнтовна швидкість руху газопилового потоку у барботажному апараті вибираємо рівною 2 м/с.

Розрахуємо площу перерізу барботажного апарата, м²:

$$S = \frac{Q_{\text{н}}}{w}, \quad (3.10)$$

де $Q_{\text{н}}$ – витрати газопилового потоку, м³/с.

$$S = \frac{0,845}{2} = 0,42250 \text{ м}^2.$$

За таблицею стандартних апаратів вибираємо барботажну споруду ПГА– 3, із ґратками довжиною 0,550 м, а шириною 0,770 м.²³

При цьому площа перерізу ґраток буде рівна:

$$S = 0,550 \cdot 0,770 = 0,42350 \text{ м}^2.$$

Рахуємо фактичну швидкість руху потоку у барботажному апараті ПГА– 3:

$$w = \frac{Q_{\text{н}}}{S}, \quad (3.11)$$

$$w = \frac{0,8450}{0,42350} = 1,995 \frac{\text{м}}{\text{с}}.$$

Рахуємо масові витрати уловленого цукрового пилу, кг/с :

$$G_{\text{п}} = Q_{\text{н}} \cdot C_{\text{поч}} \cdot \eta, \quad (3.12)$$

де $Q_{\text{н}}$ – витрати газопилового потоку, м³/с;

$C_{\text{поч}}$ – початкова концентрація пилу цукру у викиді, кг/м³;

η – потрібна ефективність очищення викиду.

$$G_{\text{п}} = 0,845 \cdot 0,0000206 \cdot 0,98 = 0,000017 \frac{\text{кг}}{\text{с}}.$$

Рахуємо витрати води, які протікають через отвори у ґратках, кг / с:

$$L_{\text{в}} = \frac{G_{\text{п}} \cdot K_{\text{р}}}{X_{\text{в}}}, \quad (3.13)$$

де $G_{\text{п}}$ – масові витрати уловленого пилу цукру, кг/ с;

$K_{\text{р}}$ – коефіцієнт розподілу цукрового пилу;

$X_{\text{в}}$ – концентрація цукрового пилу у витоку з апарату, кг пилу цукру/кг води.

$$L_{\text{в}} = \frac{0,000017 \cdot 0,8}{0,05} = 0,00027 \frac{\text{кг}}{\text{с}}.$$

$L_{\text{зл}}$ приймаємо рівним $L_{\text{в}}$, тому $L_{\text{зл}}$ дорівнює 0,00027 кг/с.

$$L = 2 \cdot L_{\text{в}}, \quad (3.14)$$

$$L = 2 \cdot 0,00027 = 0,00054 \text{ кг/с}$$

Обираємо ґратки із круглими отворами (діаметр $d_0 = 5$ мм), тоді швидкість руху ГПП у таких отворах $w_0 = 12,50$ м/с.

Рахуємо частку вільного перерізу ґраток:

$$S_0 = \frac{w}{w_0 \cdot \varphi}, \quad (3.15)$$

де φ – співвідношення площі ґраток з перфорацією до загальної площі перерізу барботажного апарату.

$$S_0 = \frac{1,995}{12,5 \cdot 0,91} = 0,175.$$

Рахуємо відстань (крок) між отворами ґраток, м:

$$t = d_0 \cdot \sqrt{\frac{0,91}{S_0}}, \quad (3.16)$$

					191864.24.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де d_0 – діаметр отворів, м.

$$t = 0,005 \cdot \sqrt{\frac{0,91}{0,175}} = 0,0114 \text{ м.}$$

Обираємо товщину ґраток – 5 мм.

Рахуємо коефіцієнт швидкості пилоуловлювання у барботажному апараті, м/с:

$$K_{\Pi} = \frac{2 \cdot \eta \cdot w}{2 - \eta}, \quad (3.17)$$

$$K_{\Pi} = \frac{2 \cdot 0,98 \cdot 1,995}{2 - 0,98} = 3,83 \frac{\text{м}}{\text{с}}$$

Висота шару піни, м:

$$H = K_{\Pi} - 1,95 \cdot w + 0,09, \quad (3.18)$$

$$H = 3,83 - 1,95 \cdot 1,995 + 0,09 = 0,03 \text{ м}$$

Рахуємо висоту шару води, м:

$$h_0 = 1,43 \cdot H^{1,67} \cdot w^{-0,83}. \quad (3.19)$$

$$h_0 = 1,43 \cdot 0,03^{1,67} \cdot 1,995^{-0,83} = 0,00232 \text{ м}$$

Рахуємо інтенсивність потоку цукрової рідини із ґраток, кг/м · с:

$$i = \frac{L_{\text{зл}}}{b_{\text{зл}}}, \quad (3.20)$$

де $b_{\text{зл}}$ – ширина зливного отвору, яку вибирають рівною ширині ґраток, м.

$$i = \frac{0,00027}{0,77} = 0,00035 \frac{\text{кг}}{\text{м}} \cdot \text{с.}$$

					191864.24.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Рахуємо ширину зливного порогу у барботажному апараті, м:

$$h_{\Pi} = 2,5 \cdot h_0 - 0,0176 \cdot \sqrt[3]{i^2}, \quad (3.21)$$

$$h_{\Pi} = 2,5 \cdot 0,00232 - 0,0176 \cdot \sqrt[3]{0,00035^2} = 0,0057 \text{ м.}$$

					191864.24.ЕЕМ.03.ПЗ	Арк.
						62
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

РОЗДІЛ 4
ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ
ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ

4.1 Розрахунок капітальних витрат

Одним із важливих критеріїв результативності і ефективності екологічної політики підприємства є досягнення прийнятних економічних показників запропонованих природоохоронних заходів. Економічну ефективність природоохоронних заходів визначають аналізом витрат на реалізацію екологічних технологій та тих показників вигоди, яку можна отримати від впровадження проекту.²⁴

Капітальні витрати на природоохоронні технології, запропоновані для Дрогобицького хлібокомбінату (К, грн.), розраховуємо за загальноприйнятою формулою:

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

де М – витрати на монтажні роботи для запропонованого природоохоронного устаткування, грн.;

U – вартість запропонованого у бакалаврській роботі пиловловлюваного устаткування, грн.;

T – витрати на транспортування пиловловлюваного обладнання до Дрогобицького хлібокомбінату, грн.;

I – вартість неврахованих витрат, тобто тих, які будуть витрачені на благоустрій території Дрогобицького хлібокомбінату, для проведення комунікацій, трубопроводів різного призначення тощо, грн.

Вихідні данні для розрахунків капітальних витрат для впровадження

					191864.24.EEM.04.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Івченко А.О.			ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірів		Бублієнко Н.О.				Д	63	86
Реценз.						ЗЕК –V – 2		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

запропонованого природоохоронного проекту представлені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Вартість нового очисного обладнання

Назва природоохоронного обладнання	Кількість одиниць природоохоронного обладнання	Вартість природоохоронного обладнання, гривні	
		одне	усі
Рукавний тканинний фільтр із імпульсною регенерацією рукавів	1	31000	31000
Пінний барботажний апарат (ПГА – 3)	1	46000	46000
Насос	2	4400	8800
Разом	4	–	85800

Витрати для транспортування пропонованого пилоловлювального обладнання від компаній-виробників до Дрогобицького хлібокомбінату. Це становить 1 % від вартості устаткування.

Рукавний тканинний фільтр із імпульсною регенерацією рукавів:

$$T = 31000 \cdot 0,01 = 310 \text{ грн.}$$

Пінний барботажний апарат (ПГА – 3):

$$T = 46000 \cdot 0,01 = 460 \text{ грн.}$$

Насоси (дві одиниці):

$$T = 8800 \cdot 0,01 = 88 \text{ грн.}$$

Витрати на монтажні роботи для запропонованого природоохоронного устаткування. Це становить 8 % від вартості устаткування.

Рукавний тканинний фільтр із імпульсною регенерацією рукавів:

$$M = 31000 \cdot 0,08 = 2480 \text{ грн.}$$

Пінний барботажний апарат (ПГА – 3):

$$M = 46000 \cdot 0,08 = 3680 \text{ грн.}$$

Насоси (дві одиниці):

$$M = 8800 \cdot 0,08 = 704 \text{ грн.}$$

					191864.24.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
						64
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Вартість неврахованих витрат, тобто тих, які будуть витрачені на благоустрій території Дрогобицького хлібокомбінату, для проведення комунікацій, трубопроводів різного призначення тощо. Це становить 15 % від вартості устаткування.

Рукавний тканинний фільтр із імпульсною регенерацією рукавів:

$$I = 31000 \cdot 0,15 = 4650 \text{ грн.}$$

Пінний барботажний апарат (ПГА – 3):

$$I = 46000 \cdot 0,15 = 6900 \text{ грн.}$$

Насоси (дві одиниці):

$$I = 8800 \cdot 0,15 = 1320 \text{ грн.}$$

Тепер рахуємо капітальні витрати для встановлення конкретних природоохоронних апаратів.

Капітальні витрати щодо впровадження природоохоронних заходів (встановлення рукавного тканинного фільтра із імпульсною регенерацією рукавів на Дрогобицькому хлібокомбінаті):

$$K = 31000 + 310 + 2480 + 4650 = 38440 \text{ грн.}$$

Капітальні витрати щодо впровадження природоохоронних заходів (встановлення пінного барботажного апарату (ПГА – 3) на Дрогобицькому хлібокомбінаті):

$$K = 46000 + 460 + 3680 + 6900 = 57040 \text{ грн.}$$

Капітальні витрати щодо впровадження природоохоронних заходів (встановлення двох насосів для подачі викидів до очисного обладнання на Дрогобицькому хлібокомбінаті):

$$K = 8800 + 88 + 704 + 1320 = 10912 \text{ грн.}$$

Тоді загальна сума усіх капітальних витрат на реалізацію запропонованого природоохоронного заходу становитиме:

$$K_{\text{заг.}} = 38440 + 57040 + 10912 = 106392 \text{ грн.}$$

					191864.24.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

4.2 Розрахунок зміни поточних витрат

Розрахунок зміни поточних витрат для функціонування запропонованого у кваліфікаційній роботі природоохоронного устаткування на ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» враховують ті витрати підприємства, які будуть змінюватись під час реалізації проєкту.

Такі витрати включають кошти на електричну енергію, необхідну для функціонування пиловловлювальних апаратів, на експлуатацію, а також на утримання запропонованого устаткування, на оплату праці співробітників, задіяних у обслуговуванні цього обладнання.

На ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» наявне інше природоохоронне обладнання, а саме: циклон для вловлювання пилу цукрового із газопилового викиду, рукавний фільтр для вилучення борошняного пилу із викиду. Відповідно є працівники, які вже задіяні у обслуговуванні та контролі за роботою очисного обладнання.

Через це відсутня потреба у введенні нових посади працівників для обслуговування та контролю роботи тканинного рукавного фільтра і пінного барботажного апарата.

Витрати для утримання, а також експлуатації пиловловлювального обладнання для Дрогобицького хлібокомбінату приймають у розмірі 15 % від величини капітальних витрат для реалізації природоохоронного проєкту, запропонованого в роботі:

$$U_o = 106392 \cdot 0,15 = 15958,8 \text{ грн.}$$

Витрати на електричну енергію для природоохоронного обладнання на Дрогобицькому хлібокомбінаті:

$$B_n = V \cdot C_n, \quad (4.2)$$

де V – це кількість електричної енергії, що споживає нове обладнання протягом року, (кВт·год) / рік;

					191864.24.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

C_n – вартість 1 кВт · год електричної енергії для Дрогобицького хлібокомбінату, грн./кВт · год. Становить 5,01 грн./кВт · год.²⁵

Рукавний тканинний фільтр із імпульсною регенерацією рукавів:

$$M = 18130 \cdot 5,01 = 90831,3 \text{ грн.}$$

Пінний барботажний апарат (ПГА – 3):

$$M = 18050 \cdot 5,01 = 90430,5 \text{ грн.}$$

Насоси (дві одиниці):

$$M = 1830 \cdot 5,01 = 9168,3 \text{ грн.}$$

Загальна величина річних витрат на електричну енергію для природоохоронного обладнання на Дрогобицькому хлібокомбінаті:

$$V_{e/e} = 90831,3 + 90430,5 + 9168,3 = 190430,1 \text{ грн.}$$

Загальні витрати для утримання і для експлуатації природоохоронного обладнання на Дрогобицькому хлібокомбінаті, тобто поточні витрати, наведені в табл. 4.2.

Таблиця 4.2 – Зміна поточних витрат під час реалізації природоохоронних заходів на ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат»

Поточні витрати підприємства	Сума витрат, гривні
Витрати для утримання і для експлуатації природоохоронного обладнання на Дрогобицькому хлібокомбінаті	15958,8
Загальна величина річних витрат на електричну енергію для природоохоронного обладнання	190430,1
Разом	206388,9

4.3 Розрахунки екологічних податків за газопилові викиди в атмосферне повітря

Екологічний податок P_{bc} (гривні) за викиди поллютантів на Дрогобицькому хлібокомбінаті рахують за такою формулою:

					191864.24.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

$$P_{\text{вс}} = \sum_{i=0}^n (M_{\text{лі}} \times H_{\text{пі}}), \quad (4.3)$$

де $M_{\text{лі}}$ – кількість викиду конкретного поллютанта (тонни);

$H_{\text{пі}}$ – ставка екоподатку у поточному році за одну тонну (гривні).²⁶

Виробничий органічний пи́л (пи́л деревини) утворюється на допоміжному виробництві (столярна майстерня) на ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» у кількості 0,0165 т/рік. Ставка екоподатку за тверді речовини в складі ГПП при викиді в атмосферу 96,99 грн/т.²⁶

$$P_{\text{вс}} = 0,0165 \cdot 96,99 = 1,6003 \text{ грн.}$$

Виробничий органічний пи́л (цукровий) утворюється на ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» в кількості 0,58 т/рік. Ставка екоподатку за тверді речовини в складі ГПП при викиді в атмосферу 96,99 грн/т.²⁶

$$P_{\text{вс}} = 0,58 \cdot 96,99 = 56,2542 \text{ грн.}$$

Тоді загальна величина екологічного податку для ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» за викиди в атмосферу:

$$P_{\text{вс загальне}} = 1,6003 + 56,2542 = 57,85 \text{ грн.}$$

4.4 Розрахунок річного прибутку у результаті використання вловленого пи́лу

При використанні пінного барботажного апарату для очищення газопилового викиду, що містить пи́л цукру, утворюється водний розчин цього цукрового пи́лу.

Матеріал апарату та поглинальна рідина (чиста вода) забезпечують необхідні санітарно-гігієнічні показники розчину цукру. Тому його рекомендовано повертати на виробництво хлібобулочних виробів. При цьому будуть зменшені витрати на закупівлю цукру за 39000 гривень/т. За рік уловлено цукрового пи́лу у кількості 0,568 тонн.

$$P_{\text{П пи́лу}} = 0,568 \cdot 39000 = 22152 \text{ грн.}$$

					191864.24.ЕЕМ.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

Пил деревини, вловлений із викидів столярної майстерні можна спалювати.

4.5 Розрахунок показників економічної ефективності природоохоронного заходу

При реалізації запропонованого природоохоронного проєкту із встановлення пиловловлювального обладнання на Дрогобицькому хлібокомбінаті зміна прибутку від основної діяльності хлібокомбінату чисельно дорівнює зміні поточних витрат:

$$\Delta \Pi = - \Delta В.$$

Тобто $\Delta \Pi = - 206388,9$ грн.

А прибуток у результаті реалізації пропонованого природоохоронного заходу на Дрогобицькому хлібокомбінаті:

$$\Delta \text{ЧП} = E_{\text{под}} + \text{РП}_{\text{пил.}}, \quad (4.4)$$

де $E_{\text{под}}$ – економія з виплати екологічного податку, грн.;

$\text{РП}_{\text{пил}}$ – виручка від реалізації пилу, вловленого природоохоронним обладнанням, грн.

$$\Delta \text{ЧП} = 57,85 + 22152 = 22209,85 \text{ грн.}$$

Термін окупності капітальних витрат, рік:

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

$$T = 106392 / 22209,85 = 4,79 \text{ років}$$

Відповідно коефіцієнт економічної ефективності цих капітальних витрат:

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

$$E = 22209,85 / 106392 = 0,209 \text{ грн/грн.}$$

					191864.24.EEM.04.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

Результати проведених розрахунків економічної ефективності щодо впровадження природоохоронних заходів на Дрогобицькому хлібокомбінаті наведені у таблиці 4.3.

Таблиця 4.3 – Основні показники економічної ефективності при впровадженні природоохоронних заходів на Дрогобицькому хлібокомбінаті

Показники економічної ефективності заходу	Одиниці виміру	Значення показників
Кількість цукрового пилу	т/рік	0,58
Кількість пилу деревини	т/рік	0,0165
Річні поточні витрати	грн.	206388,9
Капітальні витрати	грн.	106392
Економія на виплаті екологічного податку	грн.	57,85
Виручка від використання пилу	грн.	22152
Прибуток від реалізації природоохоронних заходів	грн.	22209,85
Термін окупності капітальних витрат	років	4,79
Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат	грн./грн.	0,209

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПРАТ «ДРОГОБИЦЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ»

5.1 Організація служби охорони праці на Дрогобицькому хлібокомбінаті

Організація охорони праці на ПРАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» підприємстві – це цілісна система, що об'єднує права, обов'язки та повноваження усіх суб'єктів виробничого процесу; спрямованих на дотримання безпечного рівня виробництва процедури, нормативні вимог та правила, що регулюють питання найманої праці.

На ПРАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» директор підприємства відповідає за стан охорони праці, а інженер з охорони праці очолює відповідну службу. Технічна база даного хлібокомбінату у повній мірі відповідає вимогам законодавства щодо охорони праці. На Дрогобицькому хлібокомбінаті діяльність служби з охорони праці здійснюється в правовому полі закону України «Про охорону праці».²⁷

Окремі напрями діяльності з охорони праці на підприємстві регламентуються відповідними нормативними документами. Наприклад, правові питання – Кодексом законів про працю; організаційно-технічні – нормативні документи мають шифр НПАОП; санітарно-гігієнічні – санітарними нормами та правилами (документи мають шифр ДСН, ДСП, ДСанПіН тощо); державні стандарти України (нормативні документи з шифром ДСТУ, ДБН тощо) та технічні регламенти безпеки; соціально-економічні – закони та постанови Кабінету Міністрів України тощо.²⁸

Для створення безпечних і умов праці на Дрогобицькому хлібокомбінаті:

- ✓ сформовано відповідні відділи і призначено уповноважених осіб для нагляду за дотриманням вимог охорони праці;

					191864.24.ЕЕМ.05.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПРАТ «ДРОГОБИЦЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ»	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розробив</i>		Івченко А.О.				Д	71	86
<i>Перевірів</i>		Бублієнко Н.О.				ЗЕК –V – 2		
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		Якименко І.Л.						

машинами, устаткуванням та будь-якими засобами виробництва;

- ✓ проходити періодичні медичні огляди, інструктажі, навчальні курси та атестацію знань з безпеки праці.

Також працівники Дрогобицького хлібокомбінату під час зарахування на роботу та в процесі роботи зобов'язані проходити інструктажі та навчання з питань охорони праці, правил поведінки у разі виникнення аварії та надання домедичної допомоги постраждалим від нещасних випадків. Кожен працівник несе безпосередню відповідальність за порушення вищезазначених вимог.

На ПРАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» розроблено та затверджено всі необхідні посадові інструкції, а працівники у відповідні терміни проходять інструктажі з питань охорони праці та перевірку отриманих знань. Якщо склалася певна небезпечна для працюючого, його оточення чи навколишнього середовища виробнича ситуація, працівник хлібзаводу має повне право відмовитися від даної дорученої роботи, але повинен обов'язково повідомити спеціаліста з охорони праці та безпосереднього керівника про ситуацію, що склалася.

Всі вантажопідіймальні механізми Дрогобицького хлібокомбінату пройшли перевірку та технічне опосвідчення. Усі працюючі користуються спецодягом та спецвзуттям (відповідно до виконуваних робіт). На хлібокомбінаті працюють також особи з інвалідністю. Для них створені відповідні умови праці (у відповідності до специфічних особливостей цієї категорії працівників) із забезпеченням додаткових заходів безпеки праці та з урахуванням медичних рекомендацій.

5.2 Вимоги безпеки до виробничого устаткування на ПРАТ «Дрогобицький хлібокомбінат»

На ПРАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» керуються головними вимогами безпеки до виробничого устаткування, що зазначені в Правилах безпеки для виробництва хліба, хлібобулочних та макаронних виробів (НПАОП 15.8-1.27-

					191864.24.EEM.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

02), та наведені нижче.²⁹

- ✓ Усе виробниче устаткування хлібзаводу повинне мати інвентарні номери та паспорти. Якщо відсутній паспорт заводу-виготовлювача, то його має скласти підприємство-власник. Допускається складання на групу однотипового устаткування одного паспорта (з вкладками для кожної одиниці обладнання). Паспорт зберігається аж до списання відповідного обладнання.
- ✓ Виробниче устаткування за відповідними інвентарними номерами заноситься до спеціальних журналів обліку та проведення періодичних оглядів.
- ✓ Устаткування, яке встановлюють вперше, чи після тривалої зупинки на ремонт, може експлуатуватися лише після приймання його комісією підприємства, яку призначають наказом директора. Категорично забороняється експлуатація несправного устаткування.
- ✓ Транспортне та технологічне устаткування, що є джерелом конвекційного тепла (сушарки, хлібопекарні печі, жиророзтоплювачі, трубопроводи пари, гарячої води тощо), має бути теплоізольоване. Ізоляція повинна бути такою, що не горить, а також стійкою до дії вологи.
- ✓ Усе виробниче устаткування, яке може бути джерелом небезпеки через перевантаження, спад напруги в електричній мережі, порушення послідовності робіт механізмів, спад тиску у гідро- чи пневмосистемі нижче за допустимі граничні значення, повинно бути облаштоване відповідними запобіжними пристроями та блокуванням.
- ✓ Конструкції усіх резервуарів мають передбачати наявність блокувальних пристроїв, що забезпечують вимикання механізмів, розташованих усередині резервуарів, а саме мішалок, скребків, вивантажувальних шнеків тощо, при відкриванні кришок люків. Необхідно виключити можливість вмикання будь-яких механізмів при відчинених кришках люків.
- ✓ Всі обертові, рухомі та виступаючі частини устаткування і допоміжних механізмів, якщо вони є джерелом небезпеки для людей, мають бути надійно огорожені. Розташовують такі частини обладнання таким чином, щоб

					191864.24.EEM.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

виключити можливість травмування обслуговуючого персоналу.

- ✓ Відкидні (на шарнірах, завісах), розсувні та знімні огороження, кришки, кожухи, щитки, що закривають робочі механізми і зубчасті передачі, та інші рухомі частини машин, повинні мати блокувальний пристрій для автоматичної зупинки машини у разі відкривання кришки, кожуха, щитка. Всі робочі механізми потрібно періодично обслуговувати, тому, щоб уникнути небезпеки травмування, огороження повинні фіксуватися у відчиненому положенні.
- ✓ Кришки, дверцята, щитки устаткування, що відчиняються, мають бути обладнані пристроями, які виключають випадкове відчинення чи знімання. Такі частини устаткування повинні зніматися лише за допомогою інструментів.
- ✓ Огороження та знімні огороження повинні бути укомплектовані, в залежності від маси та експлуатаційної зручності, ручками, рукоятками, скобами чи іншими пристроями для безпечного утримання під час знімання та встановлення.³⁰

На ПРАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» на працівників впливають нижчеперелічені виробничі небезпечні та шкідливі фактори:

- підвищена запиленість в приміщеннях, де відбувається завантаження/розвантаження борошна та цукру;
- підвищена загазованість в окремих цехів чи відділеннях хлібзаводу;
- підвищена температура хлібопекарських печей;
- рухомі механізми, мішалки, подрібнювачі та рухомі елементи виробничого обладнання;
- недостатній рівень освітлення;
- підвищений рівень шуму та вібрації.

Шкідливі умови праці на Дрогобицькому хлібзаводі створюються на певних робочих місцях, якщо показники шкідливих виробничих факторів перевищують гігієнічні нормативи та чинять несприятливий вплив на організм працюючого.

					191864.24.EEM.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		75

Санітарне миття обладнання на хлібзаводі здійснюють лише після повної його зупинки, перекриття запірної арматури на трубопроводах та вимкнення електродвигунів. Для миття обладнання та ємкостей на Дрогобицькому хлібзаводі підведено до всього технологічного обладнання воду та передбачено подачу мийного розчину. Дозволено для прибирання приміщень використовувати промислові вибухобезпечні пілососи.

На ПРАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» у всіх приміщеннях та цехах облаштовано природне та штучне робоче освітлення відповідно до ДБН В.2.5-28 – 2018 «Природне і штучне освітлення». Також передбачено аварійне освітлення, що забезпечує умови для безпечної експлуатації обладнання та механізмів та їх обслуговування при відключенні робочого освітлення. Також аварійне освітлення дозволяє при необхідності безпечно провести евакуацію працюючих хлібзаводу.

5.3 Пожежна безпека ПРАТ «Дрогобицький хлібокомбінат»

Пожежна безпека на ПРАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» передбачає комплекс заходів:

- ✓ створення безпечних умов праці з точки зору пожежної безпеки;
- ✓ мінімізація ризиків виникнення пожеж;
- ✓ систематичний контроль за дотриманням протипожежних вимог на хлібзаводі;
- ✓ забезпечення усіх цехів та приміщень технічними засобами для запобігання пожеж та усунення їх наслідків;
- ✓ розробка регламентів гасіння пожеж у цехах, приміщеннях підприємства та на його території;
- ✓ затвердження порядку евакуації у випадку пожежі людей та матеріальних цінностей;
- ✓ забезпечення систематичного навчання усіх співробітників пожежній безпеці.
- ✓ використання затверджених інструкції щодо заходів пожежної безпеки та

					191864.24.EEM.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

евакуації людей у випадку виникнення пожежі.

На Дрогобицькому хлібзаводі передбачені в усіх будівлях та цехах пожежна сигналізація та засоби оповіщення про пожежу. Розміри протипожежних розривів між будівлями хлібзаводу відповідають вимогам, передбачені території не використовуються для стоянки автотранспорту чи складування матеріалів або відходів.

Категорично заборонено у виробничих, побутових чи адміністративних будівлях ПРАТ «Дрогобицький хлібокомбінат»:

- ✓ використовувати для оббивки стін горючі матеріали;
- ✓ здійснювати перепланування приміщень без затвердженого проєкту, який мають затвердити органи державного пожежного нагляду;
- ✓ відігрівати трубопроводи у разі їх замерзання використовуючи відкритий вогонь;
- ✓ розміщувати пожежонебезпечне технологічне устаткування над та/або під допоміжними приміщеннями.

Уся пожежна техніка та протипожежне обладнання на ПРАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» мають державний сертифікат якості. Безпосередньо керівник хлібокомбінату відповідає за своєчасний ремонт та технічне обслуговування засобів оповіщення та зв'язку, пожежної техніки, вогнегасників тощо. Вогнегасники передаються під відповідальність визначених наказом по підприємству осіб та зберігаються у виробничих цехах, адміністративних чи складських приміщеннях.

Кожен співробітник Дрогобицького хлібокомбінату має чітко дотримуватися вимог до пожежної безпеки. Відповідальність за пожежну безпеку покладається на певних посадових осіб та прописується у відповідних посадових інструкціях.

Протипожежний режим на хлібокомбінаті передбачає створення відповідної документації (схем, інструкцій, тощо) та розташування у певних місцях засобів пожежогасіння. В Інструкції обов'язково має бути зазначена категорія приміщення щодо пожежної безпеки, прописані шляхи евакуації та вказане

					191864.24.EEM.05.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

розміщення додаткових виходів, визначені місця для паління, прописаний порядок зберігання пожежо-вибухових та легкозаймистих речовин. Також мають бути визначені дії працюючих у випадку пожежі.

Примірники інструкції обов'язково потрібно розташувати у найбільш доступних місцях, щоб всі працівники мали можливість ознайомитися з інформацією. Щорічно, мінімум один раз на рік, на підприємстві потрібно проводитися спеціальні тренувальні заходи, щоб відпрацювати план дій на випадок пожежі.³¹

На ПРАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» пожежне обладнання встановлене на водопровідній мережі, яка має пропускну здатність на розраховану кількість води для пожежогасіння та забезпечує необхідний напір. Пожежні резервуари, гідранти, насосні установки, водопровідна мережа проходять постійний технічний нагляд, щоб гарантувати їх справний стан.

Пожежний водопровід на Дрогобицькому хлібзаводі облаштовано відповідно до ДБН В.2.5-64:2012 «Внутрішній водопровід та каналізація» та об'єднано з господарсько-питним трубопроводом.

5.4 Нормативно-правова база з охорони праці на ПРАТ «Дрогобицький хлібокомбінат»

На ПРАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» керуються нормативно-правовими актами з охорони праці та ЗУ «Про охорону праці».²⁷

Кодекс цивільного захисту України³² регулює відносини, що пов'язані із захистом населення, навколишнього природного середовища, територій та майна від надзвичайних ситуацій. Він забезпечує функціонуванням єдиної державної системи цивільного захисту підприємств, організацій та установ будь-якої форми власності.

Кодекс цивільного захисту України (введений у дію 01.07.2013 р.) визначає повноваження керівників у критичних ситуаціях.

Нормативною базою для регулювання протипожежних питань на

					191864.24.ЕЕМ.05.ПЗ	Арк.
						78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Дрогобицькому хлібокомбінаті є Правила пожежної безпеки України № 1417 (у чинній редакції від 22.03.2022).

Рівень шуму на ПРАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» регламентують Державні санітарні норми виробничого шуму (ДСН 3.3.6.037 – 99), а рівень виробничої вібрації – Державні санітарні норми виробничої загальної та локальної вібрації (ДСН 3.3.6.039 – 99).

Розпорядженням Кабінету Міністрів України № 989-р від 12 грудня 2018 р. схвалено «Концепцію реформування системи управління охороною праці в Україні». Ця Концепція визначає основні принципи, напрями та завдання побудови системи організації безпеки праці та гігієни праці в Україні на засадах ризикоорієнтованого підходу для впровадження стандартів Європейського Союзу. Впровадження ризикоорієнтованого підходу та міжнародних трудових норм забезпечить можливість ратифікації Конвенції про основи безпеки та гігієни праці № 187 від 15 червня 2006 р.³³

Проведення навчання з охорони праці на ПРАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» регламентується НПАОП 0.00-4.12-05 «Типове положення про навчання з питань охорони праці». Цей документ встановлює види навчання, порядок навчання та форми перевірки знань.

Нещасні випадки, професійні захворювання та аварії на Дрогобицькому хлібокомбінаті облікують відповідно до «Порядку розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань і аварій на виробництві», що затверджений постановою КМУ № 337 від 17 квітня 2019 р.

					191864.24.EEM.05.ПЗ	Арк.
						79
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

ВИСНОВКИ

1. Основними напрямками виробничої діяльності ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» є виробництво хліба, здобних і булочних виробів, сухарних виробів, кондитерської продукції, Великодньої та Різдвяної продукції, виробів на замовлення.

На ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» впроваджена міжнародна система управління безпекою харчових продуктів, яка ґрунтується на принципах ХАССП (НАССР) – Hazard Analysis and Critical Control Points. Продукція відповідає вимогам національних стандартів: ДСТУ, ГСТУ та СОУ.

2. Однією із екологічних проблем ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» є газопилові викиди в атмосферне повітря. Вони містять значні концентрації борошняного і цукрового пилу.

Для очищення викидів від борошняного пилу на Дрогобицькому хлібокомбінаті використовують високоефективний рукавний фільтр (ефективність очищення – 97 %). Він дає змогу досягнути показників вмісту пилу у викиді після очищення, які не перевищують допустимі нормативи (ГДК_{м.р.}).

Для вилучення пилу цукрового на Дрогобицькому хлібокомбінаті використовують циклон, який не є ефективним для вловлювання водорозчинного, схильного до злипання пилу (ефективність очищення 50 %). Нормативні показники щодо вмісту пилу у викиді після очищення не дотримані.

У допоміжному виробництві (столярна майстерня) утворюється викид, що містить пил деревини. На цій ділянці встановлено циклон, який вилучає лише крупнодисперсні часточки пилу деревини. Оскільки викид містить також дрібнодисперсну компоненту цього виду пилу, відбувається забруднення атмосферного повітря.

					191864.24.ЕЕМ.ПЗ			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розробив</i>		<i>Івченко А.О.</i>			ВИСНОВКИ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Перевірив</i>		<i>Бублієнко Н.О.</i>				<i>Д</i>	80	86
<i>Реценз.</i>						ЗЕК –V – 2		
<i>Н. контр.</i>								
<i>Затверд.</i>		<i>Якименко І.Л.</i>						

3. Тому запропоновано для доочищення викидів від пилу деревини встановити після циклону рукавний тканинний фільтр.

Ефективність очищення ГПП від пилу деревини в рукавному тканинному фільтрі досягає 93,9 %. При використанні цього очисного устаткування буде покращений екологічний стан атмосферного повітря на підприємстві. Пил деревини додають до того, що вловлений у циклоні, і спалюють.

4. Для вилучення цукрового пилу із газопилового викиду Дрогобицького хлібокомбінату було запропоновано пінний барботажний апарат.

Ефективність вилучення пилу цукру – 98 %.

Вловлений пил цукру у вигляді цукрового розчину рекомендовано використовувати у технологічному виробництві.

Застосування такого очисного устаткування дозволить досягти показників у викидах після очищення, які не перевищать ГДК_{максимально разове} (0,5 мг/м³).

5. На ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» утворюються стічні води із такими показниками: ХСК 800 мг О₂/дм³, БСК_{повн.} 600 мг О₂/дм³, рН 6,5...7, температура 19 °С.

Очищення виробничих стоків на Дрогобицькому хлібокомбінаті здійснюється на локальних очисних спорудах (механічне очищення), після цього їх розводять водою і скидають у систему міської каналізації.

Так як міська каналізаційна система міста Дрогобич перевантажена та потребує реконструкції, рекомендовано вилучати пісок перед скиданням стічних вод у каналізаційну мережу, застосовувати флотаційне очищення для вилучення завислих речовин, максимально відкорегувати вміст біогенних елементів та очищати стічні води аеробним способом безпосередньо на підприємстві.

6. На ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» утворюються технологічні і санітарні відходи, які спрямовують на корм худобі у фермерських господарствах.

Адміністрація Дрогобицького хлібокомбінату уклала договір із міськими комунальними підприємствами на вивезення побутового сміття на Дрогобицьке міське сміттєзвалище, а також контейнерів із відпрацьованими лампами люмінесцентними на спеціалізовані пункти утилізації.

					191864.24.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		81

Черстві та браковані хлібобулочні вироби можна переробляти на хлібну мочку, панірувальні сухарі та різноманітні снеки (сухарики). Цвілі хлібобулочні вироби та санітарний брак можуть бути ефективним субстратом для виробництва біогазу.

7. Розрахунки основних показників економічної ефективності запропонованих природоохоронних заходів показали, що капітальні витрати будуть становити 106392 грн., річні поточні витрати – 206388,9 гривень, термін окупності капітальних витрат 4,79 років, коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат 0,209 грн./ грн.

8. На ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат» служба з охорони праці забезпечує виконання вимог ЗУ «Про охорону праці», дотримання відповідних санітарно-гігієнічних умов праці при виробництві хлібобулочних виробів та вимог техніки безпеки.

					191864.24.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						82
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

¹ Офіційний сайт ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».
<https://droghlib.com.ua/%d0%bf%d1%80%d0%be-%d0%bd%d0%b0%d1%81-2/>
 (дата звернення Груд 10, 2023).

² YouControl – сервіс перевірки контрагентів. Анкета юридичної особи ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».
https://youcontrol.com.ua/catalog/company_details/00376389/ (дата звернення Груд 10, 2023).

³ Каталог продукції ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат».
<https://droghlib.com.ua/catalog/> (дата звернення Груд 17, 2023).

⁴ Борошно пшеничне. Технічні умови. ГСТУ 46.004 – 99 [Чинний із 15.08.1999]; Галузевий стандарт України : Київ, 1999 ; с 8.

⁵ Допустимі дози, концентрації, кількості та рівні вмісту пестицидів у сільськогосподарській сировині, харчових продуктах, повітрі робочої зони, атмосферному повітрі, воді водоймищ, ґрунті. ДСанПіН 8.8.1.2.3.4– 000– 2001 [Чинний із 2001– 20– 07]; МОЗ України; с 32.
<https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0137588-01#Text> (дата звернення Груд 26, 2023).

⁶ Дріжджі хлібопекарські пресовані. Технічні умови. ДСТУ 4812:2007 [Чинний із 01.01.2009]; Державний стандарт України: Київ, 2009 ; с 13.

⁷ Маргарин. Загальні технічні умови. ДСТУ 4465:2005 [Чинний із 11.01.2016]; Державний стандарт України : Київ, 2016 ; с 12.

⁸ Цукор білий. Технічні умови. ДСТУ 4623:2006 [Чинний із 07.01.2007]; Державний стандарт України : Київ, 2007 ; с 24.

⁹ Здобні та булочні вироби ПрАТ «Дрогобицький хлібокомбінат». Булочка з корицею.

					191864.24.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Івченко А.О.			СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Літ.	Арк.	Архувів
Перевірів		Бублієнко Н.О.				Д	83	86
Реценз.						ЗЕК –V – 2		
Н. контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.						

<https://droghlib.com.ua/catalog/%d1%85%d0%bb%d1%96%d0%b1%d0%be%d0%b1%d1%83%d0%bb%d0%be%d1%87%d0%bd%d1%96-%d0%b2%d0%b8%d1%80%d0%be%d0%b1%d0%b8/%d0%b7%d0%b4%d0%be%d0%b1%d0%bd%d1%96-%d1%96-%d0%b1%d1%83%d0%bb%d0%be%d1%87%d0%bd%d1%96-%d0%b2%d0%b8%d1%80%d0%be%d0%b1%d0%b8/%d0%b1%d1%83%d0%bb%d0%be%d1%87%d0%ba%d0%b0-%d0%b7-%d0%ba%d0%be%d1%80%d0%b8%d1%86%d0%b5%d1%8e/> (дата звернення Груд 26, 2023).

¹⁰ Вироби хлібобулочні здобні. Загальні технічні умови. ДСТУ 4585:2021 [Чинний із 12.01.2021] ; Державний стандарт України : Київ, 2021; с 15.

¹¹ Трач Л.О. Загальні технології харчових виробництв [Online]; ТНТУ: Гусятин, 2017 ; с 47. <http://www.guscollege.com/download/documents/public/methodical/181/trach-lo-kl-zthv.pdf> (дата звернення Груд 29, 2023).

¹² Зайцева Г.Т., Горпинко Т.М. Технологія виготовлення борошняних кондитерських виробів [Online]; Вікторія : Київ, 2002 ; с 133 – 143. <https://vpu7.com.ua/documents/e-library/spec-tech-kp/zaytceva-tehnologiya-vyhotovlennya-kond-vyrobiv.pdf> (дата звернення Січ 11, 2024).

¹³ Пономарьова, С.Д. Захист Повітря Від Забруднення Викидами Органічних Частинок Кондитерських Підприємств. Дисертація канд. наук, Український НДІ екологічних проблем, 2019.

¹⁴ Запольський, А. К. *Екологізація Харчових Виробництв* ; Вища школа, Київ, 2005; с 432.

¹⁵ Дадак, Ю.Р.; Ляшеник, А.В.; Климаш, Р.Р. Шкідливість Пилу Деревини Від Деревооброблення. *Науковий Вісник Національного Лісотехнічного Університету* [Онлайн]; 2015, 25.1, с 174 – 179. https://nv.nltu.edu.ua/Archive/2015/25_1/30.pdf (дата звернення Лист 1, 2023).

¹⁶ Васільцова О. В. Екологічні аспекти функціонування хлібопекарських підприємств України. [Online] ; 2018, 17, с 61–62. http://www.investplan.com.ua/pdf/17_2018/13.pdf (дата звернення Груд 27, 2023).

					191864.24.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		84

¹⁷ Про затвердження гігієнічних регламентів допустимого вмісту хімічних і біологічних речовин в атмосферному повітрі населених місць. Наказ Міністерства охорони здоров'я України. [Чинний із 2020 – 10 – 02]; МОЗ України. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0156-20#Text> (дата звернення Груд 6, 2023).

¹⁸ Гігієнічні регламенти гранично допустимої концентрації мутагені у повітря робочої зони. Наказ Міністерства охорони здоров'я України. [Чинний із 2023 – 103 – 03]; МОЗ України. <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0441-23#Text> (дата звернення Груд 6, 2023).

¹⁹ У Дрогобичі за 20 мільйонів здійснять реконструкцію радіальних відстійників на очисних спорудах. <https://varianty.lviv.ua/96812-u-drohobychi-za-20-milioniv-zdiisniat-rekonstruktsiiu-radialnykh-vidstiinykiv-na-ochysnykh-sporudakh> (дата звернення Лист 22, 2023).

²⁰ Комунальне підприємство «Дрогобичводоканал». <https://vodokanal-drohobych.com.ua/> (дата звернення Лист 26, 2023).

²¹ Біогаз з харчових відходів. <https://agrobiogas.com.ua/biogas-from-food-waste/> (дата звернення Груд 27, 2023).

²² Северин, Л.І., Петрук, В.Г., Безвозюк І.І., Васильківський І.В. *Природоохоронні Технології. Частина 1. Захист Атмосфери* [Online]; ВНТУ: Вінниця, 2012; с 388. <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/14294/%d0%9f%d1%80%d0%b8%d1%80%d0%be%d0%b4%d0%be%d0%be%d1%85%d0%be%d1%80%d0%be%d0%bd%d0%bd%d1%96%20%d1%82%d0%b5%d1%85%d0%bd%d0%be%d0%bb%d0%be%d0%b3%d1%96%d1%97.%20%d0%a7%d0%b0%d1%81%d1%82%d0%b8%d0%bd%d0%b0%201.%20%d0%97%d0%b0%d1%85%d0%b8%d1%81%d1%82%20%d0%b0%d1%82%d0%bc%d0%be%d1%81%d1%84%d0%b5%d1%80%d0%b8.pdf?sequence=1&isAllowed=y> (дата звернення Січ 7, 2024).

²³ Левандовський, Л.В.; Бублієнко, Н. О.; Семенова О.І. *Природоохоронні Технології та Обладнання* ; НУХТ, Київ , 2013 ; с 243.

²⁴ Природоохоронні заходи та принципи їх економічного обґрунтування. <https://buklib.net/books/25846/> (дата звернення Січ 10, 2024).

					191864.24.ЕЕМ.ПЗ	Арк.
						85
Змн	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

