

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

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

**«До захисту в ЕК»**  
Директор інституту (декан факультету)  
Наталія ГРЕГІРЧАК  
(підпис) (ім'я та прізвище)

«13» червня 2023 р.

**«До захисту допущено»**  
Завідувач кафедри  
Ігор ЯКИМЕНКО  
(підпис) (ім'я та прізвище)

«13» червня 2023 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

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

освітньо-професійної програми «Екологія та екоменеджмент»

на тему: «Очищення газопилових викидів ПрАТ «Лантманнен Акса»

Виконав: здобувач IV курсу, групи 5

Кожан Валерія Анатоліївна  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

Керівник Харченко В'ячеслав Валерійович  
(прізвище, ім'я та по батькові повністю) (підпис)

Консультанти \_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище) (підпис)

\_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище) (підпис)

\_\_\_\_\_  
(ім'я та прізвище) (підпис)

Рецензент Інна КАРПОВИЧ  
(ім'я та прізвище) (підпис)

Я як здобувач(ка) Національного університету харчових технологій розумію і підтримую політику університету з академічної доброчесності. Я не надавав(-ла) і не одержував(-ла) недозволеної допомоги під час підготовки цієї роботи. Використання ідей, результатів і текстів інших авторів мають посилання на відповідне джерело

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ – 2023 р.

# НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Біотехнології та екологічного контролю

Кафедра Екології та екоменеджменту

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 101 «Екологія»

(код і назва)

Освітньо-професійна програма «Екологія та екоменеджмент»

(назва)

## ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри проф. Якименко І.Л.

“ 29 ” березня 2023 року

## ЗАВДАННЯ

### НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

**Кожан Валерії Анатоліївни**

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи «Очищення газопилових викидів ПрАТ «Лантманнен Акса»

керівник роботи Харченко В'ячеслав Валерійович, кандидат географічних наук, доцент

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

затверджені наказом закладу вищої освіти від “28” березня 2023 року №193кс

2. Строк подання здобувачем роботи 09 червня 2023 р.

3. Вихідні дані до роботи концентрація поллютанта у викиді до очищення ( $C_{\text{вх}}$ ) – 0,55 мг/м<sup>3</sup>, фонові концентрації пилу ( $C_{\text{ф}}$ ) – 0,08 мг/м<sup>3</sup>, висота джерела викиду ( $H$ ) – 12 м, витрати ГПП які подають у циклон ( $Q$ ) – 470 м<sup>3</sup>/год, діаметр труби ( $D$ ) – 1,1 м.

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити) Техніко–еколого–економічне обґрунтування способу очищення газопилових викидів ПрАТ «Лантманнен Акса», загальні відомості про ПрАТ «Лантманнен Акса», екологічна характеристика ПрАТ «Лантманнен Акса» та оцінка його впливу на довкілля, розробка та обґрунтування способу очищення газопилових викидів на ПрАТ «Лантманнен Акса», економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень, охорона праці на ПрАТ «Лантманнен Акса», висновки, список використаних джерел.

5. Перелік графічного матеріалу (з точним зазначенням обов'язкових креслень) Генеральний план ПрАТ «Лантманнен Акса», апаратурно–технологічна схема виробництва батончиків з кокосом та шоколадом, економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень, циклон ЦН–



## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційна робота на здобуття освітнього ступеня бакалавра виконана на тему: «Очищення газопилових викидів ПрАТ «Лантманнен Акса». У кваліфікаційній роботі проаналізовано технологічні та екологічні особливості діяльності підприємства. Запропонована технологія очищення викидів ПрАТ «Лантманнен Акса» для пилу зернового – циклоном.

*Мета кваліфікаційної роботи* є розроблення ефективної схеми очищення газопилових викидів ПрАТ «Лантманнен Акса» для зменшення негативного впливу на повітряний басейн міста Бориспіль.

*Об'єкт дослідження* – газопилові викиди із зерновим пилом, що утворюються на ПрАТ «Лантманнен Акса».

*Предмет дослідження* – способи очищення на об'єктному підприємстві викидів.

Кваліфікаційна робота викладена на 80 сторінках друкованого тексту, ілюстровано 20 таблицями та 1 рисунком. Графічна частина складається із 4 креслень формату А3 та додатком до нього. Використано 23 літературних джерел.

*Ключові слова:* БАТОНЧИКИ, ЦУКОР, ШОКОЛАД, ВИКИДИ, ПИЛ ЗЕРНОВИЙ, ЦИКЛОН, ГДВ, ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ, ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ.

					191866.23.ЕЕМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АНОТАЦІЯ		
Розробив		Кожан В.А.					
Перевірив		Харченко В.В.			Літ.	Арк.	Аркушів
					Д	3	80
Н. Контр.					ЕК – IV – 5		
Затверд.		Якименко І.Л.					

## ANNOTATION

Qualification work for obtaining a bachelor's degree was completed on the topic: «Purification of gas and dust emissions of PJSC «Lantmannen Axa». The qualification work analyzed the technological and environmental features of the enterprise. The proposed emission cleaning technology of PJSC «Lantmannen Axa» for grain dust is a cyclone.

*The purpose of the qualification work* is to develop an effective scheme for cleaning gas and dust emissions of PJSC «Lantmannen Axa» in order to reduce the negative impact on the air basin of the city of Boryspil.

*The object of the study* is gaseous and dust emissions with grain dust generated at Lantmannen Aksa PJSC.

*The subject of research* – methods of cleaning emissions at the object enterprise.

The qualification work is presented on 80 pages of printed text, illustrated with 20 tables and 1 figure. The graphic part consists of 4 drawings in A3 format and addition to it. 23 literary sources were used.

*Keywords:* BARS, SUGAR, CHOCOLATE, EMISSIONS, GRAIN DUST, CYCLONE, MPE, ECONOMIC EFFICIENCY, SAFETY TECHNOLOGY.

					191866.23.EEM.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ANNOTATION			
Розробив		Кожан В.А.				Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Харченко В.В.				Д	4	80
Н. Контр.						ЕК – IV – 5		
Затверд.		Якименко І.Л.						

## ЗМІСТ

<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....</b>	<b>8</b>
<b>ВСТУП.....</b>	<b>9</b>
<b>ТЕХНІКО–ЕКОЛОГО–ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ ПРАТ «ЛАНТМАННЕН АКСА».....</b>	<b>11</b>
<b>РОЗДІЛ 1</b>	
<b>ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПРАТ «ЛАНТМАННЕН АКСА».....</b>	<b>12</b>
1.1 Характеристика ПраТ «Лантманнен Акса».....	12
1.2 Опис основної продукції.....	14
1.3 Сировинна база, водні та енергетичні ресурси підприємства.....	14
1.4 Вимоги до якості та безпечності сировини.....	16
1.4.1 Вимоги до якості сировини.....	17
1.4.2 Вимоги до безпечності сировини.....	21
1.5 Показники якості та безпечності батончиків зернових.....	25
1.5.1 Показники якості батончиків зернових.....	26
1.5.2 Показники безпечності батончиків зернових .....	29
1.6 Опис технологічного процесу виробництва батончиків з молочним шоколадом та кокосом.....	30
1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва батончиків з молочним шоколадом та кокосом.....	31
1.6.2 Апаратурно–технологічна схема виробництва батончиків з молочним шоколадом та кокосом.....	34

					191866.23.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЗМІСТ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розробив		Кожан В.А.				Д	5	80
Перевірив		Харченко В.В.						
Н. Контр.								
Затверд.		Якименко І.Л.				ЕК – IV – 5		

## РОЗДІЛ 2

### ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПрАТ «ЛАНТМАННЕН АКСА» ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ.....36

- 2.1 Джерела утворення викидів на ПрАТ «Лантманнен Акса».....36
- 2.2 Характеристика викидів на ПрАТ «Лантманнен акса».....36
- 2.3 Аналіз існуючих способів очищення повітря від викидів на ПрАТ «Лантманнен Акса».....38
- 2.4 Характеристика інших екологічних проблем підприємства ПрАТ «Лантманнен Акса».....39
  - 2.4.1 Джерела утворення та характеристика стічних вод ПрАТ «Лантманнен Акса».....39
  - 2.4.2 Рекомендовані способи очищення стічних вод підприємства.....40
  - 2.4.3 Джерела утворення та характеристика відходів ПрАТ «Лантманнен Акса» .....42
  - 2.4.4 Рекомендовані методи утилізації відходів підприємства.....43

## РОЗДІЛ 3

### РОЗРОБКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ НА ПрАТ «ЛАНТМАННЕН АКСА».....46

- 3.1 Обґрунтування методів очищення забрудненого повітря ПрАТ «Лантманнен Акса».....46
- 3.2 Матеріальний баланс природоохоронної технології.....47
- 3.3 Обґрунтування вибору і розрахунок обладнання.....47
  - 3.3.1 Розрахунок ГДВ для пилу зернового.....48
  - 3.3.2 Розрахунок ефективності очищення ГПП у циклоні.....51
  - 3.3.3 Розрахунок циклону.....52

## РОЗДІЛ 4

### Економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень.....57

- 4.1 Розрахунок капітальних витрат.....57
- 4.2 Розрахунок зміни поточних витрат.....58

					191866.23.ЕЕМ.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

4.3 Розрахунок екологічного податку за викиди забруднюючих речовин в атмосферу.....	62
4.4 Розрахунок економічної ефективності проекту.....	62
4.5 Розрахунок показників ефективності заходу.....	63
<b>РОЗДІЛ 5</b>	
<b>Охорона праці на ПрАТ «Лантманнен Акса».....</b>	<b>65</b>
5.1 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів на ПрАТ «Лантманнен Акса»..	66
5.2 Санітарно–гігієнічні умови праці на ПрАТ «Лантманнен Акса».....	67
5.3 Освітлення у виробничих приміщеннях ПрАТ «Лантманнен Акса».....	68
5.4 Правила техніки безпеки при експлуатації технологічного та очисного обладнання на ПрАТ «Лантманнен Акса».....	69
5.5 Пожежна безпека на ПрАТ «Лантманнен Акса».....	74
<b>ВИСНОВКИ.....</b>	<b>76</b>
<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....</b>	<b>78</b>

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

<b>АТ</b>	Акціонерне товариство
<b>БСК</b>	Біохімічне споживання кисню
<b>ВКГ</b>	Водопровідно–каналізаційне господарство
<b>ГДВ</b>	Гранично допустимий викид
<b>ГДК</b>	Гранично допустима концентрація
<b>ГОСТ</b>	Государственный стандарт
<b>ГХЦГ</b>	Гексахлорциклогексан
<b>ДСТУ</b>	Державний стандарт України
<b>КУО</b>	Колонієутворюючі одиниці
<b>НВК</b>	Науково–виробнича компанія
<b>НТД</b>	Нормативно–технічний документ
<b>ПП</b>	Приватне підприємство
<b>ПрАТ</b>	Приватне акціонерне товариство
<b>ТОВ</b>	Товариство з обмеженою відповідальністю
<b>ХСК</b>	Хімічне споживання кисню
<b>ISO</b>	<i>International Organization for Standardization</i>

					191866.23.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Кожан В.А.			ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Харченко В.В.				Д	8	80
Н. Контр.						ЕК – IV – 5		
Затверд.		Якименко І.Л.						

## ВСТУП

*Актуальність теми дослідження.* Безліч прихильників здорового способу життя і правильного харчування вважають найкращим перекусом або швидким корисним сніданком – мюслі. В сучасному світі є багато різноманітних за своїм смаком та формою видів мюслі. Найпопулярнішим із них є батончик, склад якого не відрізняється від класичного мюслі. Головною особливістю їй є зовнішній вигляд або форма продукту.

Батончики мюслі – незамінний продукт, який простий у вживанні, не потребує особливих умов зберігання (не потрібно зберігати у холодильнику), дешевий і високопоживний. Його можна брати з собою в дорогу, він містить безліч вітамінів, мінералів, амінокислот – тобто все, що може знадобитися організму для роботи і нормальної життєдіяльності.

Батончики необхідно створювати з дотриманням усіх діючих державних стандартів, санітарних та медико-біологічних умов якості готової продукції та продовольчої сировини, у відповідності з санітарними правилами для підприємств, які займаються виробництвом батончиків.<sup>2</sup>

Основними екологічними проблемами діяльності заводу по виробництву батончиків є:

- утворення газопилових викидів під час виробничого процесу;
- утворення забруднених стоків від миття обладнання;
- створення відходів у вигляді браку продукції та пошкодженого пакування.

Тому дослідження шляхів зниження негативного впливу об'єктного підприємства на довкілля до мінімуму, як і на інших підприємствах харчової промисловості, є актуальним завданням.

*Метою* кваліфікаційної роботи є зменшення негативного впливу підприємства на навколишнє природне середовище та розробка очисного обладнання для очищення повітря від політанту.

					191866.23.ЕЕМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Кожан В.А.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Харченко В.В.			Д	9	80
Н. Контр.					ВСТУП		
Затверд.		Якименко І.Л.					
					ЕК – IV – 5		

*Об'єктом дослідження є газопилові забруднення, що утворюються в процесі виробництва батончиків із молочним шоколадом і кокосом, на ПрАТ «Лантманнен Акса».*

*Предметом дослідження є способи очищення на об'єктному підприємстві газопилових викидів від пилу зернового.*

*Практичне значення полягає у можливості використання результатів представленого дослідження для вирішення екологічних проблем, що виникають у результаті виробничої діяльності ПрАТ «Лантманнен Акса».*

*Наукова новизна дослідження полягає у тому, що вперше для об'єктного підприємства було запропоновано метод очищення викидів від пилу зернового – шляхом очищення в циклоні, проведено аналіз раціональних способів утилізації браку продукції і пакувальної тари – переробкою та повторним використанням, описано роботу апарату, який пропоновано застосовувати для очищення від пилоподібних забруднювальних речовин та проаналізовано дії щодо запобігання забрудненню атмосфери.*

					191866.23.ЕЕМ.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

## ТЕХНІКО–ЕКОЛОГО–ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СПОСОБУ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ ПрАТ «ЛАНТМАННЕН АКСА»

Головною сировиною на підприємстві по виробництву батончиків є зернові культури, а саме вівсяні пластівці, цукор та крохмальний сироп. Вівсяні пластівці та цукор зберігаються в спеціальних бункерах і в міру потреби подаються на виробництво. Пил зерновий є вибухонебезпечним та має негативний вплив на організм людини, самопочуття працюючих при постійному перебуванні їх в запиленому середовищі або його вдихання.

Викиди від ПрАТ «Лантманнен Акса» – це в основному пил від пилоподібної сировини. Крім того, пил від упаковки продукції є сильно дрібнодисперсним. На ПрАТ «Лантманнен Акса» встановлена велика кількість вентиляційних установок, що поглинають дрібний пил при пакуванні продукції, також при її транспортуванні. На усій лінії виробництва є витяжні системи, але вони не задовільняють достатньої очистки, тому заходи щодо очищення потребують вдосконалення.

Тому моєю пропозицією слугує встановлення циклону для очищення повітря від поллютанту, а саме пилу зернового, який після вилучення із апарата потрібно перевіряти на якість та відповідність стандартам безпеки харчових продуктів та повертати на виробництво.

При цьому капітальні витрати становитимуть 18882,72 грн., річні поточні витрати 713087,47 грн., економія на екологічних податках 49,56 грн., річний приріст чистого прибутку 12569,06 грн., термін окупності капітальний витрат 1,5 роки.

					191866.23.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Кожан В.А.			ТЕХНІКО–ЕКОЛОГО– ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СПОСОБУ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ ПрАТ «ЛАНТМАННЕН АКСА»	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Харченко В.В.				Д	11	80
Н. Контр.					ЕК – IV – 5			
Затверд.		Якименко І.Л.						

## РОЗДІЛ 1

### ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПрАТ «ЛАНТМАННЕН АКСА»

#### 1.1 Характеристика ПрАТ «Лантманнен Акса»

Швеція, батьківщина концерну *Lantmannen*, має багаті традиції об'єднань фермерів. Ці об'єднання були створені на принципах демократичного управління, контролю якості, справедливого розподілу прибутку, а також на основі рівних матеріальних внесків їх членів.<sup>1</sup>

За 160 років свого існування компанія не лише продовжила кращі традиції землеробства, а й розвинула найкраще з того, що створили об'єднання фермерів. Все більше і більше людей приєднувалися до *Lantmannen*, і тепер це об'єднання складає 29 000 шведських фермерів.<sup>2</sup>

У 1991 році на Бориспільському комбінаті харчових продуктів встановлено нове обладнання для виробництва сухих сніданків британської компанії *APV-Baker*. Вперше в Україні виробничі лінії такого рівня були використані. З того часу Бориспільська фабрика виробляє якісну зернову продукцію.<sup>2</sup>

12 квітня 2006 року збори акціонерів прийняли рішення про зміну назви підприємства з АТ «*Cerealia-Ukraine*» на Відкрите акціонерне товариство «*Lantmannen AXA*». Підприємство увійшло до складу концерну *Lantmannen*.

7 червня 2016 року компанія *Lantmannen AXA* змінила організаційно-правову форму з Публічного акціонерного товариства «*Lantmannen AXA*» на Приватне акціонерне товариство «*Lantmannen AXA*».<sup>1</sup>

*Lantmannen AXA* є найбільшим виробником сухих сніданків в Україні завдяки унікальним технологіям виробництва та постійному розширенню асортименту. Також продукція компанії популярна в Молдові, Грузії, Вірменії, Азербайджані, Узбекистані, Казахстані, Киргизстані, країнах Балтії та Данії.

					191866.23.ЕЕМ.01.ПЗ		
313	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив	Кожан В.А.				Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив	Харченко В.В.				Д	12	80
Н. Контр.					ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПрАТ «ЛАНТМАННЕН АКСА»		
Затверд.	Якименко І.Л.				ЕК – IV – 5		

Площа підприємства складає 3,25 га. На території підприємства знаходяться такі споруди:

- Прохідна для працівників та для автомобілів і іншої техніки;
- Склад готової продукції;
- Бухгалтерія, що знаходиться поруч з прохідною;
- Офісні приміщення;
- Гараж для спец. техніки;
- Ремонтно–механічний цех;
- Склад упаковки;
- Автостоянка для автомобілів працівників;
- Цех макаронних виробів;
- Насосна станція з пожежними резервуарами;
- Склад сировини;
- Цех сухих сніданків;<sup>2</sup>

Керівником організації є Червак Ігор Іванович. Розмір статутного капіталу складає 63 262 257,45 грн.. На момент останнього оновлення даних 07.03.2023 стан організації – не перебуває в процесі припинення. Форма власності – недержавна. Код ЄДРПОУ 00378537. Місцерозташування: 08304, Україна, 08304, Київська обл., місто Бориспіль, ВУЛИЦЯ ПРИВОКЗАЛЬНА, будинок 3, 0444516374, [www.axa.ua](http://www.axa.ua).

Види діяльності:

– Основний:

10.61 Виробництво продуктів борошномельно–круп'яної промисловості.

– Інші:

10.73 Виробництво макаронних виробів і подібних борошняних виробів;

10.85 Виробництво готової їжі та страв;

10.89 Виробництво інших харчових продуктів, н.в.і.у;

47.11 Роздрібна торгівля в неспеціалізованих магазинах переважно продуктами харчування, напоями та тютюновими виробами і тд.<sup>3</sup>

					191866.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

## 1.2 Опис основної продукції

Продукція на заводі Лантманнен є дуже різноманітною. Вони виробляють безпечні, корисні і смачні продукти харчування під брендами «*START!*», «*АХА*» і «*Finn Crisp*». Тут виготовляють мультизернові та кукурудзяні пластівці, класичну та з різними смаками і ягодами гранолу, каші вівсяні порційні та у великих об'ємах, каші у пластикових стаканчиках для ланчу, та в пакетиках, сухарі житні, зернові батончики з додаванням горіхів, фруктів та ягід.<sup>3</sup>

До асортимент продукції входять багато видів пластівців, подушок, мюслів, каш, фігурних виробів. Кількість вівсяних виробів, що випускаються ПрАТ «Лантманнен Акса» складає 83 позиції.<sup>3</sup>

Каші, що користуються популярністю серед споживачів це – вівсяні каші швидкого приготування з чорницею та з яблуком та корицею. Серед пластівців покупці надають перевагу мультизерновим пластівцям, що збагачені мінералами та кукурудзяні пластівці без додавання цукру. Якщо говорити про батончики, то найпопулярнішими є зі смаком йогурта та лісними ягодами та батончики з молочним кокосом та шоколадом.<sup>2</sup>

До складу останніх входять пластівці вівсяні, патока крохмальна, кокосова стружка, цукор та молочний шоколад та ін. Завдяки великому вмісту клітковини та правильних вуглеводів батончик має високу поживну цінність, надовго усуває почуття голоду та наповнює енергією. Злаковий батончик позитивно впливає на діяльність шлунково-кишкового тракту і сприяє нормалізації обмінних процесів в організмі.

Сам батончик має зернову основу та в складі кокосову стружку, знизу вкритий молочним шоколадом. Вага – 25 г., харчова цінність на 100 грам продукту складає: 471 ккал/1952 кДж, жири – 21,9 г., вуглеводи – 61,7 г., білки – 5,2 г.

## 1.3 Сировинна база, водні та енергетичні ресурси підприємства

ПрАТ «Лантманнен Акса» закуповує сировину для виготовлення продукції у компаній з України та заготовки зі Швеції (на сухарики та хлібці).

					191866.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Основними постачальниками сировини та пакувальних матеріалів є: ТОВ «АГРОПРОД СТАНДАРТ», ТОВ «Альтера Ацтека Мілінг Україна», ТОВ «Галфрост», ПП «Глобалкакао», ТОВ «Демар Плюс», ПП «Тандем», НВК «Укрпектин», ТОВ «Фрутіка», ПрАТ «Шевченківський завод продтоварів», торг. група «Луна–Пак», ТОВ «Наргус», ТОВ «Профі–Прес», «Трипільський пакувальний комбінат», «Ластінг», «Київський КПК», «Ворма», «Золотий екватор» та інші. Шведська компанія «*Marabou Milk Chocolate*» постачає молочний шоколад та білу кондитерську глазур для виробництва батончиків, а естонська компанія «*Leibur*», займається постачанням заготовок для виробництва сухарів та хлібців.<sup>1</sup>

На ПрАТ «Лантманнен Акса» вода надходить системою централізованого водопостачання міста Бориспіль, водовідведення відбувається аналогічно. КП ВКГ «БОРИСПІЛЬВОДОКАНАЛ» зареєстрована 23.11.2001. Уповноважена особа підприємства: Гануш Олександр Миколайович. Юридична адреса КП ВКГ «БОРИСПІЛЬВОДОКАНАЛ» – Україна, Київська обл., Бориспільський рн, місто Бориспіль, вул. Бежівка. Основним видом діяльності є 36.00 : Забір, очищення та постачання води. Форма власності: КОМУНАЛЬНЕ ПІДПРИЄМСТВО. Компанії ВОДОПРОВІДНО–КАНАЛІЗАЦІЙНОГО ГОСПОДАРСТВА «БОРИСПІЛЬВОДОКАНАЛ» присвоєно код ЄДРПОУ 20578712. Статутний фонд компанії КП ВКГ "БОРИСПІЛЬВОДОКАНАЛ" становить 120 620 700,00 грн.<sup>4</sup>

Компанія ПрАТ «Лантманнен Акса» витрачає на свої потреби 16 800 м<sup>3</sup> води/рік. В основному воду використовують для миття обладнання, виготовлення продукції, її охолодження тощо.<sup>4</sup>

Електроенергію ПрАТ «Лантманнен Акса» отримує від ТОВ «КИЇВСЬКА ОБЛАСНА ЕК». ТОВАРИСТВО З ОБМЕЖЕНОЮ ВІДПОВІДАЛЬНІСТЮ «Київська обласна енергопостачальна компанія» займається постачанням електричної енергії на території України. Окрім цього, ТОВ «Київська обласна ЕК» виконує функції постачальника універсальних послуг, тому постачає електричну енергію побутовим та малим непобутовим споживачам на території Київської області. Свою діяльність компанія розпочала 14 червня 2018 року.

Юридична адреса: Київська обл., Києво–Святошинський район, м. Вишневе, вул. Київська, буд. 8–В, 08132., код ЄДРПОУ 42094646. На цьому підприємстві є відділи,

					191866.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		15

що відповідають за основними функціональними напрямками: фінанси, комерція, виробництво. А керівником є Сохатюк Світлана Леонідівна.<sup>5</sup>

Котельня, яка знаходиться на території підприємства ПрАТ «Лантманнен Акса», працює для отримання теплої води та обігріву приміщень від газу. ПрАТ «Лантманнен Акса» використовують природній газ, тому що це дешевше, ніж використовувати вугілля або дизельне паливо. При користуванні газом спрощуються конструкція і компоновка котельних установок, підвищується економічність, скорочуються витрати на експлуатацію. Мати власну котельню для підприємства будь-якої сфери діяльності, це дуже суттєва перевага, що звільняє споживача тепла від зовнішніх теплопостачальних організацій. Також наявність промислової котельні на ПрАТ «Лантманнен Акса» забезпечує зниження витрат за рахунок скорочення протяжності теплотрас та дає змогу підвищити надійність функціонування мережі, бо таким чином знижується ймовірності виникнення аварій на тепломережах, що унеможливорює вчасну подачу тепла.

#### **1.4 Вимоги до якості та безпечності сировини**

Для виготовлення батончиків із молочним шоколадом та кокосом основною сировиною є вівсяні пластівці, на які поширюється ДСТУ 4634:2006 Концентрати харчові. Сніданки сухі. Пластівці круп'яні. Технічні умови.<sup>6</sup> Також сировиною слугує цукор. Цукри різних видів складають важливу групу інгредієнтів суміші для батончиків. Окрім цього, вони роблять батончики солодким. Тож на цукор поширюється стандарт 4623:2006 Цукор білий. Загальні технічні умови.<sup>7</sup> Для глазурування готово батончика використовують лише якісну сировину, яка має відповідати технічним умовам що зазначені в ДСТУ 3924:2014 Шоколад. Загальні технічні умови.<sup>8</sup>

					191866.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

### 1.4.1 Вимоги до якості сировини

За органолептичними показниками пластівців вівсяні<sup>б</sup> мають відповідати вимогам, що зазначені в табл. 1.1.

Таблиця 1.1 – Органолептичні показники якості пластівців вісяних

Назва показника	Характеристика
Зовнішній вигляд	Тонкі, підсмажені, різної форми, з поверхнею, що має мілкі пухлякі здуття. Глазуровані – покриті відповідною глазур'ю;
Колір	Для пластівців неглазурованих і без добавок: – кукурудзяних – жовтий чи кремовий різних відтінків; – пшеничних та круп'яних – від світло-коричневого до темнокоричневого різних відтінків. Для пластівців глазурованих і з добавками – відповідний кольору глазури і добавок, що їх застосовують;
Смак і запах	Власний даному виду виробів з виявленим смаком і запахом застосовуваних добавок – для пластівців із добавками. Не повинно бути стороннього присмаку і запаху;
Консистенція	Хрумка, не жорстка.

За фізико-хімічними показниками пластівці вівсяні<sup>6</sup> повинні відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.2.

Таблиця 1.2 – Фізико-хімічні показники якості пластівців вісяних

Назва показника	Значення	Метод контролювання
Масова частка вологи, %, не більше ніж:		Згідно з ГОСТ 15113.4
а) неглазуровані:		
– без смакових добавок	5,0	
– зі смаковими добавками	10,0	
б) глазуровані:		
– цукровою глазур'ю	7,0	
– цукровою глазур'ю зі смаковими добавками	7,5	
– сиропом із глюкози	9,0	
в) солоні	6,0	
Масова частка сахарози, %, не менше ніж:		Згідно з ГОСТ 15113.6
– глазуровані цукровою глазур'ю	26,0	
– глазуровані цукровою глазур'ю зі смаковими добавками	25,0	
– глазуровані сиропом із глюкози	22,0	
Масова частка хлоридів у солоних пластівцях, %, не більше ніж:	6,0	Згідно з ГОСТ 15113.7
Масова частка дріб'язку, %, не більше ніж:		
– неглазуровані і солоні	10,0	Згідно з ГОСТ 15113.1
– пшеничні, глазуровані цукровою глазур'ю	15,0	
– усіх інших видів	12,0	
Масова частка металевих домішок (розмір окремих частинок не більше ніж 0,3 мм у найбільшому лінійному вимірі), %, не більше ніж:	3×10 <sup>-4</sup>	Згідно з ГОСТ 15113.2
Зараженість шкідниками хлібних запасів та їх личинками, сторонні домішки:	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 15113.2

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

191866.23.EEM.01.ПЗ

Лист

18

Органолептичні показники цукру білого наведені в таблиці 1.3. Фізико-хімічні показники цукру білого наведені в таблиці 1.4.<sup>7</sup>

Таблиця 1.3 – Органолептичні показники цукру білого

Показник	Вимоги НТД	Результати контролю
Колір	Білий	Білий
Смак і запах	Солодкий без стороннього присмаку і запаху, як в сухому цукрі, так і в його йодному розчині	Солодкий без стороннього присмаку і запаху
Сипучість	Сипучий	Сипучий
Чистота розчину	Розчин цукру повинен бути прозорим або слабоопалесціює без нерозчинного осаду і інших домішок	Розчин прозорий без осаду і домішок

Таблиця 1.4 – Фізико-хімічні показники цукру білого

Показник	Норма	Метод випробування
Масова частка редукуючих речовин, % не більше	0,050	За ГОСТ 12575
Масова частка золи, % не більше	0,04	За ГОСТ 12574
Кольоровість, не більше умовних одиниць	0,8	За ДСТУ 2075
Масова частка вологи, % не більше	0,14	За ГОСТ 12570
Масова частка сахарози, % не менше	99,75	За ГОСТ 12571

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

191866.23.ЕЕМ.01.ПЗ

Лист

19

За органолептичними показниками шоколад повинен відповідати вимогам зазначеним в таблиці 1.5.<sup>8</sup>

Таблиця 1.5 – Органолептичні показники шоколаду

Показник	Характеристика
Смак і запах	Характерні для конкретного виду шоколаду, без стороннього присмаку і запаху
Зовнішній вигляд	<p>Поверхня блискуча. Для шоколадних медалей, шоколаду з тонкоподрібненими додаванням молочних продуктів і горіхів, шоколаду, що формується у фольгу, і вагово – допускається матова поверхня.</p> <p>У шоколаді з крупними додаваннями у вигляді цілих або подрібнених горіхів, нарізаних цукатів, родзинок, зірваних круп тощо та в пористому шоколаді допускається нерівна поверхня.</p> <p>Не допускається посивіння шоколаду і пошкодження його шкідниками хлібних запасів.</p> <p>Допускаються вироби надломані:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– не більше 4 % – для шоколаду з начинками;</li> <li>– не більше 2 %;</li> <li>– для шоколаду з крупними додаваннями.</li> </ul> <p>Для вагового незагорнутого шоколаду допускається лом у розмірі 1/3 плитки, лом дрібніший не повинен перевищувати 3,0 %.</p>
Форма:	Згідно з рецептурою, без деформації для всіх видів шоколаду, крім вагового.
Консистенція:	Тверда
Структура:	Однорідна. Для пористого шоколаду – комірчаста.

За фізико-хімічними показниками шоколад має бути відповідний до вимог, що зазначені в таблиці 1.6.

Таблиця 1.6 – Фізико – хімічні показники шоколаду

Показник	Норма шоколаду			
	Звичайного		Десертного	
	Без добавок	З добавками	Без добавок	З добавками
Ступінь подрібнення,%, не менше	92,3	92,0	97,0	96,0
Масова частка начинки, % , не менше:  - для шоколаду у вигляді батончиків  - для шоколаду у вигляді плиток		35,0  20,0		
Масова частка золи, не розчинної у розчині соляної кислоти з масовою часткою 10 %, % не більше	0,1	0,1	0,1	0,1

#### 1.4.2 Вимоги до безпечності сировини

За вмістом токсичних елементів, мікотоксинів пластівці повинні відповідати вимогам зазначеним у таблиці 1.7.

Таблиця 1.7 – Вміст токсичних елементів та мікотоксинів пластівців вівсяних

Назва показника	Допустимі рівні	Метод контролювання
Вміст токсичних елементів, мг/кг, не більше ніж:		
– свинець	0,5	Згідно з ГОСТ 26932
– кадмій	0,1	Згідно з ГОСТ 26933
– миш'як	0,2	Згідно з ГОСТ 26930
– ртуть	0,03	Згідно з ГОСТ 26927

## Закінчення таблиці 1.7

Назва показника	Допустимі рівні	Метод контролювання
– мідь	10,0	Згідно з ГОСТ 26931
– цинк	50,0	Згідно з ГОСТ 26934
<b>Вміст радіонуклідів,</b> <i>Бк/кг, не більше ніж:</i>		
– цезій – ( $^{137}\text{Cs}$ )	30	Згідно з МУ 5779
– стронцій – ( $^{90}\text{Sr}$ )	10	Згідно з МУ 5778
<b>Вміст мікотоксинів,</b> <i>мг/кг, не більше ніж:</i>		
– афлатоксин В1	0,005	Згідно з ДСТУ EN 12955
– зеараленон	1,0	Згідно з МР № 2964
– Т-2 токсин	0,1	Згідно з МР № 3184
– дезоксиніваленон	0,5	Згідно з МР № 3940

За мікробіологічними показниками пластівці повинні відповідати вимогам, зазначеним в табл. 1.8

Таблиця 1.8 – Показники мікробіологічні пластівців вівсяних

Показники	Значення	Спосіб контролювання
Мезофільні аеробні і факультативно-анаеробні мікроорганізми, КУО в 1 г, не більше ніж:	$5 \times 10^4$	ГОСТ 10444.15
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г:	Не дозволено	ГОСТ 26972
Патогенні мікроорганізми, а саме бактерії роду :	Не дозволено	Згідно з 1135
<i>Salmonella</i> , в 25 г :	Не дозволено	ДСТУ ISO 12824
Сульфітрeredукувальні клостридії, в 0,01 г :		

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

191866.23.ЕЕМ.01.ПЗ

Лист

22

По мікробіологічним показникам цукор білий має відповідати вимогам, які вказані в таблиці 1.9.<sup>16</sup>

Таблиця 1.9 – Мікробіологічні показники цукру білого

Показник	Норма	Метод випробування
Кількість мезофільних аеробних та факультативних анаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше	1,0*10 <sup>3</sup>	За ГОСТ 26968
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше	1,0*10	За ГОСТ 26969
Дріжджі, КУО в 1 г, не більше	1,0*10	За ГОСТ 26970
Бактерії групи кишкової палички, в 1 г	не допускаються	Санітарні правила і норми 42–123–4940
Патогенні мікроорганізми	не допускаються	Санітарні правила і норми 42–123–4940

За вмістом радіонуклідів цукор має не перевищувати рівні таблиці 1.10. За вмістом токсичних елементів та пестицидів цукор білий не повинен бути вищим за допустимі рівні наведені в таблиці 1.11.<sup>7</sup>

Таблиця 1.10 – Рівні вмісту радіонуклідів Cs та Sr у цукрі

Найменування продукту	Допустимі рівні, Cs Бк/кг	Допустимі рівні, Sr Бк/кг
Цукор, кондитерські вироби, желейні вироби, гумка жувальна;	50	30

Таблиця 1.11 – Допустимі рівні токсичних елементів і пестицидів цукру білого

Показник	Норма	Метод випробування
<b>Вміст важких металів, мг/кг, не більше:</b>		
Ртуть	0,01	За ГОСТ 26927
Миш'як	0,5	За ГОСТ 26930
Мідь	1,0	За ГОСТ 26931
Свинець	1,0	За ГОСТ 26932
Кадмій	0,05	За ГОСТ 26933
Цинк	3,0	За ГОСТ 26934
<b>Вміст пестицидів, мг/кг, не більше:</b>		
Гексахлоран гамма – ізомер	0,005	Санітарні правила і норми 42–123–4540
Фостоксин	0,01	Санітарні правила і норми 42–123–4540
Дихлоридфенілтрихлоретан	0,005	Санітарні правила і норми 42–123–4540

Допустимий вміст токсичних елементів у шоколаді має не перевищувати рівні, зазначені в таблиці 1.12.<sup>8</sup>

Таблиця 1.12 – Вміст токсичних елементів в шоколаді

Показники	Допустимий рівень мг/кг, не більше
<b>Токсичні елементи:</b>	
Свинець	0,1
Миш'як	0,1
Кадмій	0,5
Ртуть	0,1

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

191866.23.EEM.01.ПЗ

Лист

24

Закінчення таблиці 1.12.

Показники	Допустимий рівень мг/кг, не більше
Цинк	70,0
<b>Мікотоксини:</b> Афлатоксин В1	0,005
<b>Радіонукліди:</b> Цезій – 137 Стронцій – 90	140 Бк/кг 100 Бк/кг
<b>Пестициди:</b> - гексахлоран - ГХЦГ і гамма-ізомер ГХЦГ - інші	0,0005 мг/кг 0,005 мг/кг 0,01 мг/кг

Мікробіологічні пошкодження шоколаду можуть бути зумовлені різноманітними мікроорганізмами. У продуктах деяких випадках накопичуються токсичні речовини (мікотоксини – при цвілі, сальмонели, стафілококи, кишкова паличка та ін.). Вони можуть визивати отруєння людини різного ступеня, та навіть інколи з летальним випадком.

### 1.5 Показники якості та безпеки батончиків зернових

Батончики зернові з кокосом та шоколадом виробництва ПрАТ «Лантманнен Акса» як і будь яка інша харчова продукція України за показниками якості і безпеки має відповідати нормам, що зазначені в ДСТУ 2903:2005 Концентрати харчові. Сніданки сухі.<sup>9</sup>

					191866.23.EEM.01.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		25

### 1.5.1 Показники якості батончиків зернових

За органолептичними показниками батончики мають від відповідати всім вимогам, які зазначені в таблиці 1.13.<sup>9</sup>

Таблиця 1.13 – Органолептичні показники батончиків

Назва показника	Характеристика	Метод контролювання
Зовнішній вигляд	Різні за величиною та формою. Глазуровані – покриті відповідною глазур'ю. У повітряної кукурудзи із зерна кінці злегка розірвані. Дозволені окремі вкраплення крихт.	Згідно з ГОСТ 15113.3
Колір	Для сухих сніданків без добавок і неглазурованих – від білого до жовтого різних відтінків. Для сухих сніданків із добавками і глазурованих – відповідний кольору застосовуваних домішок і глазурей.	Згідно з ГОСТ 15113.3
Смак і запах	Властивий даному виду виробів із вираженим смаком і запахом застосовуваних добавок та начинок. Сторонні присмак і запах не дозволені.	Згідно з ГОСТ 15113.3
Структура	Хрумка, пориста, не груба, для глазурованих виробів – із поверхні жорсткувата.	Згідно з ГОСТ 15113.3

За фізико-хімічними показниками батончики мають відповідати рівням, зазначеним в таблиці 1.13.

Таблиця 1.13 – Фізико-хімічні показники батончиків

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка вологи, % , не більше: а) круп'яні палички		

Продовження таблиця 1.13

Назва показника	Норма	Метод контролювання
та фігурні вироби: – без добавок – неглазуровані – глазуrowані – неглазуrowані з глюкозою – глазуrowані з глюкозою б) круп'яні батончики	6,0 6,0 8,0 6,5 8,0 6,0	Згідно з ГОСТ 15113.4
Масова частка сахарози, %, не менше: Круп'яні палички та батончики: – зі зменшеним вмістом цукру – неглазуrowані з глюкозою – неглазуrowані з сухим молоком – неглазуrowані всіх інших видів – глазуrowані з глюкозою – глазуrowані зі згущеним молоком – глазуrowані всіх інших видів	9,0 11,0 13,5 14,5 22,0 18,0 25,0	Згідно з ГОСТ 15113.4

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

191866.23.ЕЕМ.01.ПЗ

Лист

27

## Закінчення таблиці 1.13

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Об'ємна маса сухих сніданків без добавок, г/дм <sup>3</sup> , не більше: круп'яні палички та батончики	75,0	Згідно з ГОСТ 15113.4
Розміри паличок і батончиків, крім паличок і батончиків із доданням шоколадної та жирової глазури, мм: круп'яні батончики: – довжина – діаметр	60 – 120 12 – 25	Згідно з ГОСТ 15113.1
Масова частка дріб'язку, що не відповідає нормі, %, не більше: – круп'яні батончики	15,0	Згідно з 10.3
Масова частка металевих домішок %, не більше: Зараженість шкідниками хлібних запасів та їх личинками: Сторонні домішки, нерозірвані та горілі зерна:	3 · 10 <sup>-4</sup>  Не дозволено  Не дозволено	Згідно з ГОСТ 15113.2

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

191866.23.ЕЕМ.01.ПЗ

Лист

28

## 1.5.2 Показники безпечності батончиків зернових

За мікробологічними показниками батончики ПрАТ «Лантманнен Акса» мають відповідати вимогам, що зазначені в таблиці 1.14.<sup>9</sup>

Таблиця 1.14 – Мікробіологічні показники безпечності батончиків

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Кількість мезофільних аеробних і факультативноанаеробних мікроорганізмів, КУО в 1 г, не більше:	$5 \cdot 10^4$	Згідно з ГОСТ 10444.15
Бактерії групи кишкових паличок (коліформи), в 0,1 г:	Не дозволено	Згідно з 26972, п. 4.2
Патогенні мікроорганізми, а також бактерії роду <i>Salmonella</i> , в 50 г:	Не дозволено	Згідно з 10.6
Сульфітрeredукувальні клостридії, в 0,01 г:	Не дозволено	Згідно з ГОСТ 29185
Плісняві гриби, КУО в 1 г, не більше:	$5 \cdot 10^2$	Згідно з ГОСТ 10444.12
<i>Staph. aureus</i> в 1 г:	Не дозволено	Згідно з 10.6, ГОСТ 10444.2
<i>B. cereus</i> , КУО в 1 г, не більше:	$1 \cdot 10^2$	Згідно з 10.6, ГОСТ 10444.8

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

191866.23.ЕЕМ.01.ПЗ

Лист

29

За вмістом токсичних елементів та радіонуклідів батончики мають бути виготовлені згідно умов, зазначених в таблиці 1.15.

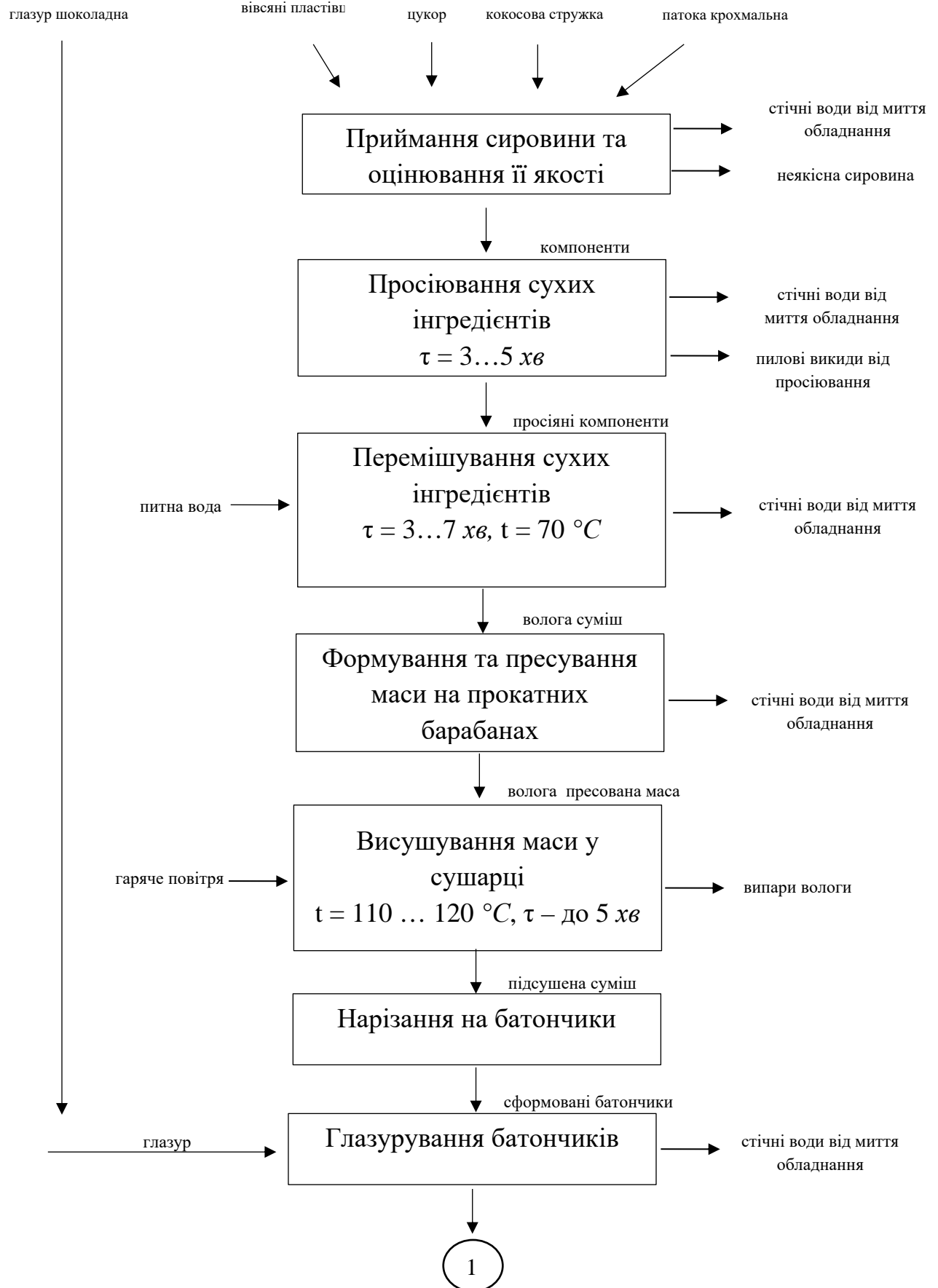
Таблиця 1.15 – Вміст радіонуклідів та токсичних елементів в батончиках

Назва показника	Допустимі рівні, не більше	Метод контролювання
<b>Токсичні елементи,</b> мг/кг:		
- свинець	0,5	Згідно з ГОСТ 26932/30178
- кадмій	0,1	Згідно з ГОСТ 26933/30178
- миш'як	0,2	Згідно з ГОСТ 26930
- ртуть	0,03	Згідно з ГОСТ 26927
- мідь	10,0	Згідно з ГОСТ 26931/30178
- цинк	50,0	Згідно з ГОСТ 26934/30178
<b>Радіонукліди, Бк/кг:</b>		
- цезій – 137	600	Згідно з ГОСТ 26934/30178
- стронцій – 90	200	Згідно з 10.5 Згідно з 10.5

### 1.6 Опис технологічного процесу виробництва батончиків з молочним шоколадом та кокосом

Головним елементом кожного технологічного процесу є складання принципів та апаратурно–технологічних схем виробництва готового продукту. Принципова схема – схема, що визначає повний склад процесів і зв'язків між ними і, як правило, дає детальне уявлення про принципи виробництва виробу, його складові та побічні продукти. Апаратурно–технологічна схема являє собою спрощене графічне зображення технологічного процесу.

**1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва батончиків  
МОЛОЧНИМ ШОКОЛАДОМ ТА КОКОСОМ 3**



Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

191866.23.EEM.01.ПЗ

Лист

31

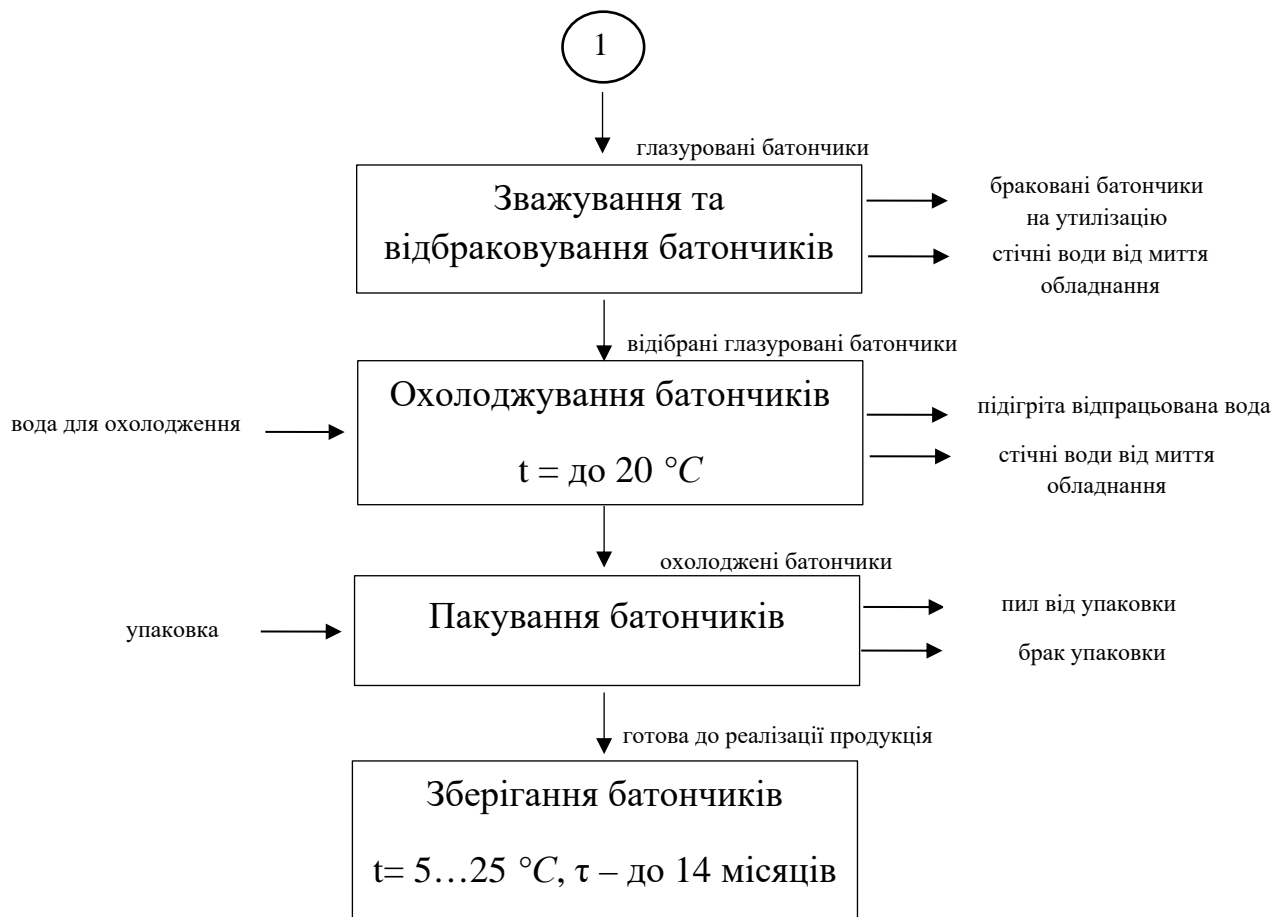


Рисунок 1.1 – Принципова технологічна схема виготовлення батончиків глазуrowаних

Оскільки в сформованих умовах ринкової економіки впровадження досягнень науково–технічного прогресу є основою забезпечення конкурентоспроможності виробництва продукції, то найбільш раціональною вважається поточно–механізована технологія виробництва батончиків глазуrowаних.<sup>2</sup>

Як правило, батончики виробляють переважно за однією технологією. Суміш готують в ємкісних бункерах з мішалкою. Першим етапом для виробництва батончика є приймання та підготовка всіх видів сировини. До основних компонентів належать вівсяні пластівці, цукор, кокосова стружка, патока крохмальна та для подальшого процесу – глазуrow шоколадна. Після перевірки сировини сухі компоненти просіюють та разом із крохмальною патокою згідно рецептури подають за допомогою транспортера у бункер, де змішують протягом 3...7 хвилин при температурі 70 °C. В першу чергу завантажують рідкі компоненти – підігріту крохмальну патоку, а сам цукровий пісок вносять в сухому вигляді.

Це забезпечить найбільш повне і швидке розчинення цукру. За час перемішування підігріта крохмальна патока разом із цукром та сухими компонентами перетворюється у солодку вологу масу, яка по конвеєрній стрічці надходить на наступний процес – розкачування на прокатних барабанах.

Під час розкачування передбачено примусове охолодження столу конвеєра та барабанів накоплення зернового пласта, проводиться розведення рядів для виключення їхнього злипання. Цей процес є дуже важливим – оскільки висота самого батончика формується саме на цьому етапі.<sup>11</sup>

Після того як на прокатних барабанах волога маса стала збитою та сформованою, вона по конвеєрній стрічці потрапляє в сушарку із інфрачервоною системою сушіння. Там при температурі 110 ... 120 °C та часу до 5 хв маса перетворюється в підсушену суміш та надходить до машини для нарізання. Під час нарізання дисковими ножами у двох протилежних напрямках відбувається формування на окремі батончики розміром 30×100 мм.

Після того як форма батончика є сформованою, майже готовий продукт надходить до глазурувальної машини, де під час руху по конвеєрній стрічці потрапляє на решітку з маленькими отворами, знизу якої подається заготовлена шоколадна глазур. Під час цього процесу нижня частина батончика покривається молочним шоколадом та проїжджає далі, тим самим забезпечуючи безперервний процес глазурування.<sup>10</sup>

Згодом глазурований батончик надходить на ступінний процес – зважування та відбраковування. Саме на цьому етапі апарат з системою зважування відбирає лише потрібні батончики – масою в 25 г, а ті що перевищують або мають недостатню вагу – відкидає в окремий бокс. Така продукція в майбутньому має бути ліквідована або утилізована.

Врешті відбувається охолодження батончиків, де шоколадна глазур повинна затвердіти. Процес відбувається безперервно, під час просування батончиків по конвеєрній стрічці.

Батончики, що вийшли з камери інтенсивного охолодження прямують до пакувальника автоматичного. Він в свою чергу запаковує кожен батончик в індивідуальну упаковку, на кожен одиницю продукту наносять маркування,

що характеризує продукт, та містить такі інформаційні дані: найменування батончика, найменування і місцезнаходження виробника, товарний знак виробника, дату виготовлення, умови і термін зберігання; номер партії, номер пакувальника або бригади, склад та інші характеристики.

Вкінці готовий продукт вручну упаковують у транспортну тару: картонні упаковки, та надсилають на склад, з якого згодом батончик з кокосом та шоколадом ПрАТ «Лантманнен Акса» потрапляє на прилавки магазинів, а згодом і до споживачів.<sup>11</sup>

### **1.6.2 Апаратурно–технологічна схема виробництва батончиків з молочним шоколадом та кокосом**

Апаратурно–технологічна схема виробництва батончиків з молочним шоколадом та кокосом ПрАТ «Лантманнен Акса» зображена на листі 2 графічної частини кваліфікаційної роботи.

На графічному кресленні цифрою 1 позначено транспортер, який виконує функцію транспортування всіх сухих компонентів для виробництва батончиків що надходять у цех системою труб, які знаходяться на стелі цеху. Далі всі сухі компоненти надходять у бункер екструдер, що позначений цифрою 2, в ньому відбувається процес поступового перемішування сухих інгредієнтів із патокою крохмальною, в процесі якого утворюється напівфабрикат – волога суміш, яка по конвеєрній стрічці потрапляє на прокатні барабани (апарат 3).

Прокатні барабани виконують функцію пресування та формування вологої маси. На наступному етапі маса потрапляє в сушарку для батончиків, що зазначена цифрою 4, де відбувається процес сушіння. Висушена маса по конвеєрній стрічці направляється до машини для нарізання 5, де за допомогою дискових ножів у двох протилежних напрямках відбувається нарізання на готовий батончик.

У глазурувальній машині, що зазначена цифрою 6, відбувається глазурування нижньої частини батончика молочним шоколадом, що надходить у цех такою ж системою постачання як і для сухих компонентів. Цей процес відбувається безперервно.

В апараті з системою зважування, під номером 7, відбувається автоматичне зважування та відбраковування батончиків, що не підпадають під визначені норми.

В камеру інтенсивного охолодження, що зазначена цифрою 8, батончики надходять після глазурування, де під дією температур застигає шоколадна глазур. Батончики охолодженні прямують до пакувальника автоматичного 9, який пакує кожен батончик у індивідуальну упаковку із зазначеним маркуванням. Надалі працівники фасують їх у коробки і надсилають на склад.

					191866.23.ЕЕМ.01.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35

## РОЗДІЛ 2

# ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПрАТ «ЛАНТМАННЕН АКСА» ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ

### 2.1 Джерела утворення викидів на ПрАТ «Лантманнен Акса»

На підприємстві ПрАТ «Лантманнен Акса» виробляється досить різна продукція, через яку утворюється велика кількість пилу. В основному це пил борошняний, пил зерновий, пил цукровий та пил від упаковки продукції. Він утворюється на різних етапах виготовлення продукції, але найбільше під час плющенні зерна на пластівці, при мийці крупи для виробництва різних продуктів, при прийманні та транспортування зерна. Крім того, газові печі, що розташовані в різних місцях заводу, утворюють викиди оксидів азоту, оксиду вуглецю, вуглекислого газу та метану, але такі випари не містять сірковмісних сполук.

Під час виготовлення зернових батончиків найбільша кількість пилу утворюється на епаті просіювання всіх інгредієнтів що надходять в бункер з транспортера що знаходиться під стелею цеху. В цей період весь пил від зернової сировини, що містяться в батончиках, піднімається вгору, тим самим несе шкоду для дихальних шляхів працівників підприємства та може стати причиною вибухів та пожеж.

Властивості пилу значно відрізняються від влиствостей сировини. Він є більше полідисперсним та має високі значення фактору форми частинок. Також важливим показником є зольність – він впливає на вибухонебезпечні характеристики, а також визначає можливість його утилізації.

### 2.2 Характеристика викидів на ПрАТ «Лантманнен Акса»

Зерновий пил є легкозаймистим та вибухонебезпечним забруднювачем, він погіршує умови праці і призводить до підвищення травматизму на 8–10 %.

					191866.23.ЕЕМ.02.ПЗ			
313	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Кожан В.А.				ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПрАТ «ЛАНТМАННЕН АКСА» ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА ДОВКІЛЛЯ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив	Харченко В.В.					Д	36	80
Н. Контр.						ЕК – IV – 5		
Затверд.	Якименко І.Л.							

Найбільшою небезпекою пилу зернового є його здатність спричиняти професійні захворювання легень, в першу чергу – пневмоконіози. Він є причиною понад 50 % усіх випадків професійних захворювань працівників галузі.

Пил може бути носієм мікробів, грибків, кліщів, яєць гельмінтів та ін. При диханні через рот – частинки, що пройшли верхні дихальні шляхи, затримуються в легенях на 70 %, а при диханні через ніс – на 50 %. Вплив пилу можуть посилювати важка фізична праця, переохолодження, деякі гази, які приводять при комбінованому впливі до більш швидкого виникнення та посилення важкості перебігу пневмоконіозу.

Коли зерновий пил потрапляє в навколишнє середовище, це може мати кілька негативних наслідків. Наприклад, якщо неочищати зерновий пил, він може забруднити прилеглі джерела води, негативно впливаючи на водні екосистеми. Пил також може завдати шкоди дикій природі та худобі, особливо при попаданні ШКТ. Зерновий пил складається з органічних і мінеральних домішок. Загалом вплив зернового пилу на навколишнє середовище залежить від різних факторів, включаючи тип і кількість пилу, що виділяється, місце викиду та заходи, вжиті для пом'якшення його впливу.

Зерновий пил – це складна суміш частинок, що включає органічні та неорганічні матеріали, включаючи мікроорганізми. Мікробіологічний склад зернового пилу може змінюватися залежно від кількох факторів, таких як тип зерна, умови зберігання та фактори навколишнього середовища. Мікроорганізми, які містяться в зерновому пилу, включають бактерії, грибки та віруси. Грибні види, такі як *Aspergillus*, *Penicillium*, *Fusarium* і *Cladosporium*, зазвичай зустрічаються в зерновому пилу. Ці гриби можуть виробляти мікотоксини, які можуть забруднювати зерно, становлячи небезпеку для здоров'я як людей, так і тварин. Віруси, хоча й рідше зустрічаються в зерновому пилу, були виявлені в деяких дослідженнях. Ці віруси можуть включати віруси рослин, які інфікують зернові культури, а також віруси людини та тварин, які можуть передаватися через контакт із зараженим зерном або пилом.

Дисперсність пилу – міра його подрібнення. Крім фізичних і хімічних властивостей дисперсний склад визначає значною мірою характер і умови поширення пилу в повітряному середовищі.<sup>14</sup>

					191866.23.EEM.02.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

Під мікроскопом зерновий пил виглядає як складна суміш частинок, що включає органічні та неорганічні складові. Деякі з частинок, видимих у зерновому пилу під мікроскопом, можуть включати фрагменти рослинних клітин, гранули крохмалю, спори грибів, бактерій та інших мікроорганізмів. Вони можуть відрізнятися за розміром, формою та кольором і можуть бути оточені матрицею інших органічних і неорганічних матеріалів.

Залежно від розмірів частинок пил умовно поділяють на великий (50–250 мкм), середній (10–50 мкм) і дрібний (менше 10 мкм). На підприємстві ПрАТ «Лантманнен Акса» в основному пил має розмір 10–12 мкм, що можна віднести до грубодисперсного.

Норма ГДК<sub>м.р</sub> пилу зернового становить 0,2 мг/м<sup>3</sup>, концентрація пилу зернового під час виробництва батончиків на ПрАТ «Лантманнен Акса» становить близько 0,55 мг/м<sup>3</sup>. У повітрі робочої зони концентрація пилу зернового повинна складати не більше 4 мг/м<sup>3</sup>, а складає близько 4,4 мг/м<sup>3</sup>. Він відноситься до 3-го класу небезпечності.

Тому боротьба з пилом є одним з головних напрямів запобігання можливістю виникнення пожеж і вибухів, поліпшення умов і охорони праці фахівців підприємств галузі зернової промисловості.<sup>12</sup>

### **2.3 Аналіз існуючих способів очищення повітря від викидів на ПрАТ «Лантманнен Акса»**

На ПрАТ «Лантманнен Акса» встановлена велика кількість вентиляційних установок, що поглинають дрібний пил при пакуванні продукції, також при її транспортуванні. На усій лінії виробництва є витяжні системи, але вони не забезпечують достатньої очистки і є застарілими, тому заходи щодо очищення потребують оновлення. Тож, вважаю доречним встановлення нової очисної споруди для очищення повітря від пилу зернового, оскільки він має негативний вплив на здоров'я та життя працівників.

Заходи для зниження несприятливого впливу пилу на виробництві мають бути

					191866.23.EEM.02.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

комплексними. Також ефективним способом для попередження забруднення має бути герметизація обладнання. А основними вимогами до витяжних систем ПрАТ «Лантманнен Акса» мають бути: повне покриття місця утворення пилу, дотримання достатньої швидкості руху повітря в робочих перерізах. З індивідуальних засобів захисту мають використовуватись протипилові респіратори, інколи протигази, спецодяг, а також при необхідності – захисні окуляри.<sup>10</sup>

Вихідні гази з газової печі мають очищуватися за допомогою вловлювачів, ефективність яких має бути більше 91 %. Фільтри вловлювачів поділяються на сухі, мокрі та електричні. Електрофільтри забезпечують очищення викидів печі на 98 – 98,5 %.<sup>11</sup> Щоб зменшити вплив цих несприятливих факторів, на ПрАТ «Лантманнен Акса» створена санітарно–захисна зона, вона озеленена та становить 50 м<sup>2</sup>. Величина санітарно–захисної зони розраховується індивідуально для кожного підприємства.<sup>10</sup>

## **2.4 Характеристика інших екологічних проблем підприємства ПрАТ «Лантманнен Акса»**

### **2.4.1 Джерела утворення та характеристика стічних вод ПрАТ «Лантманнен Акса»**

В процесі вирішення проблеми високого споживання водних ресурсів на для виробництва продукції шляхом впровадження економних технологій утворюється інша проблема – збільшується кількість стічних вод, які потрібно очищувати за для зменшення негативного впливу підприємства на довкілля.

Води ПрАТ «Лантманнен Акса» не можна віднести до висококонцентрованих, оскільки їх показники БСК<sub>повн</sub> становлять 900 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, ХСК близько 1200 мг O<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, вміст таких речовин як фосфор близько 9 мг/дм<sup>3</sup>, азоту амонійного 42 мг/дм<sup>3</sup>, жирів 240 мг/дм<sup>3</sup> та завислі речовини 315 мг/дм<sup>3</sup>. Температура стічних вод близько 17–21 °С, рН становить близько 7.

Через те, що на підприємстві влаштовані очисні споруди лише для механічного очищення, то ПрАТ «Лантманнен Акса» скидає недостатньо очищені стічні води, які в майбутньому можуть призвести до зниження якості питної води.<sup>15</sup>

					191866.23.ЕЕМ.02.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		39

Забруднюючі речовини, якщо потрапляють у водойми, можуть призвести до якісних змін води. Зокрема, в появі неприємних запахів, присмаків, шкідливих речовин, які плавають на поверхні води і впадають на дно.<sup>17</sup>

На підприємстві ПрАТ «Лантманнен Акса» вода витрачається:

- на технологічні потреби (охолодження продукту в різних теплообмінних апаратах, мийку технологічного обладнання, тари, автомобільних цистерн);
- на допоміжні виробництва (вироблення пари і власні потреби котельні);
- на господарсько-побутові потреби (використання води для пиття, миття посуду в їдальні, миття приміщень).<sup>16</sup>

Підприємства харчової промисловості особливо гостро відчувають результати впливу людської діяльності на довкілля, сама ефективність основної діяльності залежить від якості сировини та готової продукції. Підприємства виробництва сухих сніданків залежать від природних ресурсів і від якості виробленої сировини, тож вони самі чинять вплив на навколишнє середовище.<sup>15</sup>

#### **2.4.2 Рекомендовані способи очищення стічних вод підприємства**

Очищення стічних вод це головна складова кожного підприємства, яке дбає про екологічну безпеку та ефективність виробництва.

Правильно організоване промислове очищення води дозволяє не тільки очистити стічні води від домішок, але і зможе дати можливість повторно використовувати її в технологічних процесах.<sup>16</sup>

Підприємство ПрАТ «Лантманнен Акса» лише механічно очищує стічні води, що утворюються в процесі виробничої діяльності, а потім передає їх на очищення водоканалу міста Борисполя, хоча раціональніше побудувати сучасні очисні споруди, що дозволять очистити стоки до норм для скидання у водойми та при цьому отримати економічний ефект і користь для навколишнього природного середовища.

У процесі виробничої діяльності підприємства відбувається утворення господарсько-побутових і виробничих стічних вод. Вони проходять очищення на механічних очисних спорудах.<sup>15</sup>

					191866.23.EEM.02.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

За допомогою ґраток для очищення стічних вод з середовища видаляються великі плаваючі забруднення. Ґрати можуть бути як рухомими, так і не рухомими. Вони встановлюються під кутом 45–90° до горизонту. В процесі експлуатації решітки для очищення стічних вод потрібно регулярно очищати від налиплих забруднень.

Наступним етапом є пісковловлювачі, що призначені для очищення стічних вод від мінеральних забруднень. Швидкість проходження стічних вод через пісковловлювачі має бути такою, щоб осідали лише важкі мінеральні забруднення, а всі інші частинки відносилися потоком води.

Далі рекомендую встановити первинний відстійник, оскільки відстоювання – найбільш простий, дешевий і широко застосовуваний в практиці метод видалення із стічних вод завислих речовин. Вертикальні відстійники, як один із апаратів в якому можна проводити процес первинного очищення, отримали досить велике поширення в практиці очищення стічних вод завдяки меншій необхідній площі і

більшій висоті, що є також зручним для видалення з них осаду, випуск якого з конусної частини проводиться з мулової труби. У вертикальних відстійниках стічна рідина подається в нижню частину відстійника, вода рухається вертикально вгору, а завислі частинки осідають на дно.<sup>17</sup>

Для зниження вмісту жирів в стічних водах на підприємстві мають бути встановлені жироловки. Це буде діяти на попередження якісних змін води у водоймах та покращення якості питної води.

Для очищення стічних вод ПрАТ «Лантманнен Акса» можна застосувати спосіб біологічного очищення, наприклад аеротенки, що можна пояснити економічною доцільністю застосування біотехнології.

Аеротенк – прямокутний резервуар, по якому протікає стічна вода змішана з активним мулом, в ньому відбувається біохімічне очищення стічної води. Аеробний метод створений на застосуванні аеробних груп організмів. Повітря подається аераційною системою перемішує стічну воду з активним мулом і насичує її киснем. Для їх існування потрібен безперервна подача кисню і температура 20 ... 40 °С. При цьому процесі всі мікроорганізми культивуються в активному мулі або біоплівці.

					191866.23.EEM.02.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		41

Велика насиченість стічної води активним мулом і безперервне надходження кисню забезпечить маскимально ефективне біохімічне окислення органічних речовин. Саме тому аеротенки вважаються одними із найбільш досконалих споруд для очищення стічних вод.

В активному мулі знаходяться мікроорганізми різних екологічних груп: аероби, термофіли і мезофіли, галофіли і галофоби.

Однією із головних властивостей активного мулу є його здатність до осідання. Стан мулу характеризується індексом мулу, який означає об'єм, який займає 1 грам мулу після 30-хвилинного відстоювання в природному стані, вимірюється у мілілітрах. Цей вид біологічного очищення є раціональним та екологічним, саме тому він використовується у більш ніж 85 % очищенні стічних вод.

Після аеробної технології очищення має відбуватися відокремлення води на вторинних відстійниках, вони слугують для затримання активного мулу та відділення його від води, які надходить разом із аеротенків. Основна маса активного мулу збільшується й подається в мулоущільнювач, при цьому обсяг мулу зменшується в 4–6 разів, а ущільнений надлишковий мул перекачується в метантенк (циркулюючий активний мул). Він необхідний для безперервної роботи аеротенку та розмноження аеробних мікроорганізмів.

Очищену стічну воду можна знезаразити хлоруванням у контактному резервуарі й скидати у водойму або ж після вторинних відстійників передавати комунальним підприємствам міста Борисполя.<sup>15</sup>

### **2.4.3 Джерела утворення та характеристика відходів ПрАТ «Лантманнен Акса»**

У процесі вироблення продукції утворюється певна кількість харчових і нехарчових відходів. Брак продукції при виробництві батончиків утворюється на процесі зважування та відбраковування, а брак упаковки під час пакування.

При утворенні браку продукції, він, або переробляється, або ж утилізується. Якщо брак утворився на етапах, на яких можливо повторно переробити сировину, то так і роблять. Дефекти також можуть виникати на етапі пакування. Упаковка може

					191866.23.EEM.02.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

бути дефектною, неправильно маркованою або повністю пошкодженою. Брак упаковки відправляють на повторне використання, або, якщо це неможливо, на сортувальний майданчик.<sup>20</sup>

Основними відходами на ПрАТ «Лантманнен Акса» є зернові домішки, брак продукції, брак упаковки. Домішки є небажаними складовими борошна при виробництві різної продукції підприємства, тому їх вміст, в залежності від виду та призначення зерна, обмежується державними стандартами, рекомендується правилами організації та ведення різних технологічних процесів переробки, або встановлюється сторонами при поставках.

На ПрАТ «Лантманнен Акса» передбачається повний збір, роздільне зберігання відходів на майданчику з твердим покриттям. Утилізація відходів здійснюється за відповідними технологіям згідно класу небезпеки за договором зі спеціалізованими підприємствами.<sup>19</sup>

#### **2.4.4 Рекомендовані способи утилізації відходів підприємства**

Продукти, які мають прострочений термін придатності, пошкоджену упаковку або недонаповнену споживану тару, можуть бути використані для годівлі тварин, тоді як їхні упаковки можуть бути утилізовані через рециркуляцію або спалювання з отриманням тепла. Це є правильною практикою утилізації цих продуктів.

Виробництво й утилізація пакувальних матеріалів для виробництва батончиків збільшують навантаження на довкілля у життєвому циклі зернових продуктів. Пропоную заходи заходи, яка зменшать негативний вплив на стан довкілля ПрАТ «Лантманнен Акса», вони спрямовані на запобігання та зменшення обсягів утворення відходів:

- передавати на утилізацію та захоронення утворених відходів;
- проводити регулярне прибирання території від сміття;
- проводити роботу з організаціями, що надають послуги захоронення та утилізації відходів;
- проводити інструктаж з працівниками щодо недопущення недбалого ставлення до екобезпеки;

- контроль за місцями тимчасового зберігання відходів.

Всі ці заходи мають бути заплановані у найближчий час та повинні виконуватись підприємством в обов'язковому порядку задля запобігання негативному впливу на навколишнє природне середовище.<sup>17</sup>

Як відомо, пакування батончиків, як і багато інших продуктів має свою специфіку. Насамперед від упаковки залежить наскільки безпечно та довго будуть зберігатися продукти, чи не зіпсується їх якість та смакові властивості при транспортуванні та зберіганні.

Важливим є і те, що пакування не має прилипати до готового продукту та має зберігати його товарний вигляд. Для такої упаковки можна використовувати поліетиленову, поліпропіленову плівки або комбінації кількох матеріалів (ламіновані плівки). Перевагами використання такого пакування для батончиків є його низька вартість та привабливий зовнішній вигляд готово продукту. Однак, важливим недоліком є те, що поліетиленове пакування дуже повільно розкладається в ґрунті, а також, що під час згоряння виділяються шкідливі для навколишнього середовища токсини.

Для пакування батончиків потрібно замінити пакування із поліпропіленової плівки наприклад на паперову, що збільшує можливості їхньої утилізації, а саме:

- утилізація пакувальних матеріалів для вилучення енергії/спалювання, зокрема в індивідуальних домогосподарствах;
- збирання і рециркуляція пакувальних матеріалів з картону (наприклад, для виготовлення упаковок для яєць).

Аналізуючи питання заміни поліпропіленової плівки для пакування батончиків на більш екологічну, я дійшла висновку що найкраще для цього підійде біоплівка. Біоплівка – це природний полімер, отриманий з біологічних джерел, таких як крохмаль, целюлоза і білок, зазвичай з відходів рослинного і тваринного походження. Біоплівка є більш екологічною, ніж інші пластикові матеріали, оскільки вона може розкладатися природним шляхом.

Якщо оцінювати упаковку з біоплівки з точки зору безпеки харчових продуктів, слід звернути увагу на характеристики харчових продуктів і властивості матеріалу упаковки. Упаковка з біоплівки зменшить ризик захворювань харчового походження,

					191866.23.ЕЕМ.02.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		44

зберігаючи якість і довговічність їжі.<sup>20</sup>

Найбільш раціональним способом утилізації відходів пластмас є їх повторне використання за прямим призначенням або використання як вторинних матеріальних ресурсів. Відходи полімерів є дуже цінною вторинною сировиною. Їх переробка та повторне використання дозволить в майбутньому зберегти велику кількість первинних пластмас, які виробляються з нафтової сировини, цим самим знизити шкідливі викиди у атмосферу.<sup>19</sup>

					191866.23.ЕЕМ.02.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		45

## РОЗДІЛ 3

### РОЗРОБКА ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБУ ОЧИЩЕННЯ ГАЗОПИЛОВИХ ВИКИДІВ НА ПрАТ «ЛАНТМАННЕН АКСА»

#### 3.1 Обґрунтування методів очищення забрудненого повітря ПрАТ «Лантманнен Акса»

Представлене дослідження показало, що викиди ПрАТ «Ланманнен Акса» не піддаються якісному очищенню. У зв'язку із цим буде доцільним встановити новий апарат для очищення повітря, зокрема – від пилу зернового.

Пил зерновий – досить грубодисперсний: розміри його часточок у більшості випадків – більше 10 мкм. Тож, найефективнішим методом очищення повітря під час виробництва батончиків на ПрАТ «Лантманнен Акса» буде циклон.

Циклон – це очисний агрегат із підвідним патрубком і відвідним равликом для повітря. Принцип дії полягає в тому, що повітря в циклон надходить через вхідний патрубок, завдяки йому закручується під певним кутом по спіралі. Обертання досягається шляхом тангенційного введення потоку в циклон. Ефективність очищення дорівнює 60–80 %.

Принцип дії агрегату полягає у впливі відцентрових сил, що направляють сторонні частинки до стінок агрегату, як і у більшості пиловловлювачів. Звільнене від завислих частинок повітря виходить зверху через равлик. Видалення скупчень пилу здійснюється з бункеру, який знаходиться в нижній частині корпусу, в який потрапляють забруднення після очищення. Сам вилучений пил можна повертати знову на виробництво.

Оскільки вирішальним фактором, що зумовлює рух пилу, є аеродинамічні сили, а не сили тяжіння, циклони можна розташовувати похило і навіть горизонтально.

Їх переваги: простота конструкції, надійність в експлуатації при порівняно невеликих капітальних і експлуатаційних затратах. Надійність циклонів зумовлена

					191866.23.ЕЕМ.03.ПЗ				
313	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розробив	Кожан В.А.				РОЗРОБКА ТА ОБГРУНТУВАННЯ СПОСОБІВ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ НА ПрАТ «ЛАНТМАННЕН АКСА»		Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив	Харченко В.В.						Д	46	80
Н. Контр.					ЕК – IV – 5				
Затверд.	Якименко І.Л.								

частково тим, що в їх конструкції немає складного механічного обладнання.

Капітальні й експлуатаційні затрати на циклони значно менші, ніж відповідні витрати для установки з рукавними фільтрами або електрофільтрами.

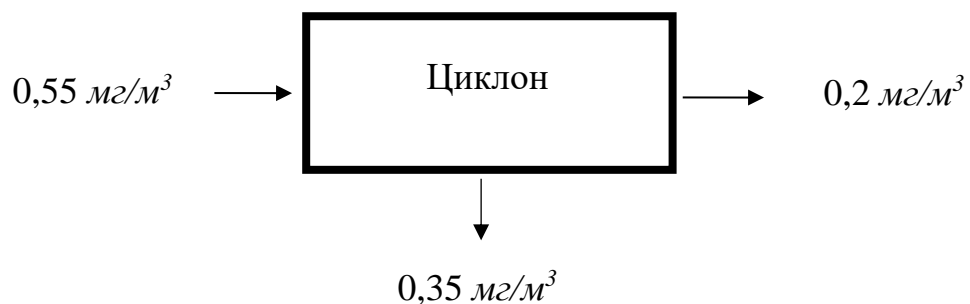
Як одну із компаній, що виробляють циклони, пропоную ТОВ «Київський вентиляційний завод». Вони є лідером українського ринку в сегменті виробництва і продажу промислового вентиляційного устаткування.<sup>11</sup>

Означена компанія вже більш ніж 20 років ефективно розвиваються у сфері виробництва даної продукції та пропонують повний спектр послуг: швидкий термін поставки, обстеження, проектування та контроль на кожному етапі виробництва.

### 3.2 Матеріальний баланс природоохоронної технології

Для матеріально балансу очисного обладнання ПрАТ «Лантманнен Акса» використовують витрати поллютанта на вході і виході з очисних апаратів.

Пил зерновий:



### 3.3 Обґрунтування вибору і розрахунок обладнання

Якщо говорити про циклон, то до його переваг неодмінно можна віднести те, що він здатен вловлювати такий пил – як пил зерновий, бо він має досить крупнодисперсні часточки. Завдяки високому ступеню ефективності уловлювання

пилу, циклон може служити єдиним шаблоєм системи очищення. Він не вимагає великих затрат для очищення від пилу та є дешевим у порівнянні з іншими апаратами.

### 3.3.1 Розрахунок ГДВ для пилу зернового

ГДВ (гранично допустимий викид) – допустима маса полютанта що викидається в повітря протягом певного часу, вимірюється в г/с. Масу розраховують так, щоб концентрація забрудників повітря на межі санітарно захисної зони не була вищою від ГДК. На процес розсіювання домішок впливають такі чинники:

- геометричні характеристики джерела викиду (висота і діаметр гирла);
- властивості газоповітряної суміші (об'єм викиду, температура газів і концентрація шкідливих речовин);
- метеорологічні та географічні показники.<sup>17</sup>

Розрахунок ГДВ для пилу зернового. Першим етапом у визначенні ГДВ має бути розрахунок фактору  $f$ , який пояснює відношення пилу до холодного або підігрітого стану. Вимірюється у  $м/(с^2 \times ^\circ C)$ . Якщо фактор  $f \geq 100$ , то викиди холодні, якщо  $< 100$  – нагріті.

$$f = \frac{10^3 \times W_0^2 \times D}{H^2 \times \Delta T}, \quad (3.1)$$

де  $W_0$  – середня швидкість виходу ГПП із труби,  $м/с$ ;

$D$  – діаметр труби,  $м$ ;

$H$  – висота джерела викиду,  $м$ ;

$\Delta T$  – різниця між температурою ГПП.

На підприємстві ПрАТ «Лантманнен Акса» для пилу зернового  $W_0 = 13 м/с$ ,  $D = 1,1 м$ ,  $H = 12 м$ ,  $V_1 = 0,131 м^3/с$ ,  $t_r = 35 ^\circ C$ ,  $t_n = 22 ^\circ C$ , фонові концентрації для пилу зернового становить –  $0,08 мг/м^3$ , очищення відсутнє, місцевість рівна, місцезнаходження підприємства –  $51^\circ 6'$  пн.ш.

Тому першим етапом розраховуємо фактор  $f$ .

$$f = \frac{10^3 \times 13^2 \times 1,1}{12^2 \times (35 - 22)} = 99,30 \text{ м}/(\text{с}^2 \times \text{°С}). \quad (3.2)$$

Оскільки фактор  $f = 99,30 \text{ м}/(\text{с}^2 \times \text{°С})$ , що є менше 100, то викид є нагрітим. Тому ГДВ розраховують за такою формулою, з/с:

$$\text{ГДВ} = \frac{(\text{ГДК}_{\text{м.р}} - C_{\text{ф}}) \times H^2 \times \sqrt[3]{\Delta T \times V_1}}{A \times F \times m \times n \times \eta}, \quad (3.3)$$

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

$C_{\text{ф}}$  – фонова концентрація поліюванта,  $\text{мг}/\text{м}^3$ ;

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

$A$  – коефіцієнт, що залежить від температурної стратифікації:

Для коефіцієнта  $A$ :

- для джерел розміщених в Україні на північ від  $52^\circ$  пн.ш. – 160;
- для джерел розміщених в Україні від  $50$  до  $52^\circ$  пн.ш. – 180;
- для джерел розміщених в Україні на південь від  $50^\circ$  пн.ш. – 200.

Коефіцієнт  $A$  – 180, оскільки нам відомо що підприємство ПрАТ «Лантманнен Акса» знаходиться на  $51^\circ 6'$  пн.ш., що входить в межі від  $50$  до  $52^\circ$  пн.ш., які зазначені для розрахунку ГДВ;

$F$  – безрозмірний коефіцієнт, який враховує швидкість осідання поліюванта у повітрі, вибирають для:

- $F = 1$  – для газоподібних поліювантів;
- $F = 2$  – для пилу, якщо ступінь очищення  $> 90 \%$ .
- $F = 2,5$  – для пилу, якщо ступінь очищення  $75\text{--}90 \%$ .
- $F = 3$  – для пилу, якщо ступінь очищення  $< 75 \%$ , або очищення відсутнє.

Оскільки очищення для пилу зернового відсутнє, то за загальноприйнятим визначенням для такого поліюванту  $F = 3$ .

$\eta$  – коефіцієнт, що залежить від рельєфу (якщо рівна, або перепад  $< 50 \text{ м}$  на  $1 \text{ км}$ , то  $\eta = 1$ ).

					191866.23.EEM.03.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		49

Відомо що підприємство знаходиться на рівній місцевості, тому  $\eta = 1$ .

$m$  і  $n$  – безрозмірний коефіцієнти, що враховують умови виходу ГПП із джерела викиду.

$m$  рахують так:

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

$$m = \frac{1}{0,67 + 0,1 \times \sqrt{99,30} + 0,34 \times \sqrt[3]{99,30}} = 0,31. \quad (3.5)$$

Коефіцієнт  $n$  рахують за рівними формулами залежно від параметра  $v_m$ :

$$V_m = 0,65 \times \sqrt[3]{\frac{\Delta T \times V_1}{H}} \quad (3.6)$$

$$V_m = 0,65 \times \sqrt[3]{\frac{(35-22) \times 0,131}{12}} = 0,34 \quad (3.7)$$

- $n = 1$ , якщо  $V_m > 2$ ;
- якщо  $0,3 < V_m < 2$ , то:

$$n = 3 - \sqrt{(V_m + 0,3) \times (4,36 - V_m)}; \quad (3.8)$$

- $n = 3$ , якщо  $V_m \leq 0,3$ .

Оскільки  $V_m = 0,34$ , то:

$$n = 3 - \sqrt{(0,34 + 0,3) \times (4,36 - 0,34)} = 1,4 \quad (3.9)$$

Дізнавшись всі показники можемо за формулою (3.3) розрахувати ГДВ для пилу зернового:

$$\text{ГДВ}_{\text{пил зерновий}} = \frac{(0,2 - 0,08) \times 12^2 \times \sqrt[3]{(35-22) \times 0,131}}{180 \times 3 \times 0,31 \times 1,4 \times 1} = 0,088 \text{ г/с}. \quad (3.10)$$

ГДК<sub>м.р.</sub> пилу зернового згідно додатку В = 0,2 мг/м<sup>3</sup>.

Отже, допустима маса полютанту, що може бути викинута ПрАТ «Лантманнен Акса» у повітря, і при цьому не призвести до негативних наслідків для життя та здоров'я населення складає: ГДВ<sub>пил зерновий</sub> = 0,088 г/с.

### 3.3.2 Розрахунок ефективності очищення ГПП у циклоні

Для розрахунку ефективності очищення ГПП потрібно знайти  $\eta$ , частки одиниць, розраховують його так:

$$\eta = \frac{C_{\text{вх}} - C_{\text{вих}}}{C_{\text{вх}}}, \quad (3.11)$$

де  $C_{\text{вх}}$  та  $C_{\text{вих}}$  – початкові та кінцеві концентрації полютанту у викиді при очищенні в апараті, мг/м<sup>3</sup>.<sup>18</sup>

Оскільки запиленість викиду до очищення в циклоні – 0,55 мг/м<sup>3</sup>, запиленість викиду після очищення в циклоні – 0,2 мг/м<sup>3</sup>, то ефективність очищення (3.11):

$$\eta_{\text{циклон}} = \frac{0,55 - 0,2}{0,55} = 0,63 \text{ частки одиниць} = 63 \%. \quad (3.12)$$

Наступним етапом є розрахунок частини полютантів, що вловлена очисним апаратом.<sup>14</sup> За це відповідає коефіцієнт проскакування полютантів через апарат,  $K^{18}$ :

$$K = 1 - \eta \quad (3.13)$$

$$K_{\text{циклон}} = 1 - 0,55 = 0,45 \quad (3.14)$$

### 3.3.3 Розрахунок циклону

Для циклонного апарату ЦН–24 оптимальна швидкість руху ГПП  $w_{\text{опт}} = 4,5 \text{ м/с}$ .

Тому розраховуємо діаметр циклон,  $м$  :

$$D = 2 \times \sqrt{\frac{Q}{\pi \times w_{\text{опт}}}} \quad (3.15)$$

де  $Q$  – витрати ГПП які подають у циклон,  $м^3/с$ .

Тоді,

$$D = 2 \times \sqrt{\frac{0,131}{3,14 \times 4,5}} = 0,192 \text{ м} \quad (3.16)$$

$$Q = 470 \text{ м}^3/\text{год} / 3600 = 0,131 \text{ м}^3/\text{с}.$$

$D = 0,192 \text{ м}$ , що становить  $192 \text{ мм}$ , тому обираємо стандартний циклон діаметром  $200 \text{ мм}$ , або  $0,2 \text{ м}$ . Тому  $D = 0,2 \text{ м}$ .

Реальна швидкість руху ГПП,  $м/с$ :

$$w = \frac{4 \times Q}{\pi \times n \times D^2} \quad (3.17)$$

де  $n$  – вибрана кількість циклонів (1).

Тому,

$$w = \frac{4 \times 0,131}{3,14 \times 1 \times 0,2^2} = 4,17 \text{ м.} \quad (3.18)$$

Розрахована швидкість ГПП не повинна відхилитись від оптимальної більше ніж на 15 %, тому:

$$x = \frac{(w_{\text{опт}} - w) \times 100}{w_{\text{опт}}} \quad (3.19)$$

$$x = \frac{(4,5 - 4,17) \times 100}{4,5} = 7,3 \% \quad (3.20)$$

що не перевищує допустимі 15 %.

Коефіцієнт гідравлічного опору одиночного циклону:

$$\xi = k_1 \times k_2 \times \xi_{500} \times k_3, \quad (3.21)$$

де  $k_1$  – поправковий коефіцієнт на діаметр циклона (для ЦН–24 = 0,90);

$k_2$  – поправковий коефіцієнт на запиленість ГПП (оскільки  $C_{\text{вх}} = 0,55 \text{ мг/м}^3$ , тоді  $0,55/1000 = 0,0005 \text{ г/м}^3$ , тому значення  $k_2$  для ЦН–24 = 1);

$\xi_{500}$  – коефіцієнт гідравлічного опору одиночного стандартного циклону діаметром 500 мм (оскільки викид здійснюється в атмосферу, то для ЦН–24 = 75);

$k_3$  – поправковий коефіцієнт (для одиночного циклону – 0).

Тому,

$$\xi = 0,90 \times 1 \times 75 \times 0 = 67,5 \quad (3.22)$$

Гідравлічний опір циклона, Па:

$$\Delta P = \frac{\xi \times \rho_{\Gamma} \times w^2}{2} \quad (3.23)$$

де  $\rho_{\Gamma}$  – густина ГПП,  $кг/м^3$ .

Тоді,

$$\Delta P = \frac{67,5 \times 2,3 \times 4,17^2}{2} = 1349,81 \text{ Па} = 1,35 \text{ кПа} \quad (3.24)$$

Щільність ГПП в повітрі за робочих умов,  $кг/м^3$ :

$$\rho_{\Pi} = \frac{\rho_0 \times 273 (P_{\text{бар}} + P_{\text{ц}})}{P_{\text{бар}} \times (273 + T)}, \quad (3.25)$$

де  $\rho_0$  – густина повітря при 0 °С і тиску 101,1 кПа,  $кг/м^3$  (1,293  $кг/м^3$ );

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

$P_{\text{ц}}$  – тиск повітря у циклоні, Па (500 Па для ЦН–24);

$T$  – температура ГПП, °С (35 °С).

Тоді,

$$\rho_{\Pi} = \frac{1,293 \times 273 (101,1 \times 10^3 + 500)}{101,1 \times 10^3 \times (273 + 35)} = 1,15 \text{ кг/м}^3 \quad (3.26)$$

Ефективність очищення ГПП у циклоні, %:

$$\eta = 50 (1 + \Phi(x)), \quad (3.27)$$

де  $\Phi(x)$  – функція розподілу що визначають за додатком Г.<sup>18</sup>

Для розрахунку « $x$ » використовують формулу:

$$x = \frac{\lg \frac{d_{50}}{d_{50}^T}}{\sqrt{\lg^2 \sigma_{\eta} + \lg^2 \sigma_{\pi}}} \quad (3.28)$$

де  $d_{50}$  – розмір часточок, які вловлюються обраним циклоном при робочих умовах з ефективністю 50 %, *мкм*, (рахуємо за формулою 3.29);

$d_{50}^T$  – розмір часточок що вловлюються з ефективністю 50 %, *мкм*, (для ЦН–24 = 8,5);

$\lg \sigma_{\eta}$  – середньоквадратне відхилення функції розподілу вловлення часточок пилю (для ЦН–24 = 0,308);<sup>18</sup>

$\lg \sigma_{\pi}$  – середньоквадратне відхилення функції розподілу частинок пилю за розмірами, рахуємо за формулою:

$$d_{50} = d_{50}^T \times \frac{D}{D_T} \times \frac{\rho_{п.т}}{\rho} \times \frac{\mu}{\mu_T} \times \frac{w^T}{w} \quad (3.29)$$

де  $D_T, \rho_{п.т}, \mu_T, w^T$  – величини, що відповідають умовам роботи стандартного циклону і дорівнюють:  $D_T = 0,6$  м,  $\rho_{п.т} = 1930$  кг/м<sup>3</sup>,  $\mu_T = 22,2 \times 10^{-6}$  Па × с,  $w^T = 3,5$  м/с;

$D, \rho, \mu, w$  – величини, що відповідають роботі вибраного циклону (  $\rho = 2730$  кг/м<sup>3</sup>,  $\mu = 21,4 \times 10^{-6}$  Па × с).

Тоді,

$$d_{50} = 8,5 \times \frac{0,2}{0,6} \times \frac{1930}{2730} \times \frac{21,4 \times 10^{-6}}{22,2 \times 10^{-6}} \times \frac{3,5}{4,17} = 1,62 \text{ мкм} \quad (3.30)$$

Дізнавшись  $d_{50}$ , можемо розрахувати  $\lg \sigma_{\pi}$ , кг/м<sup>3</sup>:

$$\lg \sigma_{\pi} = \lg \frac{d_m}{d_{50}} \quad (3.31)$$

де  $d_m$  – середньо–медіальний розмір пилової частинки, *мкм*, (23 *мкм*).

Тоді,

$$\lg \sigma_{\Pi} = \lg \frac{23}{1,62} = 1,15 \text{ кг/м}^3 \quad (3.32)$$

Дізнавшись всі показники за формулою (3.28) розраховуємо «х»:

$$x = \frac{\lg \frac{1,62}{8,5}}{\sqrt{0,308^2 + 1,15^2}} = -0,60 \quad (3.33)$$

Для показника  $x = -0,60$ ,  $\Phi(x) = 0,2743$ , тому за формулою (3.27):

$$\eta = 50(1 + 0,2743) = 63,71 \% \quad (3.34)$$

Розрахована ефективність очищення ГПП у ЦН–24 є більшою на необхідну для даного підприємства ефективність очищення ГПП, а саме 63 %.

**РОЗДІЛ 4**  
**ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ**  
**ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ**

**4.1 Розрахунок капітальних витрат**

На ПрАТ «Лантманнен Акса» пропонується встановити циклон ЦН – 24.

Розраховуємо капітальні витрати за наступною формулою:

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

де  $K$  – витрати капітальні, тис. грн;

$U$  – вартість нового обладнання, тис. грн;

$T$  – витрати на транспортування нового устаткування, тис. грн;

$M$  – вартість монтажу устаткування, тис. грн;

$I$  – вартість витрат, які не були враховані (прокладання комунікацій, благоустрій території), тис. грн.

Вихідні дані для розрахунку капітальних витрат зазначені в таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Вартість устаткування

Обладнання	Кількість, шт	Вартість, грн
Циклон ЦН – 24 (з вентилятором)	1	15228
<i>Всього:</i>	1	15228

Розраховуємо витрати на нове обладнання та його транспортування вони будуть складати 1 % від загальної вартості:

					191866.23.ЕЕМ.04.ПЗ		
313	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив	Кожан В.А.				Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив	Харченко В.В.				Д	57	80
Н. Контр.					ЕК – IV – 5		
Затверд.	Якименко І.Л.						

$$T = 15228 \times 0,01 = 152,28 \text{ грн}$$

Витрати на монтаж нового обладнання оцінюють в розмірі 8 % від його вартості:

$$M = 15228 \times 0,08 = 1218,24 \text{ грн}$$

Після цього рахуємо вартість витрат, які не були враховані вони складають 15 % від вартості нового устаткування:

$$I = 15228 \times 0,15 = 2284,2 \text{ грн}$$

Таким чином капітальні витрати на впровадження заходу складуть:

$$K = 15228 + 152,28 + 1218,24 + 2284,2 = 18882,72 \text{ грн}$$

#### 4.2 Розрахунок зміни поточних витрат

У таблиці 4.2 зазначені посадовий оклад, тривалість зміни та кількість робочих днів.

Таблиця 4.2 – Чисельність і заробітна плата працівників

Посада	Явочна чисельність		Годинна тарифна ставка, грн	Тривалість однієї зміни, год	Кількість робочих днів на рік	Посадовий оклад за місяць, грн
	за добу	за зміну				
Лаборант	1	1	45,23	8	254	7236,8
Оператор	2	1	45,23	8	254	7236,8

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

191866.23.ЕЕМ.04.ПЗ

Лист

58

За наступною формулою розраховуємо фонд оплати праці для кожної посади окремо:

$$\Phi ОП = З_д + З_о , \quad (4.2)$$

де  $З_о$  – заробітна плата основна;

$З_д$  – додаткова заробітна плата.

За формулою розраховуємо основну заробітну плату:

$$З_о = Т_{ст.} \times \tau \times ч_я , \quad (4.3)$$

де  $Т_{ст.}$  – тарифна ставка за годину, грн;

$ч_я$  – явочна чисельність робітників за добу, осіб;

$\tau$  – час за календарний період, год.

$$З_о \text{ оператора} = 45,23 \times 2032 \times 2 = 183814,72 \text{ грн}$$

$$З_о \text{ лаборант} = 45,23 \times 2032 \times 1 = 91907,36 \text{ грн}$$

За формулою рахуємо додаткову заробітну плату:

$$З_д = П_{тр} + Д_н + Г , \quad (4.4)$$

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

$Д_н$  – доплата за роботу у нічний час, грн;

$Г$  – сума гарантійних виплат, грн.

Рахуємо розмір премій за трудові успіхи складає 25 % від суми заробітної плати:

$$П_{тр} \text{ оператора} = 183814,72 \times 0,25 = 45953,68 \text{ грн}$$

$$П_{тр} \text{ лаборант} = 91907,36 \times 0,25 = 22976,84 \text{ грн}$$

					191866.23.ЕЕМ.04.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		59

У разі роботи в нічний час доплата становить 40 % від основної заробітної плати працівників, які працюють в нічні години:

$$D_{\text{н оператора}} = 183814,72 \times 0,4 = 73525,89 \text{ грн}$$

$$D_{\text{н лаборант}} = 91907,36 \times 0,4 = 36762,94 \text{ грн}$$

Рахуємо суму гарантійних виплат, яка становить 6 % від суми основної заробітної плати, доплат та премій за трудові успіхи :

$$G_{\text{оператора}} = (183814,72 + 45953,68 + 73525,89) \times 0,06 = 18197,66 \text{ грн}$$

$$G_{\text{лаборант}} = (91907,36 + 22976,84 + 36762,94) \times 0,06 = 9098,83 \text{ грн}$$

Відповідно, фонд додаткової заробітної плати для лаборанта і оператора очисної установки становитиме:

$$Z_{\text{д оператора}} = 45953,68 + 73525,89 + 18197,66 = 137677,23 \text{ грн}$$

$$Z_{\text{д лаборант}} = 22976,84 + 36762,94 + 9098,83 = 68838,61 \text{ грн}$$

Рахуємо загальний фонд оплати праці для лаборанта і оператора:

$$\text{ФОП}_{\text{оператора}} = 137677,23 + 183814,72 = 321491,95 \text{ грн}$$

$$\text{ФОП}_{\text{лаборант}} = 68838,61 + 91907,36 = 160745,97 \text{ грн}$$

Відповідно, загальний фонд оплати праці персоналу (сума ФОП лаборанта та оператора) очисної установки:

					191866.23.EEM.04.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		60

$$\text{ФОП}_{\text{заг.}} = 321491,95 + 160745,97 = 482237,92 \text{ грн}$$

Таким чином, єдиний соціальний внесок складає 22 % від фонду оплати праці:

$$482237,92 \times 0,22 = 106092,34 \text{ грн}$$

Отже, витрати на утримання та експлуатацію нового встановленого обладнання складають 15 % від суми капітальних витрат:

$$U_o = 18882,72 \times 0,15 = 2832,41 \text{ грн}$$

Розраховуємо витрати на електроенергію:

$$B_n = V \times C_n \quad (4.5)$$

де  $V$  – кількість електроенергії, яку споживає нове обладнання за сезон, (кВт год)/рік;

$C_n$  – ціна для ПрАТ «Лантманнен Акса» 1 кВт-год/рік споживаної енергії, (6 грн).

Розрахуємо:

– циклон з вентилятором:

$$B_{\text{ел.циклон з вентилятором}} = 20320,8 \times 6 = 121924,8 \text{ грн}$$

Загальна сума витрат є наступною:

$$B_{e/e} = 121924,8 \text{ грн}$$

Загальні витрати на експлуатацію та утримання очисної установки зазначені в таблиці 4.3.

					191866.23.ЕЕМ.04.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		61

Таблиця 4.3 – Зміна поточних витрат в результаті впровадження заходів

Поточні витрати	Сума витрат, грн
Заробітна плата ФОП <sub>заг</sub>	482237,92
Відрахування на соціальні заходи (Єдиний соціальний внесок)	106092,34
Витрати на утримання обладнання	2832,41
Витрати на електроенергію	121924,8
<i>Разом:</i>	713087,47

#### 4.3 Розрахунок екологічного податку за викиди забруднюючих речовин в атмосферу

Екологічний податок розраховують за формулою ( $P_{bc}$ ):

$$P_{bc} = \sum_{i=0}^n (M_{лі} \times H_{пі}) , \quad (4.6)$$

де  $M_{лі}$  – кількість викинутої забруднюючої речовини у тоннах;

$H_{пі}$  – ставка податку за тону виду забруднюючої речовини в поточному році у гривнях з копійками.

Ставка податку за тверді речовини, що містяться у викидах складає 96,99 грн/тону.

Кількість пилу зернового – 0,511 т/рік.

$$P_{bc} = 0,511 \times 96,99 = 49,56 \text{ грн}$$

#### 4.4 Розрахунок економічної ефективності проєкту

Після очищення викидів циклоном зерновий пил, що вловився повертають назад

у виробництво для виготовлення нової продукції в результаті цього ПрАТ «Лантманнен Акса» отримає прибуток від продажу цієї продукції.

За рік на ПрАТ «Лантманнен Акса» утворюється 0,511 тонн зернового пилу, нині 1 тонна суміші зерна коштує 24500 грн.

Отже:

$$РП_{\text{зерно}} = 0,511 \times 24500 = 12519,50 \text{ грн}$$

#### 4.5 Розрахунок показників ефективності заходу

За наступною формулою розраховуємо річний приріст прибутку:

$$\Delta П = -\Delta В , \quad (4.7)$$

де В – поточні витрати.

$$\Delta П = -713087,47 \text{ грн}$$

Розрахуємо прибуток від реалізації природоохоронного заходу:

$$\Delta ЧП = E_{\text{ек.под.}} + РП_{\text{пилу}} , \quad (4.8)$$

де  $E_{\text{ек.под.}}$  – економія на екологічних податках;

$РП_{\text{пилу}}$  – прибуток від реалізації продукту виготовленого з пилу зерна.

Річна економія на штрафах дорівнює сумі екологічного податку, і становить 49,56 грн.

$$\Delta ЧП = 49,56 + 12519,50 = 12569,06 \text{ грн}$$

Термін окупності капітальних витрат розраховуємо за формулою:

					191866.23.ЕЕМ.04.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		63

$$T = K/\Delta\text{ЧП} \quad (4.9)$$

$$T = 18882,72/12569,06 = 1,5 \text{ роки}$$

Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат розраховуємо за формулою:

$$E = \Delta\text{ЧП}/K \quad (4.10)$$

$$E = 12569,06/18882,72 = 0,67 \text{ грн/грн}$$

У таблиці 4.4 зазначені результати розрахунків.

Таблиця 4.4 – Показники економічної ефективності екологічного проекту

Показники	Одиниці виміру	Значення показника
Кількість зернового пилу	т/рік	0,511
Капітальні витрати	грн.	18882,72
Річні поточні витрати	грн.	713087,47
Надходження від використання зернового пилу для виготовлення продукції	грн.	12519,50
Економія на екологічних податках	грн.	49,56
Річний приріст чистого прибутку	грн.	12569,06
Термін окупності капітальних витрат	років	1,5
Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат	грн/грн	0,67

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

## РОЗДІЛ 5

### ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПрАТ «ЛАНТМАННЕН АКСА»

На ПрАТ «Лантманнен Акса» велика увага приділяється організації безпеки праці та запобіганню нещасним випадкам і професійним захворюванням. Для досягнення цих цілей на підприємстві функціонує служба охорони праці, яка є самостійним структурним підрозділом і безпосередньо підпорядкована керівництву компанії. Вона відіграє важливу роль і є рівноцінною основним виробничо–технічним службам.

Відповідно до вимог законодавства України, зокрема законів «Про охорону праці» і «Про пожежну безпеку», а також нормативних документів, таких як «Правила з техніки безпеки і виробничої санітарії на зернопереробних підприємствах» та «Санітарні правила для підприємств зернопереробної промисловості», на ПрАТ «Лантманнен Акса» встановлено нормативи та вимоги, спрямовані на створення безпечних та нешкідливих умов праці.

Головна мета нормативного законодавства даного підприємства полягає в застосуванні ефективної системи управління безпекою праці. Данна система охоплює всі структурні підрозділи і робочі місця на підприємстві. Також вона передбачає встановлення чітких правил роботи та норми необхідної поведінки працівників в виробничих приміщеннях. На ПрАТ «Лантманнен Акса» приділяється велика увага превентивним заходам, що спрямовуються на запобігання можливих ризиків і забезпечення безпеки всім працівникам під час їхньої трудової діяльності.<sup>21</sup>

Технологічне обладнання та процеси мають відповідати вимогам зазначеним в ДСТУ EN 1672–1–2001. На підприємстві потрібно розробляти та затверджувати інструкції з техніки безпеки для всіх професій відповідно до встановленого порядку.

Крім того, кожен працівник, який приймається на роботу та працює, повинен пройти навчання, інструктаж та перевірку знань з охорони праці та пожежної безпеки

					191866.23.ЕЕМ.05.ПЗ			
313	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Кожан В.А.				ОХОРОНА ПРАЦІ НА ПрАТ «ЛАНТМАННЕН АКСА»	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив	Харченко В.В.					Д	65	80
Н. Контр.								
Затверд.	Якименко І.Л.					ЕК – IV – 5		

відповідно до нормативних актів та документів, розроблених та затверджених керівництвом підприємства.

Положення про навчання з охорони праці розробляються на основі планів та графіків проведення навчання та перевірки знань з охорони праці. Всі ці плани та графіки повинні бути доступні для всіх працівників, аби забезпечити їх ознайомлення зі всією необхідною інформацією.

Відділ охорони праці на ПрАТ «Лантманнен Акса» здійснює ряд важливих функцій, спрямованих на забезпечення безпеки та здоров'я працівників. Основні завдання цього відділу включають:

- формулювання стратегії та політики, спрямованих на підвищення безпеки та створення здорових умов праці на підприємстві;
- підготовка та затвердження інструкцій з техніки безпеки для різних професій та робочих місць, що зможе дозволити працівникам виконувати свої обов'язки безпечно та ефективно;
- організування навчальних заходів та інструктажів для працівників з охорони праці, пожежної безпеки, використання захисного обладнання та інших аспектів безпеки праці;
- здійснювати контроль за дотриманням правил безпеки праці на робочих місцях, проводити перевірки технічного стану обладнання, виявляти потенційні небезпеки та розробляти заходи для їх усунення;
- вести облік документів, пов'язаних з охороною праці, та складати звіти про стан безпеки праці на підприємстві;
- співпрацювати з державними органами, інспекціями з охорони праці та іншими зацікавленими сторонами з метою впровадження та дотримання нормативних вимог у сфері охорони праці.<sup>20</sup>

### **5.1 Аналіз шкідливих та небезпечних факторів на ПрАТ «Лантманнен Акса»**

Під час вирощування сировини для виробництва зернових продуктів на підприємстві можуть потрапити хімічні речовини, які включають пестициди,

					191866.23.EEM.05.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		66

добрива, консерванти та інші добавки. Ці речовини, потрапляючи на підприємство із сировиною мають потенційну шкідливість для здоров'я працівників.

Одним з можливих наслідків обробки та переробки зерна є утворення пилу та аерозолів, які можуть негативно впливати на органи дихання та викликати професійні захворювання.<sup>22</sup>

Фізичні фактори (шум, підвищена температура, вібрація) можуть бути присутні у процесі виробництва батончиків зернових. Для прикладу, робота з машинами та обладнанням може спричиняти шум та вібрацію, що негативно впливають на здоров'я працівників. Звуки в приміщеннях, пофарбованих у холодні зеленувато–сині кольори, сприймаються менш сильно, ніж в теплих яскраво–червоних приміщеннях. Слід зазначити що тривале перебування в оточенні одного кольору, хоч і такого «заспокійливого» як зелений, може призвести до втоми.<sup>21</sup>

Окрім цього, ручна праця, така як піднімання важких навантажень, повторювані рухи та незручні робочі позиції можуть призвести до ризику розвитку м'язово–скелетних захворювань та інших проблем зі здоров'ям. Також, у виробничому процесі можуть бути наявні горючі матеріали, такі як сухі зерна, масло або цукор. Важливо дотримуватись правил пожежної безпеки, регулярно перевіряти обладнання на наявність поломок та забезпечувати належне освітлення, щоб зменшити ризик виникнення пожеж та забезпечити безпеку працівників.

На робочих місцях необхідно візуально позначати небезпечні зони з використанням спеціальних сигнальних кольорів та знаків безпеки згідно з встановленим стандартом ДСТУ ISO 6309:2007.

Усі рухомі компоненти обладнання мають бути оснащені сітчастими або суцільними огороженнями. Поверхні пристроїв що нагріваються, трубопроводи та контейнери мають бути теплоізольовані. Ступінь звукового шуму у місцях для відпочинку та психологічного розвантаження не має бути вищим за 65 децибелів.

## **5.2 Санітарно–гігієнічні умови праці на ПрАТ «Лантманнен Акса»**

Під час виробництва зернових продуктів на ПрАТ «Лантманнен Акса» важливим є дотримання санітарно–гігієнічних умов праці, основні завдання включають в себе:

					191866.23.EEM.05.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		67

- забезпечувати ефективну систему вентиляції для постійного подання свіжого повітря і відведення забрудненого повітря та шкідливих випарів. Це допомагає запобігти накопиченню пилу, парам і інших небезпечних речовин у повітрі.
- проводити регулярне прибирання та очищення робочих поверхонь, обладнання та приміщень, що має велике значення для забезпечення санітарної безпеки. На підприємстві регулярно проводиться видалення пилу, забруднень і залишків зернових продуктів для запобігання поширенню мікроорганізмів.
- необхідно належним чином організувати робочі місця, щоб забезпечити безпеку працівників. ПрАТ «Лантманнен Акса» організовує правильну розстановку обладнання, доступ до необхідної екстреної інформації та засобів пожежогасіння, а також робить позначення небезпечних зон і просторів.
- працівники мають доступ до необхідних особистих засобів захисту, (респіратори, захисні окуляри, рукавички та одяг). Вони неодмінно захистять працівників від контакту зі шкідливими речовинами та матеріалами.
- підприємство навчає працівників правилам безпеки та гігієни праці на виробництві зернових продуктів, що включає в себе ознайомлення з правильними методами роботи з обладнанням, використанням захисних засобів, процедурами в разі аварій та запобігання пошкодженню здоров'я.
- проводиться регулярний контроль якості продукції та середовища на виробництві зернових продуктів, що є важливою складовою забезпечення санітарного стану. Це включає аналіз зразків продукції в лабораторії підприємства на наявність шкідливих речовин та дотримання стандартів безпеки.<sup>22</sup>

### **5.3 Освітлення у виробничих приміщеннях ПрАТ «Лантманнен Акса»**

Для того щоб формувати сприятливі умови для здорової роботи працівників, які б не втомлювали очей, не призводили до виникнення професійних захворювань, нещасних випадків, а також зарадили підвищенню продуктивності праці та якості виробленої продукції використовують виробниче освітлення. Підприємствам необхідно забезпечувати створення на робочій поверхні освітлення, що відповідає

					191866.23.EEM.05.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		68

характеру зорової роботи, та буде достатньо постійним і рівномірним у всіх виробничих приміщеннях. Не має бути засліплюваних зон та глибоких тіней. Мають забезпечити контраст поверхонь що освітлюються. Всі освітлювальні елементи повинні бути надійними в експлуатації, простими та економічними в обслуговуванні.

ПрАТ «Лантманнен Акса» дбає про належні умови освітлення своїх виробничих приміщеннях з метою забезпечення безпечного та комфортного робочого середовища для своїх працівників. Тож виробничі приміщення обладнані вікнами для забезпечення оптимальної яскравості та розподілу світла. Це сприяє покращенню настрою та підвищенню духу працівників. Якщо природного світла недостатньо, то використовуються штучні джерела освітлення, наприклад світлодіоди або люмінесцентні лампи. Для того щоб уникати надмірного напруження очей та покращити видимість робочих зон на ПрАТ «Лантманнен Акса» встановлена оптимальна яскравість та рівномірний розподіл світла по всьому підприємству. На заводі використовується білого та природного відтінку світло, що сприяє кращій візуальній сприйнятливості та забезпечує більш точне розпізнавання кольорів та деталей. Для того аби уникнути тіней, блисків та нерівномірного освітлення на ПрАТ «Лантманнен Акса» світильники розташовують оптимально, цим самим забезпечивши рівномірне освітлення робочих зон, що мінімізує напруження очей працівників. На підприємстві проводиться систематичне технічне обслуговування та перевірка освітлювання, оскільки це має неабияке значення для забезпечення постійної роботи світильників та найкращої якості освітлення.<sup>21</sup>

Також одним із важливих показників для зменшення зорового напруження працівників є раціональне фарбування приміщення і обладнання. На ПрАТ «Лантманнен Акса» правильно підібрані кольори, адже гармонійне забарвлення позитивно впливає на психіку працюючих, зменшуючи їх зорову і загальну втомлюваність.

#### **5.4 Правила техніки безпеки при експлуатації технологічного та очисного обладнання на ПрАТ «Лантманнен Акса»**

Працівники ПрАТ «Лантманнен Акса» дотримуються правил експлуатації

					191866.23.EEM.05.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		69

обладнання. Зобов'язують забезпечення нормальних зовнішніх умов роботи (відповідність приміщення, температура, вологість і чистота повітря). Підтримують робоче місце у належному стані, включаючи підходи до устаткування, збереження напівфабрикатів і інвентарю. Робітники дотримуються проводити систематичне очищення та підтримувати достатньої чистоти устаткування, оскільки правильне змащення механізмів та дотримання припустимих режимів роботи, таких як навантаження, силові та швидкісні параметри, гарантує ефективну і надійну експлуатацію обладнання. Майстри по ремонту та механіки мають забезпечувати виконання правил керування машинами та процедур міжремонтного обслуговування, передбачених системою технічного обслуговування і ремонту.

Перед початком своєї роботи працівник підприємства повинен оглянути обладнання процесу та перевірити його чистоту, включаючи перевірку робітником, що здає зміну. Лише переконавшись в тому, що машина включена та перебуває в робочому стані, можна приступати до роботи зміни.<sup>20</sup>

Устаткування, що працює з використанням теплоти і під тиском вище 0,08 МПа, має підлягати суворим правилам експлуатації. Вони встановлені відповідним нормативним документом, такими як «Правила охорони праці під час експлуатації тепломеханічного обладнання електростанцій, теплових мереж і тепловикористовувальних установок».

У ПрАТ «Лантманнен Акса» використовується вантажопідйомне і транспортне устаткування для механізації вантажно–розвантажувальних робіт та технологічних процесів. Для безпечної експлуатації вантажопідйомних пристроїв на ПрАТ «Лантманнен Акса» дотримуються «Правил охорони праці під час експлуатації вантажопідйомальних кранів, підйомальних пристроїв і відповідного обладнання». Персонал, що безпосередньо обслуговує устаткування, у разі поломки або аварії спричинених неправильною експлуатацією, несе особисту відповідальність за їх усунення та ліквідацію.<sup>22</sup>

Той персонал, що відповідає за обслуговування та експлуатацію обладнання для очищення стічних вод на ПрАТ «Лантманнен Акса», має дотримуватись певних правил та процедур для забезпечення безпеки та ефективної роботи очисних споруд. Кожен працівник має бути ознайомлений з інструкціями з монтажу, експлуатації,

					191866.23.EEM.05.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70

обслуговування та безпеки. Обов'язковим є і те, що кожен працівник має обов'язково носити захисне спорядження, наприклад рукавиці, окуляри, маски або респіратори та чоботи, за необхідністю. Повинен використовувати обладнання відповідно до призначення та інструкцій, що подовжить термін його експлуатації. Співробітники повинні виконувати постійне обслуговування обладнання відповідно до правил (чищення, заміну фільтрів, налагодження). Під час обслуговування обладнання робітник повинен переконатися у вимкненні чи відключення його від джерела живлення.<sup>21</sup>

Правильно утилізація стічних вод, відходів та хімічні речовини, що утворюються в процесі очищення, допоможуть уникнути забруднення навколишнього середовища.

Кожен співробітник має ознайомитись зі стандартами, вимогами та процедурами техніки безпеки (правила використання вогнегасника, ознайомлення з планом евакуації, надання першої допомоги та ін.). В разі можливих екстрених ситуацій та проблем з безпекою мають передавати всю інформацію керівництву та колегам.

Апарати для очищення від пилу зернового мають свою специфіку в правилах техніки обслуговування. Під час підготовки циклону до роботи та при їх експлуатації повинні дотримуватися загальні та спеціальні правила техніки безпеки. Особи, що вивчили будову і правила експлуатації циклону можуть бути допущені до його монтажу та обслуговування лише після проходження інструктажу з техніки безпеки. Після установки циклону має бути вільний доступ до місць його обслуговування, що проводиться лише при відключенні його з мережі та повної зупинки всіх елементів що можуть обертатись (робоче колесо вентилятору, ротор шлюзового затвору та ін.). В вентиляційній установці, в якій знаходиться циклон, не має бути сторонніх предметів що можуть потрапити до апарату.

Підприємство ПрАТ «Лантманнен Акса» зобов'язане систематично проводити профілактичні огляди і технічне обслуговування циклону. Обов'язковим є те, що потрібно якнайчастіше звертати увагу на внутрішню поверхню апарату за для швидшого визначення зносу та пошкоджень, герметичність зварних з'єднань, вм'ятин та пошкоджень, які повинні бути усунені.

Для гарантування постійної роботи і ефективного використання циклону, підвищення його строку служби необхідно здійснювати регулярне технічне

					191866.23.EEM.05.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		71

обслуговування:

- щоденне технічне обслуговування;
- технічне обслуговування № 1 через 115 годин роботи циклону;
- технічне обслуговування № 2 через 575 годин роботи циклону;
- технічне обслуговування № 3 через 1115 годин роботи циклону;
- поточний ремонт через 2300 годин роботи циклону;
- капітальний ремонт через 10000 годин роботи циклону.

Всі види робіт проводити за графіком, незалежно від технічного стану циклону.

Перелік робіт для деяких видів технічного обслуговування циклону представлений в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Перелік робіт для деяких видів технічного обслуговування циклону

<b>Види робіт та метод їх здійснення</b>	<b>Технічні вимоги</b>	<b>Обладнання та інструменти, для здійснення робіт</b>
<b>Щоденне технічне обслуговування</b>		
Візуальний огляд	Виявлення механічних пошкоджень	
<b>Технічне обслуговування № 1</b>		
Операції щоденного технічного обслуговування; Перевірка стану зварних і болтових з'єднань, заземлення.	Руйнування зварних, послаблення болтових з'єднань і розгерметизація не допускається.	Комплект гайкових ключів
<b>Технічне обслуговування № 2,3</b>		
Очистка циклону від пилових та інших відкладень; Перевірка стану кріплення вхідного повітропроводу; Перевірка герметичності фланцевих з'єднань.	Налипання пилу в будь-якій частині циклону та розгерметизація корпусу циклона недопустима.	Комплект гайкових ключів та щітки
<b>Капітальний ремонт</b>		
Демонтаж циклону та повузлове розбирання; усунення несправностей, очищення та збирання, монтаж циклону.	Усунення несправностей, очищення робочих поверхностей, забезпечення герметичністю.	Комплект гайкових ключів, зварник, щітки

Під час експлуатації потрібно слідкувати аби в конічній частині циклона не накопичувався пил. Для його збору під циклоном передбачений спеціальний бункер. Працівники ПрАТ «Лантманнен Акса» зобов'язані забезпечити герметичність і потсійну роботу запірно–розвантажувального пристрою пилозбірного бункера.

Підсос повітря в нижній частині циклону не допускається. Спуск пилу з бункера здійснюється через патрубок з подвійним затвором–мигалкою в якому клапани працюють по черзі.

Циклон повинен працювати з постійним пиловим навантаженням. Під час роботи із циклоном обслуговуючий персонал повинен бути одягнений у спеціальний одяг і забезпечений респіраторами.

Забороняється одній людині очищати циклон, газоходи та вести в них роботи без спостереження старшого за зміною. Сам циклон при цьому має бути охолоджений і провітрений. Температура зовнішньої поверхні оболонки з теплоізоляцією в місцях обслуговування не повинна перевищувати більше 45 °С.

Очищення полютанту у циклоні має бути виконаний так, щоб концентрація шкідливих речовин у робочій зоні, а також їх викиди в природне середовищеу процесі експлуатації не перевищували допустимих значень. Обов'язковим є наяність на робочих місцях засобів пожежогасіння та інших засобів, які можна використати під час аварійних ситуаціях. Вони повинні бути встановлені згідно зі стандартами та нормативними документами на циклони певної марки.<sup>22</sup>

Після закінчення терміну роботи циклон повинен бути виведений з експлуатації. Якщо потрібно продовжити термін безпечної експлуатації циклону ЦН–24 обов'язковим є проведення оцінки технічного стану та розрахунок залишкового ресурсу, з огляду на яку приймається рішення про направлення на ремонті обслуговування чи встановлення нового терміну експлуатації, або ж про утилізацію очисного апарата. Після списанням циклону потрібно провести його демонтаж та розібрати на складові вузли, після чого вони проходять сортування за належністю до чорних металів, будівельних та теплоізоляційних матеріалів. До вторинної переробки дозволяються всі основні вузли та деталі циклонів.<sup>20</sup>

## 5.5 Пожежна безпека на ПрАТ «Лантманнен Акса»

На загальнодержавному рівні питання пожежної безпеки регламентується в Кодексом цивільного захисту України, що був введений у дію 1 липня 2013 року.

Всі працівники підприємства важливо виконують правила пожежної безпеки під час перебування на робочому місці.

Куріння у приміщеннях – заборонено. Для куріння на території ПрАТ «Лантманнен Акса» облаштовані спеціально відведені місця, в яких встановлені смітники для недопалків. Для кип'ятіння води, розігрівання або приготування їжі відведені спеціально обладнані місця, в яких доступне використання електрочайників та інших приладів з електронагрівальними елементами. Проводити вогневі або інші пожежонебезпечні роботи дозволяється лише після погодження з інженером з пожежної безпеки та виконання усіх заходів для забезпечення безпеки на ПрАТ «Лантманнен Акса».<sup>23</sup>

Кожному підрозділу – цех, майстерня, лабораторія або інше приміщення ПрАТ «Лантманнен Акса» – створений план евакуації та інструкції щодо пожежної безпеки. Вони затверджені роботодавцем, вивчені в системі виробничого навчання та висвітлені на видному місці.<sup>21</sup>

У виробничих та офісних приміщеннях підприємства залишаються вільними евакуаційні шляхи і коридори, а вказівники всюди розміщені так, що зрозуміло де вихід. Вся територія підприємства облаштована системою оповіщення, що подає сигнал у разі виникнення пожежі. На ПрАТ «Лантманнен Акса» регулярно проводить навчальні брифінги з пожежної безпеки та практичні тренування для своїх працівників.

Вогнегасник є одним із найважливіших засобів пожежогасіння на ПрАТ «Лантманнен Акса». За його допомогою можна виявити та припинити поширення вогню, захистивши цим працівників, обладнання.

До основні типи вогнегасників, які використовуються на харчових підприємствах можна віднести:

- порошкові вогнегасники – це такі, що містить порошок, що під високим тиском викидається джерела вогню; за рахунок відсутності кисню та зниження

					191866.23.EEM.05.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		74

- температури горіння, порошкові вогнегасники ефективно борються з вогнем;
- вуглекислотні вогнегасники що використовують стиснену вуглекислоту для загасання пожежі, котра витісняє кисень з джерела вогню, цим самим припиняючи горіння;
  - пінні вогнегасники, склад яких включає спеціальну піну, що засмоктує тепло та приглушує вогонь. Достатньо ефективні для гасіння пожежі на рідинних речовинах (масло або жир).

На ПрАТ «Лантманнен Акса» використовують порошкові вогнегасники, оскільки вони є найбільш універсальними для гасіння пожеж для різних за діапазоном температур. Тому на підприємстві діють такі правила під час користування вогнегасником:

- усі працівники ознайомлені з місцями розташування вогнегасників, що знаходяться на заводі, і знають їх правильний спосіб використання;

- відповідальні особи регулярно перевіряють вогнегасники на наявність пошкоджень, витоків або проблем зі станом заряду, тому замінюють та обслуговують їх за потреби.<sup>23</sup>

Вогнегасники розташовані у відповідних місцях, легко доступні у разі пожежі. Їх розташування позначено чіткими вказівниками та написами. Вони знаходяться на вертикальних перегородках або на стінах у пожежних шафах. Інструкції їх використання написані на корпусі та повернені назовні, що добре видно в надзвичайних ситуаціях. Механізми запусків вогнегасників і двері пожежних шаф мають захисні пломби. У разі виникнення пожежі співробітники мають негайно повідомити службу з надзвичайних ситуацій та використати вогнегасник, якщо це безпечно.<sup>22</sup>

## ВИСНОВКИ

1. АХА – велика компанія, яка розпочала історію існування ще в 1890 році в Швеції, а сьогодні є частиною великого скандинавського холдингу *Lantmännen*. Тому ефективна і безпечна праця компанії *Лантманннен Акса* – підприємства із сучасними технологіями і практиками ЄС щодо виробництва харчової продукції – дуже важлива для міста Борисполя і нашої держави в цілому.

*Lantmännen* – лідер у Північній Європі в галузі сільського господарства, виробництва харчових продуктів, машинобудування, біоенергетики. Тож при виробництві харчових продуктів до основних принципів роботи компанії відноситься висока якість і натуральність сировини, виробництво без штучних добавок та консервантів.

2. Аналіз технологічних процесів виробництва батончиків зернових із кокосом і шоколадом на ПрАТ «Лантманннен Акса» засвідчує спричинення негативного впливу на навколишнє середовище. Одним з істотних забрудників є пил зерновий. Переробка зернової сировини є потужним джерелом забруднення навколишнього середовища. Запиленість викиду до очищення становить  $0,55 \text{ мг/м}^3$ . Тож така екологічна проблема потребує вирішення, зокрема – на об'єктному підприємстві.

3. За ступенем інтенсивності негативного впливу підприємств, що використовують зернову сировину, на об'єкти навколишнього середовища перше місце займають викиди. Такі викиди являють собою крупнодисперсний пил. Тому для очищення повітря від пилу зернового під час виробництва батончиків рекомендується передбачати влаштування циклонів як ефективного засобу зниження вмісту пилу зернового у повітрі. Мною був запропонований циклон моделі ЦН–24, оскільки він здатен вловлювати такий вид пилу як пил зерновий та є набагато дешевшим в обслуговування в порівнянні з іншими агрегатами. Розрахована ефективність очищення в циклоні становить 63 %, запиленість викиду після очищення в циклоні –  $0,2 \text{ мг/м}^3$ .

					191866.23.ЕЕМ.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Кожан В.А.			ВИСНОВКИ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Харченко В.В.				Д	76	80
Н. Контр.					ЕК – IV – 5			
Затверд.		Якименко І.Л.						

4. Основними відходами та побічними продуктами виробництва є полімерна плівка. Це головний матеріал виготовлення упаковок для батончиків. Тому для вирішення проблем щодо утилізації бракованої упаковки запропоновано декілька способів, а саме – переробка, повторне її використання та заміна пакувального матеріалу на біоплівку або картон. Їх використання зменшить вплив на навколишнє природне середовище, бо вони вироблені з природнього матеріалу.

5. Очищення стічних вод ПрАТ «Лантманнен Акса» мають бути більш досконалішими. Відомо що показники БСК<sub>повн</sub> становлять 900 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, ХСК близько 1200 мг О<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>, завислі речовини 315 мг/дм<sup>3</sup>. Температура стічних вод близько 17–21 °С, рН становить близько 7. На підприємстві встановлені очисні споруди для механічного очищення, але вони не задовільняють досконалого очищення, тому необхідним є встановлення аеротенків. Аеробний спосіб очищення стічних вод є найраціональнішим та екологічним, тим самим найчастіше використовується подібними підприємствами для очищення вод даного типу.

6. Досягти максимальної якості очищення викидів – системне завдання, тому його успішного виконання необхідно застосовувати комплексний підхід. Має включати і застосування ефективної технології очищення, і контроль за її виконанням, і підтримання обладнання у належному робочому стані.

7. Для впровадження запропонованої технології очищення викидів на ПрАТ «Лантманнен Акса» потрібні істотні капітальні витрати, близько 18882,72 грн., економія на виплаті штрафів становитиме – 49,56 грн., а виручка від реалізації продукції виготовленої з зернового пилу – 12519,06 грн. Тому можемо дійти висновку що окупність капітальних витрат становитиме близько 1,5 років, отже економічний і природоохоронний чинник від впровадження запропонованих екологічних заходів є доволі ефективними та окупними.

8. Працівники ПрАТ «Лантманнен Акса» мають достатній рівень знань із правил техніки безпеки. На підприємстві дотримуються правил пожежної безпеки та правил поводження з технологічним обладнанням. Керівництво проводить тренінги та практичні заняття із правил поведінки під час надзвичайних ситуацій для покращення рівня обізнаності своїх співробітників.

					191866.23.ЕЕМ.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		77

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

<sup>1</sup> Характеристика підприємства. Електронний ресурс. Режим доступу до сайту: <https://www.lantmannen.ua/ua/content/pro-lantmannen> (Дата звернення Квіт 2, 2023).

<sup>2</sup> Історія заснування підприємства. Електронний ресурс. Режим доступу до сайту: <https://www.lantmannen.ua/ua/content/trohy-istoriyi> (Дата звернення Квіт 5, 2023).

<sup>3</sup> Сервіс перевірки контрагентів.Лантманнен Акса. Електронний ресурс. Режим доступу до сайту: [https://youcontrol.com.ua/ru/catalog/company\\_details/00378537/](https://youcontrol.com.ua/ru/catalog/company_details/00378537/) (Дата звернення Квіт 15, 2023).

<sup>4</sup> Сервіс перевірки контрагентів. Бориспільміськводоканал. Електронний ресурс. Режим доступу до сайту: [https://youcontrol.com.ua/ru/catalog/company\\_details/35455354/](https://youcontrol.com.ua/ru/catalog/company_details/35455354/) (Дата звернення Квіт 19, 2023).

<sup>5</sup> Сервіс перевірки контрагентів.Київська Обласна Ек. Електронний ресурс. Режим доступу до сайту: [https://youcontrol.com.ua/ru/catalog/company\\_details/42094646/](https://youcontrol.com.ua/ru/catalog/company_details/42094646/) (Дата звернення Квіт 27, 2023).

<sup>6</sup> Концентрати харчові. Сніданки сухі. Пластівці круп`яні. Загальні технічні умови ДСТУ 4634:2006 [Чинний Від 2006–07–04]; Держспоживстандарт України: Київ, 2006; с 7. [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=75317](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=75317) (дата звернення Трав 1, 2023).

<sup>7</sup> Цукор білий. Загальні технічні умови ДСТУ 4623:2006 [Чинний Від 2008–01–01]; Держспоживстандарт України: Київ, 2008; с 4. [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id\\_doc=84555](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page.html?id_doc=84555) (дата звернення Трав 2, 2023).

					191866.23.ЕЕМ.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Кожан В.А.					
Перевірив		Харченко В.В.					
Н. Контр.							
Затверд.		Якименко І.Л					
					СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ		
					Літ.	Арк.	Аркушів
					Д	78	80
					ЕК – IV – 5		

<sup>8</sup> Шоколад. Загальні технічні умови ДСТУ 3924:2014 [Чинний Від 2014–12–02]; Держспоживстандарт України: Київ, 2014; с 5. [http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id\\_doc=73130](http://online.budstandart.com/ua/catalog/doc-page?id_doc=73130) (дата звернення Трав 4, 2023).

<sup>9</sup> Концентрати харчові. Сніданки сухі. Загальні технічні умови ДСТУ 2903:2005 [Чинний Від 2005–01–01]; Держспоживстандарт України: Київ, 2014; с 3. [http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page.html?id\\_doc=72402](http://online.budstandart.com/ru/catalog/doc-page.html?id_doc=72402) (дата звернення Трав 6, 2023).

<sup>10</sup> Мерко, І.Т. *Технології мукомельного і круп'яного виробництва*; Одеса, 2010; – 472 с.

<sup>11</sup> Слуцький, А.І.; Ковач, Г.О.; Шестакова, І.Є.; Ушкаленко, Д.Л.; Гайдук, І.Л. Асортимент Продукції Зернових Виробів. *Технологія Виробництва Мюслі*. 1 – е вид.; Освіта: Київ, 2008, с 227–230.

<sup>12</sup> Зацерклянний, М.М.; Столевич, Т.Б.; Зацерклянний, О.М. *Процеси Захисту Навколишнього Середовища*; Фенікс: Одеса, 2017; с 453 – 454.

<sup>13</sup> Патент на винахід №117682. *Циклон*. Зацерклянний, М.М.; Столевич, Т.Б., Зацерклянний, О.М.; Ляшенко, К.І.; Нитуда В.М. Заяв. 29.04.2016; опубл. 10.09.2018. Бюл. №17.

<sup>14</sup> Дмитрук, Е.А. *Боротьба з Пилом На Комбікормових Заводах*; Київ, 2010; с 83– 85.

<sup>15</sup> Гіроль, М.М.; Гіроль, А.М. *Очистка Стічних Вод. Технології Водовідведення Промислових Підприємств*; 2013, 6; с 625–626.

<sup>16</sup> Саблій, Л.А. *Фізико – Хімічне Та Біологічне Очищення Висококонцентрованих Стічних Вод*; НУВГП: Рівне, 2011, с 40.

<sup>17</sup> Родина, Т.Г. *Класифікація забруднюючих речовин деякими виробництвами [Online]*; Київ, 2010; с 12–36. <http://um.co.ua/1/1-1/1-137718.html> (дата звернення Трав 7, 2023).

<sup>18</sup> Левандовський, Л.В.; Бублієнко, Н.О.; Семенова, О.І. *Природоохоронні Технології Та Обладнання*; НУХТ: Київ, 2013; с 135–211.

<sup>19</sup> Саблій, Л.А. *Фізико – Хімічне Та Біологічне Очищення Висококонцентрованих Стічних Вод*; НУВГП: Рівне, 2011, с 40.

					191866.23.ЕЕМ.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		79

<sup>20</sup> Грицик, В. Екологія Довкілля. *Охорона Природи*, **2011**, 2; с 292–294.

<sup>21</sup> Заверуха, Н.М.; Серебряков, В.В.; Скиба, Ю.А. Основи Екології. *Охорона Праці Підприємств*, 2006,1; 265 с.

<sup>22</sup> Болотіна, Н.Б.; Чанишева, К.О. Трудове Право. *Небезпечні Фактори Підприємств Харчової Галузі*, 2015, 2; 256 с.

<sup>23</sup> Сукач, Ю. Г.; Сукач, Р. Ю.; Ткачук, Р. Л.; Синельніков, О. Д. *Навчання Населення Діям У Надзвичайних Ситуаціях*; РАСТР–7: Львів, 2021; с 260 .

					191866.23.ЕЕМ.ПЗ	Лист
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		80