

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

Інститут ( факультет ) \_\_\_\_\_ БТЕК \_\_\_\_\_  
Кафедра \_\_\_\_\_ Екологічної безпеки та охорони праці \_\_\_\_\_

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

« 9 » \_\_\_\_\_ червня \_\_\_\_\_ 2020 р.

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

« 9 » \_\_\_\_\_ червня \_\_\_\_\_ 2020 р.

**КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА  
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА**

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

освітньо-професійної програми \_\_\_\_\_ «Екологія, охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування» \_\_\_\_\_

на тему: Очищення стічних вод ТОВ «УкрЕко-Хліб»

Виконав: здобувач IV курсу, групи 4

\_\_\_\_\_ Янкович Наталя Владиславівна \_\_\_\_\_  
(прізвище, ім'я, по батькові повністю) (підпис)

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

Консультанти \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

\_\_\_\_\_ (підпис)

\_\_\_\_\_ (підпис)

Рецензент \_\_\_\_\_ Ю.М. Резніченко \_\_\_\_\_  
(прізвище та ініціали) (підпис)

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

Здобувач \_\_\_\_\_  
(підпис)

Київ - 2020 р.

## АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційну роботу виконано на тему: «Очищення стічних вод на ТОВ «УкрЕко-Хліб». У даній роботі вирішується проблема очищення стоків хліб-заводу для скидання в міську каналізацію. В результаті розробки було запропоновано обрати спосіб очищення стоків в аеротенку.

**Метою кваліфікаційної роботи** є зменшення негативного впливу підприємства на навколишнє середовище, в результаті застосування запропонованої системи очищення стічних вод.

**Об'єктом** є стічні води ТОВ «УкрЕко-Хліб».

**Предметом** є процес очищення стічних вод даного підприємства.

**Науковою новизною** є розроблена комплексна схема очищення стічних вод для підприємства ТОВ «УкрЕко-Хліб».

Кваліфікаційну роботу викладено на 77 сторінках, ілюстровано 15 таблицями та 6 рисунками. Графічна частина складається з 6 креслень формату А1. Використано 20 літературних джерела.

**Ключові слова:** СТІЧНІ ВОДИ, ОЧИЩЕННЯ, ПІДПРИЄМСТВО, ВИРОБНИЦТВО, ХЛІБ З ПРОРОЩЕНОГО ЗЕРНА, АЕРОТЕНК, НАДЛИШКОВИЙ МУЛ.

					160784.20.ЕОНС.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив	Янкович Н.В.				Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив	Сірик А.О.				Д	3	77
Реценз.					АНОТАЦІЯ		
Н. Контр.							
Затверд.	Семенова О.І.						
					ЕК 4 - 4		

## ABSTRACT

The qualification work is executed on the topic: "Waste water treatment at LLC UkrEco-Bread". This work solves the problem of the wastewater treatment plant for discharge into the city sewer. As a result of the project development, it was proposed to choose a method of wastewater treatment in the aerotank.

**The purpose of the qualification work** is to reduce the negative impact of the enterprise on the environment as a result of the proposed wastewater treatment system.

**The object is** sewage water LLC UkrEco-Bread.

**The subject is** the process of sewage treatment of this enterprise.

**The scientific novelty** is the developed complex scheme of sewage treatment for the enterprise of LLC UkrEko-Khlib.

The qualification work is presented on 77 pages, illustrated by 15 tables and 6 figures. The graphic part consists of 6 drawings of A1 format. 20 literary sources used.

**Keywords:** STEAD WATER, CLEANING, ENTERPRISE, PRODUCTION, GRAIN BREAD, AEROTANK, EXCESS SILT.

					160784.20.EOHC.ПЗ		
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив	Янкович Н.В.				Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив	Сірик А.О.				Д	4	77
Реценз.					EK 4 - 4		
Н. Контр.							
Затверд.	Семенова О.І.						

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	7
ВСТУП.....	8
ТЕХІНО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ .....	10
РОЗДІЛ 1	
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМСТВО ТОВ	
«УКРЕКО-ХЛІБ» .....	11
1.1 Характеристика підприємства ТОВ «УкрЕко-Хліб».....	11
1.2 Асортимент продукції, що виготовляється на ТОВ «УкрЕко-Хліб».....	13
1.3 Сировинна база, водні та енергетичні ресурси ТОВ «УкрЕко-Хліб».....	15
1.4 Вимоги до безпеки і якості сировини, яка використовується на ТОВ «УкрЕко-Хліб». ....	16
1.5 Показники якості та безпеки до готової продукції ТОВ «УкрЕко-Хліб».....	23
1.6 Опис технологічного процесу виробництва хліба на ТОВ «УкрЕко-Хліб».....	26
1.6.1 Принципова технологічна схема виробництва хліба на ТОВ «УкрЕко-Хліб».....	26
1.6.2 Апаратурно-технологічна схема виробництва хліба на ТОВ «УкрЕко-Хліб».....	34

					160784.20.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив		Янкович Н.В.			ВСТУП	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Сірик А.О.				Д	5	77
Реценз.						ЕК 4 - 4		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

## РОЗДІЛ 2

### ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ТОВ «УКРЕКО-ХЛІБ» ТА ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ ..... 34

2.1 Джерела утворення стічних вод на ТОВ «УкрЕко-Хліб»..... 34

2.2 Характеристика стічних вод на ТОВ «УкрЕко-Хліб»..... 34

2.3 Вимоги до очищених стічних вод ..... 36

2.4 Аналіз існуючої на підприємстві системи очищення стічних вод ..... 38

2.5 Характеристика інших екологічних проблем підприємства і варіанти їх  
вирішення.....38

2.5.1 Джерела утворення та характеристика газо-пилових викидів ТОВ  
«УкрЕко-Хліб»..... 38

2.5.2 Рекомендований спосіб очищення повітря від газопилових  
домішок.....40

2.5.3 Джерела утворення та характеристика відходів ТОВ «УкрЕко-  
Хліб».....41

## РОЗДІЛ 3

### РОЗРОБКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ЗАПРОПОНОВАНОЇ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ТОВ «УКРЕКО-ХЛІБ» ..... 44

3.1 Обґрунтування вибраної технології очищення стічних вод ..... 44

3.1.1 Придатність стічних вод до біологічного очищення..... 45

3.1.2 Сутність процесу аеробного очищення стоків.....45

3.2 Принципова – технологічна схема очищення стічних вод.....47

3.3 Матеріальний баланс запропонованої схеми очищення стічних вод..... 48

3.4 Розрахунок обраного очисного обладнання..... 48

3.4.1. Розрахунок ґраток ..... 48

3.4.2 Розрахунок пісковловлювача.....50

3.4.3 Розрахунок первинного відстійника.....51

3.4.4 Розрахунок аеротенка змішувача..... 52

3.4.5 Розрахунок вторинного відстійника..... 56

					160784.20.ЕОНС.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		6

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ.....58

4.1 Розрахунок капітальних витрат.....58

4.2 Розрахунок зміни поточних витрат.....60

4.3 Розрахунок екологічного податку за скиди забруднюючих речовин  
у каналізацію.....64

4.4 Розрахунок економічної ефективності проекту.....65

## РОЗДІЛ 5

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ НА ТОВ «УкрЕко-Хліб».....68

5.1 Служба охорони праці підприємства ТОВ «УкрЕко-Хліб».....68

5.2 Санітарно-гігієнічні умови експлуатації очисної станції.....69

5.3 Шумова і вібраційна небезпека.....70

5.4 Заходи для дотримання пожежної безпеки на ТОВ «УкрЕко-Хліб».....71

5.5 Охорона праці експлуатації очисної станції.....71

ВИСНОВКИ..... 75

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ..... 78

					160784.20.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

БСК	Біохімічне споживання кисню
ГДК	Гранично допустима концентрація
ДР	Допустимі рівні
ДСТУ	Державні стандарти України
КУО	Колоніє утворювальна одиниця
МВ	Методичні вказівки
МБТ	Медико-біологічні вимоги
СЗЗ	Санітарно захисна зона
ТОВ	Товариство з обмеженою відповідальністю
ТУУ	Технічні умови України
ХСК	Хімічне споживання кисню

					160784.20.ЕОНС.ПЗ		
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив	Янкович Н.В.				Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив	Сірик А.О.				Д	8	77
Реценз.					<b>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ</b>  <i>ЕК 4 - 4</i>		
Н. Контр.							
Затверд.	Семенова О.І.						

## ВСТУП

Хлібопекарська галузь - одна з провідних галузей харчової промисловості України, призначення якої безперерйне забезпечення виробництва хліба, хлібобулочних та інших борошняних виробів у обсягах, які відповідають нормам державної продовольчої безпеки. Щорічно в Україні виробляється близько 1,8 млн. тон хліба та хлібобулочних виробів, понад 70 відсотків від загального обсягу випікають великі промислові підприємства, решту - приватні пекарні, мережа торгівлі, великі супермаркети та інші виробники.

**Актуальність теми:** хлібопекарська галузь грає важливу соціальну роль у житті суспільства. Сумарно в обсязі продукції всієї харчової промисловості України хлібопекарська галузь займає одне із провідних місць, а частина хлібопродуктів у раціоні населення України складає 15 %, що є підтвердженням статусу основного продукту харчування. Традиційно цій галузі приділяється не дуже багато уваги, ніж іншим харчовим галузям, але будь-які зміни, які здійснюються на ринку хліба і хлібобулочних виробів, одразу ж впливають на економічне та соціально-політичне життя країни. Найважливішими потребами подальшого розвитку ринку хлібобулочних виробів є суттєве покращення забезпечення потреб населення у якісному хлібі промислової випічки за нормованою ціною, а також одержання на цій основі прибутку підприємствами-товаровиробниками і підвищення ефективності їх діяльності.

Як і на будь-яких інших промислових підприємствах, завод ТОВ “УкрЕко-Хліб” є забруднювачем навколишнього середовища, особливо це стосується скиду стічних вод.

					160784.20.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Янкович Н.В.				ВСТУП	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив	Сірик А.О.					Д	9	77
Реценз.						ЕК 4 - 4		
Н. Контр.								
Затверд.	Семенова О.І.							

На підприємстві не має діючих очисних споруд, тому в кваліфікаційній роботі запропонована схема очищення вод для покращення стану природного середовища.

**Наукова новизна:** у кваліфікаційній роботі розроблена комплексна схема очищення стічних вод для підприємства ТОВ “УкрЕко-Хліб”.

**Об’єкт дослідження:** стічні води хлібозаводу ТОВ “УкрЕко-Хліб”.

**Предмет дослідження:** процес очищення стічних вод підприємства.

**Мета дослідження:** зменшення негативного впливу підприємства на навколишнє середовище, в результаті застосування запропонованої системи очищення стічних вод.

**Практичне значення** кваліфікаційної роботи полягає у розробці і впровадженні комплексу очисних споруд для мінімізації утворення забруднених стоків на ТОВ “УкрЕко-Хліб”, а також може бути використана на підприємствах хлібопекарської промисловості, де присутні такі екологічні проблеми.

					160784.20.ЕОНС.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		10

## ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ

Вважають, що стічні води хлібозаводів, зокрема підприємства ТОВ “УкрЕко-Хліб”, є не дуже забрудненими, через це ці стічні води одразу зливаються у каналізацію.

Величина хімічного споживання кисню (ХСК) хлібопекарських виробництв коливається у межах 300 - 800 мг  $O_2$ / дм<sup>3</sup>, а під час миття технологічного обладнання досягає 1800 мг  $O_2$ / дм<sup>3</sup> і більше. Дивлячись на те, що міські очисні спорудження не спроможні очищувати зростаючу кількість стічних вод, через ступінь їх забруднення, норми скидання з ХСК у каналізацію з часом ставатимуть жорсткішими.

На підприємстві ТОВ “УкрЕко-Хліб” не встановлено жодних очисних споруд для зменшення рівня ХСК, а тим самим - зменшення рівня негативного впливу на навколишнє середовище.

У даному випадку доречно запропонувати аеробне біологічне очищення стічних вод для досягнення рівня, передбаченого вимогами до якості очищених вод.

З економічної точки зору, аеробна ферментація концентрованих стічних вод дозволяє знизити екологічні податки за скиди забруднюючих речовин у природні водойми або каналізаційні системи з мінімальним рівнем експлуатаційних витрат.

Аеробна технологія очищення дозволяє розширити кількість забруднених стоків, що є економічно доцільним і екологічно правильним рішенням.

					160784.20.ЕОНС.ПЗ		
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата			
Розробив		Янкович Н.В.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Сірик А.О.			Д	11	77
Реценз.					<i>ЕК 4 - 4</i>		
Н. Контр.							
Затверд.		Семенова О.І.					

## РОЗДІЛ 1

### ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМСТВО ТОВ «УКРЕКО-ХЛІБ»

#### 1.1 Характеристика підприємства ТОВ «УкрЕко-Хліб»

Компанія «УкрЕко-Хліб» - сучасне приватне підприємство з виробництва хлібної продукції на основі пророщеного зерна, засноване 2009 р., розташоване у с. Мотижин, Макарівського району на Київщині.

Вже через рік виробництво хліба з пророслого зерна було налагоджено, а перед підприємством постали завдання удосконалення технології, розширення асортименту і задоволення потреб споживачів.

У 2010 році завод випускав три види хлібу, який реалізовувався лише у Київській області. Починаючи з 2011 року асортимент продукції збільшився до 26 найменувань, а поставки налагодились у 12 регіонах та покривають всі національні торгові мережі.

Завдяки регулярному вдосконаленню та модернізації технологічних процесів, збільшується і покращується якість та асортиментний ряд підприємства. За ці роки було встановлено та впроваджено в дію ексклюзивне, індивідуально розроблене обладнання на станції пророщування зерна.

Територія заводу повністю упорядкована (огорожена, заасфальтована, розбиті клумби, посаджені квіти) [3].

Продукція з пророщеного зерна пшениці є джерелом необхідних для організму вітамінів групи В і вітаміну Е, а також багата на вміст мінералів: заліза, кальцію, цинку, фосфору, магнію і селену.

					160784.20.ЕОНС.01.ПЗ			
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Янкович Н.В.				РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМСТВО	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив	Сірик А.О.					Д	12	77
Реценз.						ЕК 4 - 4		
Н. Контр.								
Затверд.	Семенова О.І.							

Крім того, вживання продукції з пророщеного зерна компенсує вітамінну і мінеральну недостатність, регулює обмін речовин, покращує роботу кишечника тощо [4].

Задля досягнення збереження корисних властивостей зерна на підприємстві створені всі умови, в рамках прийнятої стратегії інноваційного розвитку потужності заводу встановлено сучасне обладнання:

- автоматична лінія очищення та зберігання зерна, обладнання виробництва німецької фірми «RIELA»
- втоматична лінія виробництва, до складу яких входять гомогенізаційна емність і фільтрація виробництва фірми «FARMET» (Чехія).

Це дозволяє збільшити виробничу потужність заводу і поліпшити якість готової продукції.

Автоматизація всіх технологічних і виробничих процесів відбувається в суворій відповідності до санітарних і гігієнічних вимог чинного законодавства. Сучасне обладнання від кращих світових виробників дає змогу задовольнити високий попит на якісний та екологічно чистий продукт.

Підприємство «УкрЕко-Хліб» виготовляє продукцію відповідно до вимог стандарту ISO 22000:2005. Сертифікат виданий органом з оцінки відповідності «ЕкоГінтокс» 23.05.2016 NoUA.80092-10-16.

Стандарт ISO 22000:2005 визначає вимоги до системи управління продовольчої безпеки в організаціях харчового ланцюга, котрі повинні продемонструвати здатність контролювати загрозу безпеки харчових продуктів, щоб переконатися, що харчові продукти є безпечними на момент споживання їх людиною.

Для розробки і впровадження нових технологій на підприємстві сформовано колектив фахівців та акредитовані виробничо-спеціалізовані лабораторії сировини і готової продукції, які займаються адаптацією існуючої продукції до вимог сучасного ринку.

					160784.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		13

## 1.2 Асортимент продукції ТОВ «УкрЕко-Хліб»

Компанія «УкрЕко-Хліб» спеціалізується на виробництві та реалізації наступної продукції:

- хлібці з пророщеного зерна
- хліб з пророщеного зерна
- кекси з пророщеного зерна
- печиво з пророщеного зерна
- сухарі з пророщеного зерна

У лютому 2017 р. ТОВ «Укр Еко -Хліб», пройшла екологічну сертифікацію відповідно до міжнародних вимог. Екологічне маркування вказує на переваги продукції щодо її впливу на здоров'я людини і навколишнє середовище, що підтверджено сертифікацією відповідно до стандарту ДСТУ ISO 14024:2018. Еко сертифікована продукція (ДСТУ ISO 14024:2018) не містить ГМО, харчові добавки ненатурального походження, відповідає високим стандартам якості і вимогам до пакувальних матеріалів [5].

Вживаючи таку корисну продукцію, людина отримує поживні речовини в самій доступній формі. Комплекс цих корисних речовин, які містяться в продукті, обумовлює його особливу цілющу дію на організм людини, яке визначається змінами, що відбуваються в насінні при їх проростанні. Так, у процесі набухання і прокльовування (основні етапи, що використовуються при виробництві хліба), в зерні активуються ферментні системи, які розщеплюють високомолекулярні сполуки до більш простих форм, легко засвоюваних організмом людини.

Разом з активацією ферментних гідролітичних процесів у пророщеному зерні, активується біосинтез, утворюються нові речовини, яких немає в сухому зерні. Вітаміни і мінеральні речовини стають біологічно більш активними під час проростання зерна пшениці, а їх зміст значно збільшується та покращується.

					160784.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		14

Відомо, наприклад, що в процесі проростання зерна вміст вітамінів групи В стає більше в 6 разів, ніж до проростання, а вітаміну Е - у 100 разів.

Вживання пророщених зерен сприяє очищенню й омолодженню організму завдяки значній кількості антиоксидантів (вітамінів груп А, С, Е), підвищенню гемоглобіну і зниження тиску, нормалізації серцевої діяльності, позбавлення від зайвої ваги, підвищення гостроти зору, зміцненню зубів і волосся. Пророщені зерна - чудовий загальнозміцнюючий засіб для профілактики багатьох захворювань, в тому числі онкологічних.



Рисунок 1.1 – Хліб з пророщеного зерна компанії «УкрЕко-Хліб»

### 1.3 Сировинна база, водні та енергетичні ресурси ТОВ «УкрЕко-Хліб»

Сировину, яку використовують в хлібопеченні ділять на дві групи:

- основну;
- додаткову.

До основної відносять все те, що необхідно для отримання тіста та хліба:

- зерно;
- воду;
- розпушувачі (закваску);
- сіль;
- цукор.

Додаткову сировину вводять в рецептуру для підвищення харчових цінностей хліба: збільшення енергетичної цінності, вмісту білків, незамінних амінокислот,

						160784.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			15

вітаміну, кальцію, чи придання певних смакових якостей: аромату, забарвлення кірки, м'якушки.

Зерна пшениці українського походження є основною (базовою) сировиною на підприємстві. Також на заводі для виробництва продукції використовують зерна ячменю, як добавка до основної сировини при виробництві продукції на цьому підприємстві.

Сировину для виготовлення продукції на заводі закупляють у постачальників, які знаходяться територіально близько, що дає змогу зекономити на доставці сировини.

Водопостачання для виробничих і господарських потреб здійснюється з існуючої мережі водопроводу. Добові витрати води по цеху обробки та пророщування становлять 20,5 м<sup>3</sup>.

Внутрішня система холодного водопостачання цеху по переробці насіння передбачена для господарчо-питних та технологічних потреб. Гаряче водопостачання передбачене з котельні та за потреби від електроводонагрівачів. Вся вода, що використовується підприємством, відноситься до категорії «свіжої, питної». Така вода відповідає вимогам ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості».

Теплопостачання підприємства. На території підприємства знаходиться автономна котельня заводу. Котлоагрегати забезпечують підприємство гарячою водою і паром, які використовуються для технологічних потреб заводу і для опалення приміщень у холодний період року. В якості палива використовують газ та відходи від обробки зерна, а також закупаються брикети з лушпіння на олійно-жировому підприємстві, що розташовано поблизу підприємства «УкрЕко-Хліб».

Електропостачання підприємства. Підприємство використовує електроенергію з місцевої електромережі, за потреби отримується енергія з котельні підприємства.

					160784.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		16

До основного електрообладнання виробничих механізмів відносяться внутрішньоцехові кабельні лінії та електропроводки, різноманітне електросилове обладнання: електродвигуни, розподільчі пункти, шинопроводи та ін.

Для підрахунку електроенергії використовують електронний лічильник. Захист електродвигунів від короткого замикання та перевантаження забезпечується електромагнітними та тепловими автоматичними пристроями-розчіплювачами.

#### 1.4 Вимоги до безпеки та якості сировини, яка використовується на ТОВ «УкрЕко-Хліб»

З метою запобігання надходженню в організм людини шкідливих речовин у кількості, що перевищує гігієнічні норми, передбачається контроль за їх вмістом у сировині та виробих з неї.

Контроль за показниками безпеки сировини і готової продукції здійснюється акредитованими виробничими лабораторіями або акредитованим Державним комітетом по стандартизації, метрології та сертифікації України лабораторіями інших організацій, незалежно від їх відомчого підпорядкування.

На підприємстві ТОВ «УкрЕко-Хліб» використовують зерна пшениці, які відповідають всім вимогам зазначених у ДСТУ 3268:2010.

Згідно ДСТУ 3268:2010 «Пшениця. Технічні умови» для твердого зерна пшениці встановлені вимоги щодо якості зерен пшениці, що використовуються у виробництві хлібобулочних, макаронних виробів, тощо наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1 — Вимоги щодо якості зерна твердої пшениці

Показники	Характеристика і норма для твердої пшениці за класами				
	2	3	4	5	6
Зерна м'якої пшениці %, не більше ніж	4	4	8	10	Не обмежено
Натура, г/л, не менше	750	750	730	710	Не обмежено
Вологість, %, не більше ніж	14,5	14,5	14,5	14,5	14,5



Пшеницю, що внаслідок несприятливих умов дозрівання, збирання або зберігання втратила свій природний колір, визначають як «знебарвлену» і зазначають ступінь знебарвленості.

У разі невідповідності граничній нормі якості твердої пшениці хоча б за одним із показників її переводять у відповідний за якістю клас.

Вимоги до показників якості зерна пшениці для експортування та імпортування встановлюють у контракті (угоді) між постачальником та покупцем.

Для такого типу виробництва зерно пшениці як первинна сировина повинне відповідати щонайменше кільком важливим технологічним, а також насінневим вимогам:

- належати до спеціального селекційного сорту і відповідати чинним вимогам до сортової та насінневої чистоти;
- відповідати вимогам найвищих категорій насінневої якості (особливо за енергією проростання);
- мати особливі технологічні властивості білків, крохмалю та інших інгредієнтів і морфологічних структур зерна;
- бути вільним від грибних токсинів, протруйників чи інших засобів хімічного захисту.

Найкращою сировиною для виготовлення хліба з пророщеного зерна може бути зерно, вирощене і кондиційоване за технологіями виробництва насіння.

Уміст радіонуклідів у зерні пшениці не повинен перевищувати рівнів, установлених ГН 6.6.1.1-130-2006.

Уміст шкідливих речовин у зерні пшениці не повинен перевищувати максимально допустимих рівнів, зазначених у таблиці 1.2

					160784.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
						19
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2 — Максимально допустимий уміст токсичних елементів, мікотоксинів, радіонуклідів та пестицидів у зерні пшениці

Показники	Норма	Метод контролювання
1	2	3
Токсичні елементи, мг/кг:		
свинець	0,5	Згідно з ГОСТ 30538-97
кадмій	0,1	Згідно з ГОСТ 30538-97
арсен	0,2	Згідно з ГОСТ 30538-97
ртуть	0,03	Згідно з ГОСТ 30538-97
мідь	10,0	Згідно з ГОСТ 30538-97
цинк	50,0	Згідно з ГОСТ 30538-97
Мікотоксин, мг/кг: афлотоксини В1	0,005	Згідно з ДСТУ EN 12955-2001
зеараленон	1,0	Згідно з МР 2964-84
Т-2 токсин	0,1	Згідно з МУ 5177-90
охратоксин А	0,005	Згідно з ДСТУ EN ISO 15141-1
Радіонукліди, Бк/кг: стронцій-90	20	Згідно з МУ 5778-91
цезій-137	50	Згідно з МУ 5779-91
Пестициди	Перелік пестицидів, за якими контролюють зерно пшениці, залежить від використання його на конкретній території, та його узгоджують зі службами Міністерства охорони здоров'я і ветеринарної медицини України	

Також однією з основних сировинних баз хлібопекарського виробництва на ТОВ «УкрЕко-Хліб» є закваска. Показники її безпеки та якості наведені у ДСТУ 4540:2006 «Напої ацидофільні. Технічні умови» [6].

За органолептичними показниками закваска повинна відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.3.

Таблиця 1.3 — Органолептичні показники закваски

Назва показника	Характеристика
1	2
Зовнішній вигляд і консистенція	Однорідна, в'язка, з непорушеним згустком (за термостатного способу виробництва напоїв) або порушеним згустком (за резервуарного способу виробництва). Дозволено для ацидофіліну та ацидофільно-дріжджового молока газоутворення у вигляді окремих бульбашок газу, яке викликане життєдіяльністю мікрофлори закваски.

### Закінчення таблиці 1.3

1	2
Смак і запах	Чистий, кисломолочний. Без сторонніх присмаків і запахів. Для ацидофіліну та ацидофільно-дріжджового молока, крім того, освіжаючий, ледь гострий з незначним дріжджовим запахом. Рівномірний за всією масою.

Примітка. Дозволено для ацидофільно-дріжджового молока та ацидофіліну незначне здійснення герметичного спожиткового пакування, що спричинене газоутворенням внаслідок дії мікрофлори закваски.

За фізико-хімічними показниками закваска повинна відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.4.

Таблиця 1.4 – Фізико-хімічні показники закваски

Назва показника	Норма	Метод контролювання
Масова частка жиру, %	Від 0 до 6	Згідно з ГОСТ 5867-90
Масова частка білка, %, не менше ніж	2,7	Згідно з ГОСТ 23327-98
Кислотність: <ul style="list-style-type: none"> <li>• титрована, °Т</li> <li>• активна, рН</li> </ul>	Від 75 до 130 Від 4,7 до 3,9	Згідно з ГОСТ 3624-92 Згідно з ГОСТ 2678-94
Пероксидаза або кисла фосфатаза	Відсутня	Згідно з ГОСТ 3623-2015
Температура під час випуску з підприємства, °С	4 + 2	Згідно з ГОСТ 3622-68

За мікробіологічними показниками напої (рідка закваска) повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.5.



Таблиця 1.6 – Допустимі рівні вмісту токсичних елементів

Назва токсичного елемента	Гранично допустимі рівні	Метод контролювання
Свинець	0,10	Згідно з ГОСТ 26932-86
Кадмій	0,03	Згідно з ГОСТ 26933-86
Миш'як	0,05	Згідно з ГОСТ 26930-86
Ртуть	0,005	Згідно з ГОСТ 26927-86

### 1.5 Показники якості та безпеки до готової продукції ТОВ «УкрЕко-Хліб»

Якість та безпека бездріжджового хліба регулюється за допомогою вимог, які зазначені в ДСТУ 4588:2006 «Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного споживання. Технічні умови»

Органолептичні показники виробів повинні відповідати вимогам, наведеним у таблиці 1.7. Конкретну характеристику органолептичних показників для кожної назви виробів зазначають в уніфікованій рецептурі.

Таблиця 1.7 — Органолептичні показники виробів хлібобулочних для спеціального дієтичного споживання (дієтичні, оздоровчі, профілактичні)

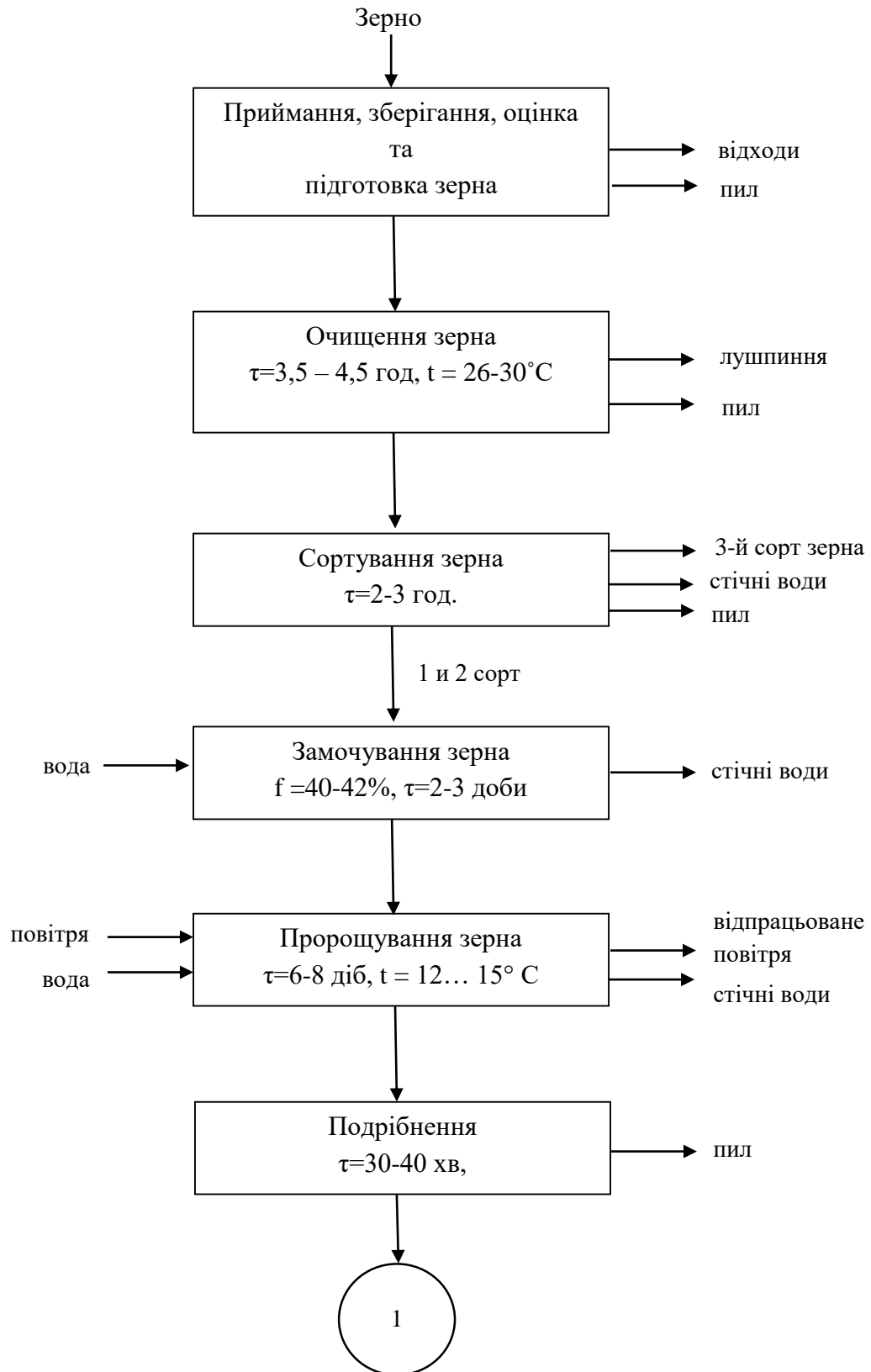
Назва показника	Характеристика
1	2
Зовнішній вигляд: форма хліба та булочних: формових	Відповідає формі, в якій проводилось випікання, без бокових впливів
Подових	Відповідає виду виробу
Виробів зниженої вологості (соломки, сухарних та буб-личних виробів)	Відповідає виду виробу. Дозволено наявність плоскої поверхні на стороні зіткнення з подом чи сіткою
Поверхня:	Відповідає виду виробу, без забруднення. Дозволено наявність скрізних великих пор для сухарів типу білково-пшеничних. Дозволено відбиток сітки на одному боці





1.6 Опис технологічного процесу виробництва хліба з пророщеного зерна на ТОВ «УкрЕко-Хліб»

1.6.1 Принципова технологічна схема хліба з пророщеного зерна



Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

160784.20.ЕОНС.01.ПЗ

Арк.

25

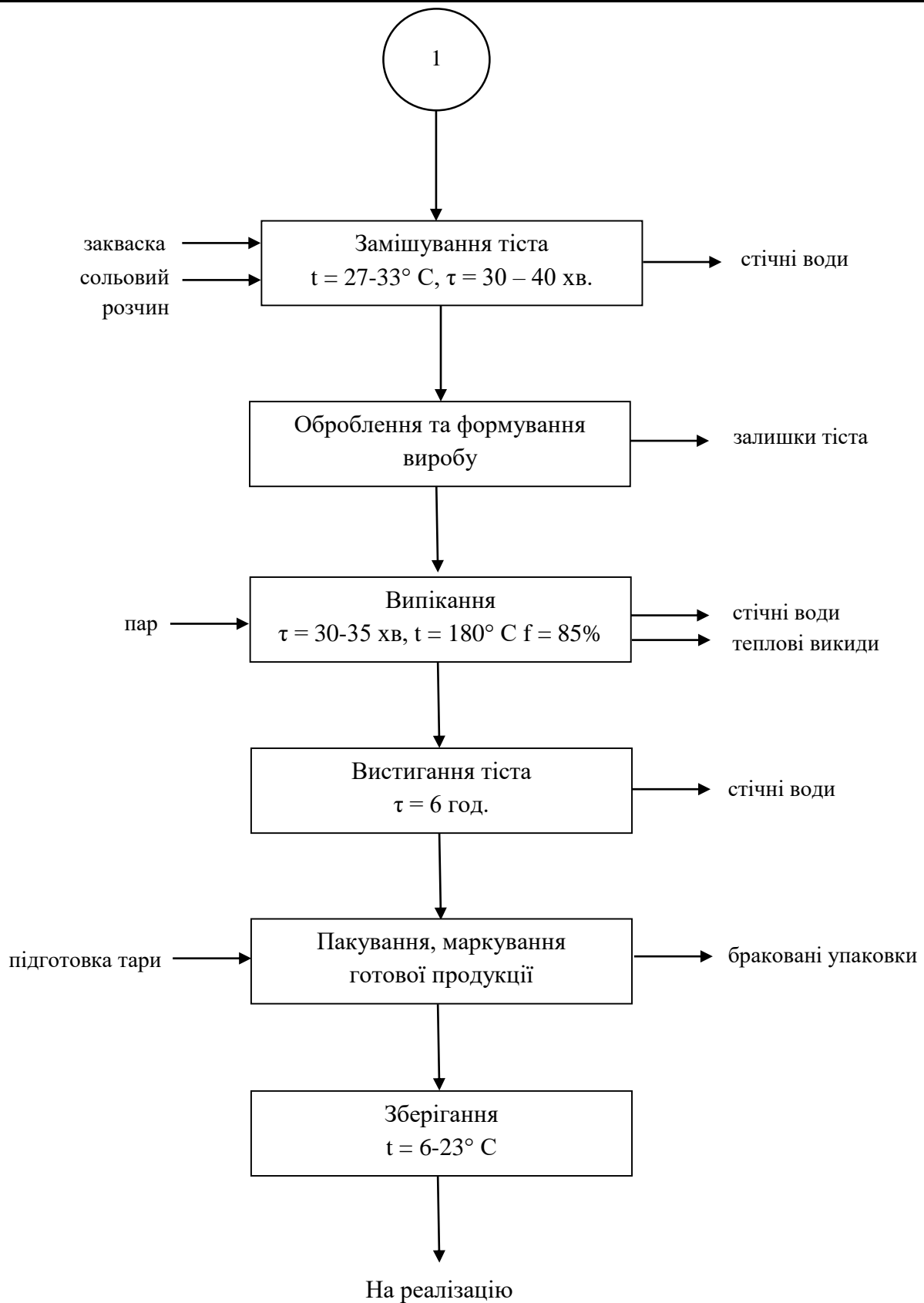


Рисунок 1.2 – Принципова технологічна схема виробництва хліба з пророщеного зерна

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

Очищення і сортування зерна. Зерно, яке поступає на завод від постачальника має різні домішки і в такому вигляді його не можна зберігати [7].

Очищення зерна - це процес звільнення основної культури від домішок. Домішки бувають смітні і зернові. До смітних домішок відносять:

- мінеральні (земля, пісок, пил);
- органічні (остюки, порожні плівки, насіння диких рослин);
- шкідливі (кукіль, сажка, ріжки, триходесма).

З технологічної точки зору важливе значення має вирівняність зерен. Тільки однакові по величині зерна можуть досягти при замочуванні однакової вологості і рівномірно проростати. Тому при очищенні і сортуванні використовують фізичні властивості зерна і домішок, а саме різницю по розмірах і масі часток окремих її фракцій.

Первинне очищення зерна проводять на повітряно-ситових сепараторах ЗСМ-5, 10, 20, в яких просіюванням крізь сита відокремлюють домішки, розмір яких більший чи менший основного зерна (пісок, солома, камінці та ін.), а провітрюванням зерна відокремлюють пил, лушпиння і легкі домішки.

Для повторного очищення зерна використовують декілька послідовно встановлених машин. Повітряно-ситовий сепаратор видаляє великі, мілкі та легкі домішки. Магнітний сепаратор відокремлює металеві домішки. Трієр відокремлює короткі та кулеподібні домішки (половинки зерен, кукіль, насіння бур'янів) - куколевідбирач, а також довгі зерна вівса і вівсюга - вівсюговідбирач. Сортувальні сита розподіляють зерно по товщині (по сортах).

Замочування зерна. Мета замочування – видалити залишки легких зернових і не зернових домішок, продезинфікувати зерно і замочити його до оптимальної вологості пророщування 43...48 % протягом 24...60 год. При вологості більше 15% у зерні з'являється вільна волога, яка забезпечує розчинення поживних речовин і переміщення їх до зародка, а також створює можливість для попадання в ендосперм ферментів, які перетворюють резервні речовини зерна в розчинні, які засвоюються

									Арк.
									27
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	160784.20.ЕОНС.01.ПЗ				

зародком. З появою в зерні вільної вологи прискорюються біохімічні процеси, що пов'язані з життєдіяльністю зародка, при цьому збільшується дихання і активізуються ферменти. Під час замочування 1 кг зерна за 1 год. поглинає 63 мг  $O_2$  і виділяє 86 мг  $CO_2$ . Вуглекислота пригнічує нормальні життєві процеси, веде до руйнування структури тканин, тому зерно потрібно штучно аерувати.

Хімічні зміни зерна при замочуванні незначні. У воду переходять цукри, пентозани, мінеральні і азотні речовини. Втрати при замочуванні складають на вимивання - 1 % та сплав - 0,1...0,2 %.

Перед замочуванням зерно потрібно помити в апаратах періодичної або безперервної дії. Найбільш поширений і дешевий дезінфектант - це розчин перманганату калію.

Помите і продезінфіковане зерно перекачують в апарати для замочування. Залежно від температури води, яка застосовується для замочування, розрізняють холодне, нормальне, тепле і гаряче замочування. Для холодного замочування використовують воду з температурою нижче  $10^{\circ} C$ , для звичайного -  $12... 15^{\circ} C$ , для теплого -  $20... 40^{\circ} C$ , а для гарячого -  $50...55^{\circ} C$ . Найбільш поширене звичайне замочування. Тепла вода може застосовуватись для прискорення процесу замочування в зимову пору року, а також для замочування злаків з одерев'янілою оболонкою (просо, овес).

Використання теплого замочування вимагає підвищеної аерації та активних дезінфектантів.

На швидкість замочування впливає температура води. Так, при температурі  $15^{\circ} C$  необхідно  $2/3$  того часу, який витрачається при температурі замочувальної води  $10^{\circ} C$ , а при температурі води  $20^{\circ} C$  процес замочування протікає в 2 рази швидше, ніж при температурі  $10^{\circ} C$ .

На швидкість замочування також впливає розмір зерна, який збільшується при замочуванні приблизно на 45 %. А також мінеральний склад води: у більш

									Арк.
									28
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	160784.20.ЕОНС.01.ПЗ				

м'якій воді замочування пшениці протікає швидше, тому для замочування рекомендують застосовувати воду жорсткістю не більше 7 мг.екв/дм<sup>3</sup>.

Для аерації пшениці, що замочується, подається стиснене повітря у кільцеві барботерні труби, розміщені у конусній частині апарату. Перемішування зерна і додаткове керування проводиться за допомогою ерліфту. В конусному днищі встановлена стальна сітка, яка затримує зерно при спусканні відпрацьованої води. У центрі для розвантаження зерна є люк, що закривається клапаном знизу.

Способи замочування зерна.

1. Повітряно-водяне: зерно перебуває 4-6 год. під водою і 6 год. без води, і через кожну годину протягом 5 хв. продувається повітрям. При температурі води для замочування 12...15° С, тривалість замочування складає 68...72 год. до вологості 43...45 %.
2. В безперервному потоці води і повітря.
3. Повітряно-зрошувальне.

Найбільшого поширення в промисловості набуло повітряно-зрошувальне замочування зернових культур, в тому числі і пшениці. Це замочування є комбінованим і полягає в скороченні часу перебування зерна під водою, періодичному зволоженні зерна водою шляхом зрошування і підтримання постійних аеробних умов дихання зерна заміною повітря в міжзерновому просторі шляхом відсмоктування його за допомогою вентилятора. Таким чином, в залежності від виду злаків, зерно замочують до вологості 43 - 48 % протягом 24...72 год. і передають на солодоращення. Пророщування зерна. Одержують солод на токових і пневматичних солодовнях (ящиківих, барабанних, типу "пересувна грядка").

Принцип пневматичного вирощування солоду ґрунтується на продуванні високого шару замоченого і проростаючого зерна кондиційованим повітрям при певній температурі. При цьому досягається охолодження зерна і забезпечення його киснем повітря, видалення вуглекислоти, яка виділилась при диханні зерна.

					160784.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		29

Морфологічні, хімічні і біохімічні зміни в проростаючому зерні залежать від температури, вологості солоду і періодичному продуванні кондиційованим повітрям.

У зимовий період повітря в камері кондиціювання нагрівають водяною парою, а в теплий період розпилюють холодну воду. Для економії повітря, проводять його рециркуляцію. В період інтенсивного проростання повітря продувають безперервно, а під кінець пророщування - періодично.

Останнім часом для вирощування перевагу надають ящиковим з індивідуальним зворушувачем і сталевими оцинкованими листами. Навантаження ящика складає 250...500 кг/м<sup>2</sup>.

Ворушіння на початку пророщування проводять 2 рази на добу, під кінець пророщування - 1 раз на добу.

На першій стадії пророщування, коли відбувається накопичення гідролітичних ферментів, особливо необхідний кисень повітря (інтенсивне продування кондиційованим повітрям). При достатній кількості ферментів протікання біохімічних процесів (гідроліз складових ендосперму) відбувається навіть при штучній затримці розвитку зародка (інтенсивність продування min). Тривалість пророщування для різних злаків 6...8 діб.

Далі пророщене зерно двічі промивають чистою водою і відправляють в диспергатор - подрібнювач, схожий на велику м'ясорубку. Він дбайливо подрібнює зерно в однорідну масу. При цьому зберігається оболонка зерна і зародок - саме в них містяться корисні харчові волокна, мікроелементи і вітаміни [8].

Для розпушення пшеничної маси використовують хлібопекарські зернові закваски. Зернові закваски готують безпосередньо на хлібопекарському виробництві. Спосіб здійснюють наступним чином: як субстрат для вирощування чистих культур мікроорганізмів використовують зернову масу з подрібнених зерен пророщеної пшениці, яку змішують з водою з температурою 40°C при співвідношенні 1:2, піддають ферментативному гідролізу протягом 1,5-2 год. при

									Арк.
									30
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	160784.20.ЕОНС.01.ПЗ				

температурі 40°C сумішшю ферментних препаратів ксиланазної і пентозаназного дії. Після ферментації в зернову суміш на першій стадії приготування зернової закваски вводять 2% сухої молочної сирної сироватки, суміш перемішують і вносять 10% інокулята чистих культур гомоферментативних молочнокислих і пропіоновокислих бактерій при співвідношенні 1: 1, вирощують при температурі 35°C протягом 18-20 ч до накопичення титруємої кислотності 14-15 град. На наступних стадіях накопичення зернової закваски в якості субстрату використовується тільки ферментована зернова маса. Зернову закваску в кількості 50% використовують для приготування житньо-пшеничного тіста. Винахід дозволяє інтенсифікувати процес кіслотонакопичення, що дозволяє на 60 хвилин скоротити тривалість бродіння тіста.

На основі отриманої маси замішують тісто, в ньому 1-1,5 години йде процес ферментації - природного бродіння. Це потрібно для того, щоб хліб вийшов більш пористим і «повітряним». З однієї діжі (чаші для замісу тіста) виходить 135 булок хліба.

Діжу зі збродженим тістом перекидають і розкладають по формах. Потім відправляють в камеру, де підтримується постійна температура 180 °C при вологості 85%. Там форми з тістом витримують ще 20-40 хвилин в залежності від швидкості його підйому.

Свіжоспечений хліб остигає не менш 6 годин. Тільки після цього його можна відправляти на нарізку і упаковку. Якщо поквартитися, то хліб буде м'яким і нарізати його на рівні акуратні скибочки не вийде. Найбільший буханець вагою 600 г ділиться приблизно на 12 частин.

									Арк.
									31
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	160784.20.ЕОНС.01.ПЗ				

## 1.6.2 Апаратурно-технологічна схема виробництва хліба з пророщеного зерна

Апаратурно-технологічна схема хліба з пророщеного зерна зображена на листі 1 графічної частини кваліфікаційної роботи.

### Опис апаратурно-технологічної схеми виробництва

За прийнятою у виробництві схемою що надійшла на підприємство пшениця направляється на зберігання в бункер 1, звідти з допомогою перемикачів потоку 2 подається в проміжний бункер 3. З нього після зважування на вагах 4 пшениця первинно очищається в повітряно-ситовому сепараторі 5. Попередньо очищене зерно зважується на вагах 6 і направляється в силос 7, де зберігається до моменту вторинної переробки. При необхідності провітрювання пшениця з силосу 7 направляється знову в бункер 1.

Вторинне очищення пшениці передбачає повітряно-ситову сепарацію в машині 8, відділення феропримісей в магнітному сепараторі 9, відбір куколю і вівсюга в тріерах 10 і 11 і поділ пшениці по крупності в ситові машині 12. Фракції пшениці I і II сортів збираються в бункерах 13, а фракція III сорти направляється на корм худобі. На виході з бункерів 13 встановлені розподільники потоку 14.

Очищена і відсортована пшениця в певній кількості дозатором 15 засипається в замковий чан 16, де відмивається від забруднень і при необхідності обробляється дезінфікуючими засобами. В чан 16 подаються вода і повітря, що забезпечує перемішування зерна. Легке зерно і дрібні домішки (сплав) під час миття спливають на поверхню і видаляються разом з мийною водою.

Вимите зерно перекачується у замковий чан 17, де його вологість підвищується до 41...42 %. Після закінчення замочування зерно з водою перекачується в зернорастильний апарат 18 для пророщування протягом 2...5 діб.

У ньому зерно охолоджується повітрям з відносною вологістю 96...98 % і температурою 12°C. При необхідності зерно зрошується водою температурою 12°C. Температура зерна при цьому повинна бути 14...18°C.

					160784.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		32

Після пророщування зерно відправляють в диспергатор 19, де зерно подрібнюється до однорідної маси. Після цього у масу додають зернову закваску і тісто бродить у підкатній дежі 20. Діжу зі збродженим тістом перекидають і розкладають по формах 21. Потім відправляють в агрегат для випікання 23, де підтримується постійна температура 180 °С. Після випікання хліб викладається у контейнери для хліба 24, де він остигає.

					160784.20.ЕОНС.01.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		33

## РОЗДІЛ 2

### ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИТИКА ТОВ «УКРЕКО-ХЛІБ» ТА ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

#### 2.1 Джерела утворення стічних вод на ТОВ «УкрЕко-Хліб»

В процесі виготовлення хлібобулочних виробів на заводі ТОВ «УкрЕко-Хліб» для технологічних процесів застосовується приблизно 4,33 м<sup>3</sup> води на 1 т. продукції, а це є великим показником.

Значна кількість стоків утворюється при водному очищенні та промиванні сировини, митті виробничих приміщень та обладнання, а також території підприємства; при використанні для теплотехнічних цілей: одержання пари та охолодження, необхідних для зволоження повітря в шафах, де розстоюється хліб, та пекарних камерах, стерилізація устаткування й приготування поживних середовищ [9].

#### 2.2 Характеристика стічних вод на ТОВ «УкрЕко-Хліб»

Стічна вода — це відпрацьована вода, яку використали для виробничих потреб. Вміст у ній забруднювальних речовин залежить від сировини, що використовували, особливостей технології виробництва та виду виробленої продукції .

Стічні води можна поділити на нормативно-чисті води, що містять незначну кількість забрудників та не потребують очищення, а також забруднені води - в яких рівень забруднення перевищує норму, і потребують біологічного очищення на спеціальних спорудах. До стічних вод хлібопекарських підприємств відносять води, що забруднені органічними рештками. Вміст у воді органічних речовин характеризується таким показником, як окислюваність.

					160784.20.ЕОНС.02.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Янкович Н.В.				РОЗДІЛ 2 ОЦІНКА ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив	Сірик А.О.					Д	34	77
Реценз.						ЕК 4 - 4		
Н. Контр.								
Затверд.	Семенова О.І.							

Окислюваність — це кількість кисню ( $\text{мг O}_2/\text{дм}^3$  води), що дорівнює кількості окисника, який необхідний для окислення всіх відновників стічних вод. Чим вищий показник окислюваності, тим більш забруднена вода. Для стоків хлібозаводів цей показник становить 600-800  $\text{мг O}_2/\text{дм}^3$ .

Якісний склад стічних вод хлібопекарських підприємств оцінюють за вмістом молочнокислих, дріжджів і спороутворюючих завислих речовин, бактерій, біохімічним споживанням кисню (БСК) і концентрацією іонів водню (рН). Також більш забруднені фекально-побутові стічні води підприємства, які можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду. Тому необхідна систематична дезінфекція побутових приміщень та санітарних вузлів підприємства. Ступінь забруднення стічних вод залежить від рівня технологічного процесу на виробництві.

Характерні забруднювачі стічних вод хлібопекарських підприємств зумовлені присутністю решток сировини, за гігієнічним критерієм вони належать до малонебезпечних у випадку скиду їх до водоймища. Водночас, виробничі стічні води забруднені мікроорганізмами, що накопичуються на обладнанні, підлозі приміщення, стінах, тому миття зупиненого обладнання, підлоги та стін необхідно проводити своєчасно, не допускаючи розкладання органічних сполук, що сприяють розвитку та накопиченню у місцях забруднення різноманітних мікроорганізмів і призводить до підвищення ступеню забрудненості стоків.

Стічні води хлібозаводів також забруднені продуктами бродіння (це вода після миття бродильних апаратів) — спиртами, органічними кислотами, азотвміщуючими речовинами, а також іншими речовинами. У виробничих стічних водах, окрім водорозчинних речовин, містяться нерозчинні частинки різної дисперсності, вміст яких складає приблизно  $150 \text{ мгO}_2/\text{дм}^3$ , рН 6,0-7,0.

					160784.20.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		35



9) мати хімічне споживання кисню (ХСК) вище біохімічного споживання кисню за 5 діб (БСК<sub>5</sub>) більше ніж у 2,5 раза;

10) створювати умови для заподіяння шкоди здоров'ю персоналу, що обслуговує системи централізованого водовідведення;

11) мати БСК, яке перевищує вказане в проекті КОС відповідного населеного пункту;

12) містити забруднюючих речовин з перевищенням допустимих концентрацій, установлених цими Правилами та місцевими правилами приймання.

13) унеможливити утилізацію осадів стічних вод із застосуванням методів, безпечних для навколишнього природного середовища;

3. У разі, якщо на об'єктах споживачів здійснюються виробничі процеси, передбачені переліком виробничих процесів, при здійсненні яких споживач повинен мати локальні очисні споруди для попереднього очищення стічних вод перед їх скиданням до системи централізованого водовідведення і очищення стічних вод згідно з додатком 1 до Правил [10], а також при систематичному скиді понаднормативних забруднень, скидання стічних вод до систем централізованого водовідведення без попереднього їх очищення на локальних очисних спорудах не допускається, крім випадку, визначеному у пункті 6 цього розділу та місцевими правилами приймання.

Локальні очисні споруди споживача мають відповідати вимогам технічних умов, виданих виробником відповідно до Правил користування [10].

4. Заборонено скидати до системи централізованого водовідведення без попереднього знешкодження та знезараження на локальних очисних спорудах з обов'язковою утилізацією або захороненням утворених осадів стічних вод, що містять забруднюючі речовини, визначені у переліку забруднюючих речовин, що заборонені до скидання в системи централізованого водовідведення згідно з додатком 2 до Правил [10].

					160784.20.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
						37
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

5. Якщо якісні та кількісні показники стічних вод споживача значно змінюються протягом доби, а показники концентрації забруднюючих речовин перевищують ГДК, споживач повинен встановлювати спеціальні ємності усереднювачі та пристрої, які забезпечують рівномірний протягом доби скид стічних вод.

6. Коли споживач не може забезпечити дотримання вимог Правил [10], у тому числі пункту 3 цього розділу, або місцевих правил приймання за деякими показниками, йому необхідно звернутися до виробника із заявою та поясненням приймання понаднормово забруднених стічних вод із зазначенням їх концентрації та зобов'язується вжити необхідних заходів для доведення якості та режиму їх скидання до вимог Правил [10] або місцевих правил приймання у строк, що вказується у договорі [11].

2.4 Аналіз існуючої на підприємстві системи очищення стічних вод Підприємство ТОВ “УкрЕко-Хліб” скидає свої стоки до системи централізованого водовідведення. Проте, окрім механічного очищення стічних вод, на підприємстві не застосовуються ніякі методи очищення для покращення стану навколишнього середовища.

2.5 Характеристика інших екологічних проблем підприємства і варіанти їх вирішення

Харчова промисловість відноситься до найбільш матеріалоемних галузей, саме тому раціональне використання сировини має вкрай вагомe значення. Найважливішими напрямками зниження матеріалоемності є утилізація відходів виробництва разом із комплексним використанням сировини.

2.5.1 Джерела утворення та характеристика газо-пилових викидів

Підприємство «УкрЕко-Хліб» є хлібопекарським підприємством, але основним забруднювачем не є борошняний пил, як на інших хлібопекарських заводах. При виробництві хліба не використовується борошно.

					160784.20.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		38

Основним продуктом є зерно, яке промивають, продувають тощо [12].

Однак основною шкідливістю, що виділяється при переробці зерна, залишається органічний пил використаної сировини, проміжних продуктів та готової продукції. Процеси навантаження, вивантаження і транспортування сировини, його обробка, складування і зберігання супроводжуються значними пиловиділеннями, що призводить при недостатньо ефективної вентиляції до запиленості повітря у виробничих приміщеннях, набагато перевищує безпечні концентрації.

На елеваторах зерно проходить технологічні операції приймання, очищення, сушки, відпустки, освіження, піддаючись багаторазовому переміщенню транспортними механізмами, самопливом по точках, в системах пневмотранспорту.

Тертя зерна об стінки обладнання і трубопроводів призводить до стирання оболонок зерна і виникнення органічного і мінерального пилу, що утворюється через засмічення зерна при збиранні та транспортуванні різними неорганічними домішками. Очищення зерна на сепараторах знижує відсоток його початкової запиленості, але так як частина зернового пилу знаходиться в зв'язаному стані, залягаючи в борозенках і оболонках зерен, пиловиділення мають місце на кожному етапі технологічного процесу.

Значні пиловиділення зокрема спостерігаються під час продування зерна повітрям при активному вентилюванні і сушінні.

Пил зернопереробних підприємств є пожежо- і вибухонебезпечним; той, що витає в повітрі - вибухонебезпечний, осілий на будівельні конструкції і устаткування - пожежонебезпечний.

Вміст у пилу органічних і мінеральних речовин, дисперсність і вологість впливають на вибухонебезпечність пилу. При збільшенні вмісту мінеральних домішок, зольності пилу підвищується значення НКПРП (нижня концентраційна межа поширення полум'я), так як мінеральний пил утворює вибухонебезпечну пилоповітряну суміш, діє як флегматизуюча добавка на процеси запалення й горіння.

										160784.20.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							39

Викиди від котелень частіше залежать від палива, що використовується, та не мають суттєвих особливостей порівняно з іншими видами промисловості.

Основними забруднюючими елементами, що надходять в повітря при спалюванні природного газу (палива) є вуглекислий газ, оксиди сірки та азоту тощо.

#### 2.5.2 Рекомендований спосіб очищення повітря від газопилових домішок

Для очищення повітря від зернового пилу рекомендується застосовувати двох ступеневе очищення повітря:

1. Перший ступінь очищення за допомогою циклону (ефективно вловлює частинки розміром більше 15 - 20 мкм) [13].
2. Другий ступінь очищення за допомогою тканинного пиловловлювача (ефективно вловлює частинки розміром менше 10 - 15 мкм).

Розмір частинок зернового пилу, як правило, коливається в межах 1-240 мкм, причому близько половини часток має розміри 50-40 мкм.

1. В якості першого ступеня очищення від борошняного пилу добре застосування отримали одиночні циклони типу ЦОЛ і батарейні установки типу БЦ або БЦШ і УЦ. Ефективність очищення повітря так, що видаляється цими установками склала 82-85%. Причому ефективність уловлювання пилу різного дисперсного складу цими циклонами безпосередньо залежить від швидкості повітряного потоку і ступеня запиленості.

Сепарація борошняного пилу в циклоні з повітряного потоку відбувається за допомогою відцентрової сили.

2. У хлібопекарській промисловості велике поширення також отримали – тканинні пиловловлювачі (рукавні фільтри). Вони використовуються для очищення повітря від сухого, не здатного до злипання, пилу.

Рукавні фільтри працюють за принципом циклічності. У процесі очищення пил накопичується у фільтрувальній тканини, як наслідок зростає гідравлічний опір фільтра та відбувається процес відновлення, шляхом струшування або продування тканини - фільтра.

					160784.20.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		40

У харчовій і хлібопекарній промисловості найбільше поширенні рукавні фільтри ФВ (Г4 – 1БФМ). При виборі фільтра необхідно враховувати – ступінь запиленості очищуваного повітря, групу пилу і матеріал рукавів.

Ефективність очищення в рукавному фільтрі залежить від властивостей фільтруючого матеріалу, з якого зроблений рукав. На підприємствах харчової і хлібопекарної промисловості, як правило застосовуються фільтрувальні тканини з нітрону та лавсану.

Пил, що проходить крізь тканину, затримуються між нитками і ворсом. Ворс повинен бути звернений назустріч запиленого повітря.

Чиста тканина не забезпечує необхідну ефективність очищення. Після кількох циклів (запилення — регенерація та ін.) тканина набуває робочого стану. Накопичується залишковий шар пилу, який разом з тканиною утворює фільтруючий шар. Зазвичай після декількох циклів запилення і регенерації опір тканини стабілізується. Але в деяких випадках воно росте. Це відбувається при застряганні у волокнах тканини пилових частинок, а також при конденсації вологи на поверхні, замастлюванні тканини і т. д., в результаті чого зменшується переріз пір. «Стомлення» тканини, викликане накопиченням в ній грубих і гострих частинок, можна запобігти, застосовуючи попередню очистку повітря.

У багатьох випадках доцільна двоступеневе очищення (I ступінь — циклон, II — рукавний фільтр), так як вона дозволяє не тільки підвищити загальну ефективність, але і продовжити термін служби фільтрувальної тканини.

					160784.20.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
						41
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 2.5.3 Джерела утворення та характеристика відходів

В ході виробничої діяльності хлібопекарського підприємства на різних стадіях технологічного процесу утворюються тверді відходи:

- 1) вторинна сировина (текстиль, метал, папір, картон, шкіра тощо), їх частка становить приблизно 24% від маси відходів [14];
- 2) органічна частина, яку можна знешкодити — близько 60—70% від маси відходів. Частка легко загниваючих, особливо в теплу пору року, органічних речовин, сягає 20—30%;
- 3) баласт (скло, каміння тощо) — 6-8%;
- 4) горючі матеріали, які не вдається утилізувати (вугілля, деревина, гума тощо)— 8-10%.

Основна маса відходів— приблизно 70% – використовується безпосередньо на кормові цілі в тваринництві, приблизно 20% подається на виробництво продуктів харчування та технічної продукції, залишок використовується в подальшому як добриво та паливо.

Виробничий брак – це дефектна продукція, що не підлягає реалізації. До браку відносять напівфабрикати, технологічні деталі тощо. Такі матеріальні ресурси в подальшому йдуть на утилізацію та переробку.

Відходи харчових підприємств містять в собі дуже багато вологи, вони об'ємні, малотранспортабельні і не можуть довго зберігатися в одному місці

Багато продуктів виробляється з відходів – це спирт, кормові та хлібопекарні дріжджі, мило господарське, сироватка.

Крім того, з відходів отримують тисячі тонн фруктового порошку та пектину, лимонної та глютамінової кислоти, рослинного масла.

Відходами хлібопекарського виробництва є пил і крихта. Середній їх вихід становить 0,15% до маси переробленої сировини. Ці відходи в основному реалізуються на корми тваринам.

З пилу, витрясок і зернового змету, які використовуються нераціонально, можна отримати кислотний декстрин.

					160784.20.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		42

Під час тісторозробки утворюються шматки тіста, які не можуть бути використані для подальших технологічних процесів. Ці відходи реалізуються на корм тваринам.

Реальним шляхом процесу екологізації виробництва є поступовий перехід до маловідходних та безвідходних замкнених циклів, оптимізація використання природних ресурсів та впровадження природоохоронних заходів.

Звісно, поняття "повністю безвідходне виробництво" є неоднозначним, тому що жодне виробництво є неможливим без відходів, оскільки навіть природні кругові процеси супроводжуються утворенням відходів.

					160784.20.ЕОНС.02.ПЗ	Арк.
						43
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

**РОЗДІЛ 3**  
**РОЗРОБКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ**  
**СТІЧНИХ ВОД ТОВ «УКРЕКО-ХЛІБ»**

3.1 Обґрунтування вибраної технології очищення стічних за допомогою аеробного біологічного очищення

Біологічне очищення дозволяє вилучити із стічних вод різні органічні домішки. Здійснюється біоценозом організмів, до якого входять найпростіші, бактерії, деякі більш високоорганізовані організми – черви, водорості, гриби, коловертки тощо. Всі вони пов'язані між собою в єдиний сукупний комплекс складних симбіотичних та антагоністичних відносин.

Основну роль у процесах очищення відіграють бактерії, чисельність яких варіює від  $10^6$  до  $10^{14}$  клітин на 1 г сухої біомаси. Така різноманітність організмів біологічного очищення зумовлена наявністю у стічній воді органічних речовин різних класів.

Біологічне руйнування органічних забруднень може відбуватись у природних умовах (поля зрошення, біологічні ставки, поля фільтрації) та у штучних (метантенки, аеротенки, біофільтри).

Підбір споруд для очищення стічних вод залежить від рівня їх забрудненості, кількості та хімічного складу; від необхідного ступеня очищення; місцевих умов тощо.

Стічна вода підприємства ТОВ «УкрЕко-Хліб» відноситься до вод із не високим ступенем забрудненості та на заводі її одразу зливають в систему міської каналізації без попереднього очищення.

Стоки хлібокомбінату в основному складаються з органічних речовин, тому доцільно запропонувати повне біологічне очищення (адже ХСК вод менше  $2\ 000\ \text{мг}\ \text{O}_2/\text{дм}^3$ , що свідчить про їх придатність до даного типу очищення) для зменшення негативного впливу на навколишнє середовище.

160784.20.ЕОНС.03.ПЗ				
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата
Розробив	Янкович Н.В.			
Перевірив	Сірик А.О.			
Реценз.				
Н. Контр.				
Затверд.	Семенова О.І.			
РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД				
		Літ.	Арк.	Аркушів
		Д	44	77
<i>ЕК 4 - 4</i>				

### 3.1.1 Придатність стічних вод до біологічного очищення

Отримавши на підприємстві дані про стоки заводу необхідно порахувати придатність стічних вод до біологічного очищення [15].

Інформація про стоки є такою:

ХСК–1100 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>;

БСК – 950 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>;

Нітроген загальний (N) – 47 мг/дм<sup>3</sup>;

Фосфор загальний (P) – 9,5мг/дм<sup>3</sup>;

рН стоків – 6,9.

#### 1. Співвідношення БСК<sub>повн</sub> і ХСК

$$\frac{\text{БСК}_{\text{повн}}}{\text{ХСК}} = \frac{950}{1100} = 0,86 \quad (3.1)$$

Отримане співвідношення перевищує 0,75 – отже стічні води придатні до біологічного очищення.

2. ХСК стічних вод менше ніж 2000 мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup> – доцільно застосувати аеробне біологічне очищення.

3. Співвідношення загального вмісту забруднювальних речовин за БСК<sub>повн</sub> і концентрацією азоту та фосфору:

$$\text{БСК}_{\text{повн}} : \text{N} : \text{P} = 950 : 47 : 9,5 = 100 : 5 : 1.$$

Оскільки, оптимальне співвідношення біогенних елементів 100 : 5 : 1, то дані стоки придатні до аеробного біоочищення.

4. рН стоків становить 6,9, що є в допустимих межах (6,5 – 8,5).

5. ТОВ «Укр Еко Хліб» є підприємством харчової галузі, отже токсичні речовини в стоках відсутні.

#### 3.1.2 Сутність процесу аеробного очищення стоків

Аеробний метод заснований на використанні аеробних мікроорганізмів, для життєдіяльності яких необхідний постійний надходження кисню і температура у межах 20 - 40 С°. При аеробному очищенні

					160784.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк. 45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

мікроорганізми розмножуються в активному мулі у вигляді біоплівки. Активний мул складається з живих організмів і твердого субстрату. Живі організми представлені найпростішими хробаками, водоростями, бактеріями. Біоплівка зростає на наповнювачі біофільтра і має вигляд слизових обростань товщиною 1 - 3мм і більше. Біоплівка складається з найпростіших грибів, дріжджів, бактерій та інших організмів. Аеробне очищення відбувається як в природних умовах, так і в штучних - спорудах.

Традиційний метод штучного біологічного очищення стічних вод за допомогою активного мулу аеротенків запропонований ще у 1914 р. Е. Ардерном і В.Т. Локкетом. Інтенсифікувати процеси біологічного очищення можна шляхом постійної аерації суспензії активного мулу чистим киснем. Цей процес можна здійснювати в модифікованих аеротенках закритого типу – окситенках, із примусовою аерацією стічної води. Аеротенки – резервуари, в яких стоки, що очищаються і активний мул насичуються повітрям і перемішуються. Стічні води після ретельного механічного очищення від різного сміття, піску, домішок, що осідають чи спливають, потрапляє в споруду (глибина 4-6 м, довжина 50-250 м, ширина 3-11 м.), де за постійної аерації очищаються гідробіоценозом активного мулу. Після тривалого очищення (6-24 і більше годин) вода надходить у вторинний відстійник, у якому звільняється від активного мулу, а потім потрапляє для третинного фізико-хімічного доочищення (іноді після хлорування) у проміжні водойми (ставки) і, нарешті, у річку чи інше джерело. Частину активного мулу, що осідає, повертають до аеротенка. Проблему за такої технології створює надлишковий мул, який містить віруси, мікроорганізми, яйця гельмінтів, а також іони і солі важких металів, біологічно стійкі, токсичні та мутагенні сполуки, які пригнічують життєдіяльність мікроорганізмів активного мулу.

					160784.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

### 3.2 Принципова – технологічна схема очищення стічних вод

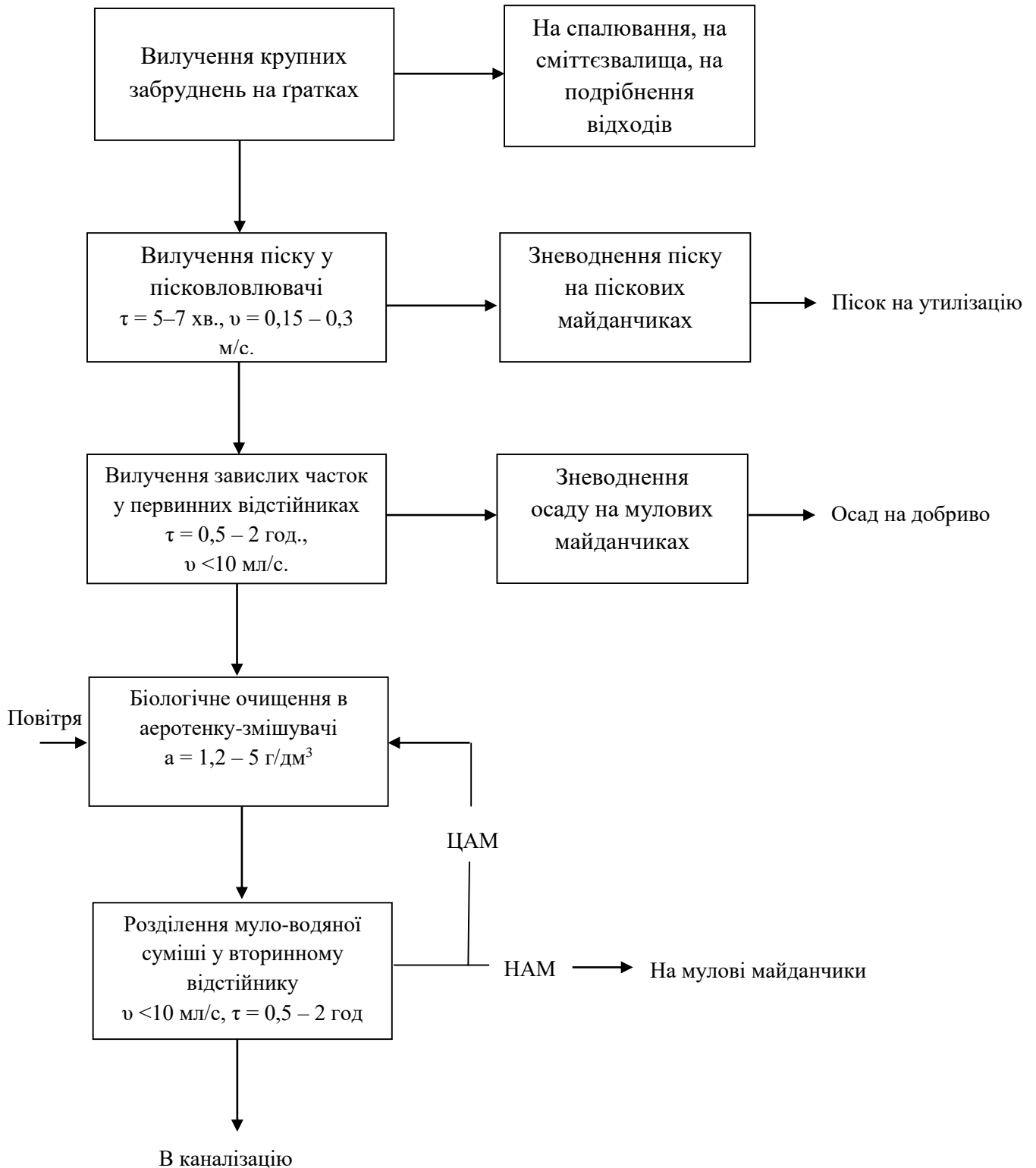


Рисунок 3.1 Принципова технологічна схема аеробного біологічного очищення стічних вод



1. Кількість прорізів у ґратках  $n$ :

$$n = \frac{(q \cdot k_3)}{(b \cdot h \cdot V_p)}, \quad (3.2)$$

де  $q$  – кількість стічних вод,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;

$k_3$  – коефіцієнт, що враховує стиснення потоку рідини затриманими забрудненнями;

$b$  – ширина прорізів, м;

$h$  – глибина протоку води в ґратках, м

$V_p$  – швидкість руху стоків через ґратки,  $\text{м}/\text{с}$ ; (зазвичай обирають швидкість не більше  $0,8 - 1 \text{ м}/\text{с}$ )

$$n = \frac{(0,0106 \cdot 2)}{(0,013 \cdot 0,3 \cdot 0,7)} = 8$$

2. Ширина ґраток  $V_p$ , м:

$$V_p = b \cdot n + S(n - 1) \quad (3.3)$$

де  $S$  – товщина стержня, м (приймають  $0,008$  м).

$$V_p = 0,013 \cdot 8 + 0,008 \cdot (8 - 1) = 0,16 \text{ (м)}$$

3. Коефіцієнт опору визначають за формулою:

$$\zeta = \beta \cdot \left(\frac{S}{b}\right)^{\frac{4}{3}} \cdot \sin \alpha \quad (3.4)$$

де  $\beta$  – коефіцієнт, що залежить від форми поперечного перерізу стержнів, приймається рівним для круглих стержнів –  $1,79$ , для прямокутних –  $2,42$ , для прямокутних з закругленими ребрами –  $1,83$ ;  $\alpha$  – кут нахилу решітки до горизонту.

$$\zeta = 2,42 \cdot \left(\frac{0,008}{0,013}\right)^{\frac{4}{3}} \cdot \sin 60 = 0,7$$

4. Втрати напору в ґратках  $h_p$ , м:

$$h_p = \frac{\zeta \cdot v^2 \cdot k}{2g} \quad (3.5)$$

					160784.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						49
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де  $v_1$  – швидкість руху води в каналі перед ґратками, м/с, приймається такою, що дорівнює 0,7 – 0,8 м/с;  $\zeta$  – коефіцієнт опору;

$K$  – коефіцієнт, що враховує збільшення втрат напору за рахунок забруднення, приймається рівним 3;

$g$  – прискорення вільного падіння,  $\text{М}/\text{с}^2$ , приймається рівним  $9,8 \text{ М}/\text{с}^2$ .

$$h_p = \frac{0,7 * 0,7^2 * 3}{2 * 9,8} = 0,052(\text{м})$$

### 3.4.2 Розрахунок аерованого пісковловлювача

#### Вихідні дані:

Швидкість потоку за максимальних витрат стічної води – 0,11 м/с

Тривалість очищення – 40 с

Максимальні витрати стоків – 0,3  $\text{м}^3/\text{с}$

Ширина відділення пісковловлювача – 1,3 м

Розрахункова глибина – 0,8 м

Висота бортів над рівнем води у пісковловлювачі – 0,2 м

Глибина шару осаду – 0,26 м

1. Загальна площа живого перерізу пісковловлювача  $\omega$ ,  $\text{м}^2$ :

$$\omega = \frac{q\omega}{v_s n} \quad (3.6)$$

де  $q\omega$  – максимальна витрата стічних вод,  $\text{м}^3/\text{с}$ ;  $v_s$  – швидкість руху стічних вод, м/с;  $n$  - число відділень (не меншим за 2).

$$\omega = \frac{0,3}{0,11 \cdot 2} = 1,4 \text{ м}^2$$

2. Довжина робочої частини пісковловлювача  $L$ , м:

$$L = \frac{1000 K_s H_s v_s}{u_s} \quad (3.7)$$

					160784.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		50

де  $K_s$  – коефіцієнт, що приймають залежно від типу пісковловлювача – 2,25;  $H_s$  – розрахункова глибина пісковловлювача;  $u_s$  – гідравлічна крупність піску, приймається 13,2–18,7 мм/с.

$$L = \frac{1000 \cdot 2,25 \cdot 0,8 \cdot 0,11}{15} = 13,2 \text{ м}$$

3. Добова кількість піску, що затримується в пісковловлювачах:

$$\bar{v} = \frac{q_n N_{ЗВ}^{3.В}}{1000} \quad (3.8)$$

де  $q_n$  – кількість піску, що затримується у пісковловлювачах, приймається 0,03;  $N_{ЗВ}^{3.В}$  – приведене число жителів за завислими речовинами – 3066.

$$\bar{v} = \frac{0,03 \cdot 3066}{1000} = 0,09$$

### 3.4.3 Розрахунок первинного відстійника

#### Вихідні дані:

Швидкість руху стоків у відстійнику - 0,0021 м/с

Тривалість відстоювання – 2 год

Кількість стічних вод – 919,95 м<sup>3</sup>/добу

1. Довжина відстійника

$$L = v \cdot t \cdot 3600, \quad (3.10)$$

де  $v$  – швидкість протікання стоків у відстійнику, м/с (не повинна перевищувати 10 мм/с);

$t$  – тривалість відстоювання, год (приймається 0,5 – 2 год).

					160784.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$$L=0,0021*2*3600=15 \text{ м}$$

2. Робочий об'єм відстійника  $W_{\text{роб}}$ ,  $\text{м}^3$ :

$$W_{\text{роб}} = (Q \cdot t)/24 \quad (3.11)$$

де  $Q$  – кількість стічних вод,  $\text{м}^3/\text{добу}$ ;

$$Q = 1399,3 \text{ м}^3/\text{добу}$$

$$W_{\text{роб}} = (919,95 \cdot 2)/24 = 76,6 \text{ м}^3$$

3. Загальний об'єм відстійника,  $W_{\text{заг}}$ ,  $\text{м}^3$ ;

$$W_{\text{заг}} = W_{\text{роб}} + 0,1 \cdot W_{\text{роб}} + 0,05 \cdot W_{\text{роб}} \quad (3.12)$$

де  $0,05 \cdot W_{\text{роб}}$  – об'єм дна;

$0,1 \cdot W_{\text{роб}}$  – об'єм верхньої частини відстійника.

$$W_{\text{заг}} = 76,6 + 0,1 \cdot 76,6 + 0,05 \cdot 76,6 = 88,09 \text{ м}^3$$

4. З урахуванням співвідношення ширини до довжини відстійника, як 1:4 ширина  $S$ , м:

$$S = L/4 \quad (3.13)$$

$$S = 15/4 = 3,75 \text{ м}$$

5. Тоді глибина відстійника,  $H$ , м:

$$H = W_{\text{заг}}/(L \cdot S) \quad (3.14)$$

$$H = 88,09/(15 \cdot 3,75) = 1,6 \text{ м}$$

### 3.4.4 Розрахунок аеротенка змішувача

#### Вихідні дані:

$\text{БСК}_{\text{поч}} - 950 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$

$\text{БСК}_{\text{кінц}} - 300 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$

Концентрація мулу в аеротенку –  $3 \text{ г}/\text{дм}^3$

Зольність мулу, частки одиниці –  $0,3$

Питома швидкість окиснення забруднень –  $82 \frac{\text{мг}}{\text{г} \cdot \text{год}}$

					160784.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		52

Муловий індекс – 80 см<sup>3</sup>/г

Кількість стічних вод – 38,3 м<sup>3</sup>/год

Концентрація завислих частинок в стоках – 115 мг/дм<sup>3</sup>

Коефіцієнт приросту активного мулу – 0,3

Питомі витрати кисню, повітря – 0,9 мг/мг

Глибина аеротенку – 3 м

1. Ефективність очищення стічних вод в аеротенку E, %

$$E = (L_{en} - L_{ex}) / L_{en} \cdot 100\% \quad (3.15)$$

де  $L_{en}$  – початкове значення БСК, мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>;

$L_{ex}$  – кінцеве значення БСК, мгО<sub>2</sub>/дм<sup>3</sup>;

$$E = (950 - 300) / 950 \cdot 100\% = 68\%$$

2. Ступінь рециркуляції активного мулу в аеротенку  $R_i$ :

$$R_i = a_i / (1000 / I_i - a_i) \quad (3.16)$$

де  $a_i$  – доза мулу, г/дм<sup>3</sup>;

$I_i$  – муловий індекс, см<sup>3</sup>/г (70 - 130 см<sup>3</sup>/г);

$$R_i = 2,5 / (1000 / 80 - 2,5) = 0,25$$

3. Тривалість очищення в аеротенку змішувачі  $t_{atm}$ , год.

$$t_{atm} = \frac{L_{en} - L_{ex}}{a_i(1-S)\rho} \quad (3.17)$$

де  $a_i$  – концентрація мулу в аеротенку, г/дм<sup>3</sup>;

S - зольність мулу, частки одиниці (0,1-0,3);

$\rho$  – питома швидкість окиснення забруднень,  $\frac{\text{мг}}{\text{г} \cdot \text{год}}$

$$t_{atm} = \frac{950 - 300}{2,5(1 - 0,3) \cdot 82} = 4,5 \text{ год}$$

4. Навантаження на АМ  $q_i$ ,  $\frac{\text{мг}}{\text{г} \cdot \text{доб}}$

$$q_i = \frac{24(L_{en} - L_{ex})}{a_i(1-S)t_{atm}} \quad (3.18)$$

					160784.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		53

$$q_i = \frac{24(950-300)}{2,5(1-0,3)4,3} = 2073 \text{ мг/Г·добу}$$

5. Об'єм аеротенка  $W_{at}$ , м<sup>3</sup>

$$W_{at} = q_w \times t_{atm} \quad (3.19)$$

$$W_{at} = 38,3 \times 4,5 = 172,35 \text{ м}^3$$

6. Приріст мулу в аеротенку  $P_i$ , мг/дм<sup>3</sup>

$$P_i = 0,8 \times C_{cdt} + K_g \times L_{en} \quad (3.20)$$

де  $C_{cdt}$  – концентрація завислих часток в стоках ,мг/дм<sup>3</sup>.

$K_g$  – коефіцієнт приросту активного мулу (0,3)

В аеротенках вибирають:

- Кількість коридорів не менше 2
- Глибина 3-6 м , якщо вище – потрібне обґрунтування
- Співвідношення ширини коридору до глибини 1:1- 2:1.

$$P_i = 0,8 \times 115 + 0,3 \times 950 = 377 \text{ г/м}^3$$

7. Питомі витрати повітря  $q_{air}$ ,  $\frac{\text{м}^3_{\text{пов.}}}{\text{м}^3_{\text{стоків}}}$ .

$$q_{air} = q_0 \cdot (L_{en} - L_{ex}) / (K_1 \cdot K_2 \cdot K_T \cdot K_3 \cdot (C_a - C_0)) \quad (3.21)$$

де  $q_0$  – питомі витрати кисню , повітря , мг/мг ( $q_0=1.1$ ; якщо  $L_{ex}=15-20$  мг/дм<sup>3</sup>;  $q_0=0,9$ ; якщо  $L_{ex}>20$  мг/дм<sup>3</sup>);

$K_1$  – коефіцієнт , який враховує тип аератора в аеротенку( для середньо-бульбашкової і низько-напірної аерації  $K_1=0,75$ ; для дрібно-бульбашкової аерації , залежно від співвідношення площі аерованої зони  $f_{at}$  , до площі аеротенку ( $f_{az}/f_{at}$ );

$K_2$  – коефіцієнт, який залежить від глибини занурення аераторів  $h_a$  ,м;

$K_T$  – коефіцієнт , який враховує температуру стоків(1);

$K_3$  – коефіцієнт якості води (для промислових стоків 0,7);

					160784.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк. 54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

$C_a$  – розчинність кисню-повітря у воді мг/дм<sup>3</sup>;

$C_o$  – концентрація кисню- повітря в аеротенк (2) мг/дм<sup>3</sup>.

$$q_{air} = \frac{0,9(950 - 300)}{0,75 \times 2,08 \times 1 \times 0,7(8 - 2)} = 89 \frac{\text{м}^3\text{пов.}}{\text{м}^3\text{стоків}}$$

8. Інтенсивність аерації  $J_a$ ,  $\frac{\text{м}^3}{\text{м}^2 \times \text{год}}$

$$J_a = \frac{q_{air} \times H_{at}}{t_{at}} \quad (3.22)$$

де  $H_{at}$  – глибина аеротенку.

Розрахована  $J_a$  не повинна бути меншою за  $J_{a \text{ min}}$  для вибраного значення  $K_2$ , а також розрахована  $J_a$  не повинна бути більшою за  $J_{a \text{ max}}$  для прийнятого значення  $K_1$ .

$$J_a = \frac{89 \times 3}{4,3} = 62 \frac{\text{м}^3}{\text{м}^2 \times \text{год}}$$

Розрахована інтенсивність аерації  $J_a$  (62 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>·год) не менша за  $J_{a \text{ min}}$  (4 м<sup>3</sup>/м<sup>2</sup>·год) для прийнятого значення  $K_2=2,08$ , тому аеротенк розраховано вірно.

9. Довжина аеротенку  $l$ , м:

$$l = W_{at}/H_{at} \cdot F \cdot n \quad (3.23)$$

де  $W_{at}$  – об'єм аеротенка, м<sup>3</sup>;

$H_{at}$  – робоча глибина аеротенка, м;

$F$  – ширина коридорів (5);

$n$  – число коридорів (1);

$$l = 172,35/3 \cdot 5 \cdot 1 = 11,5 \text{ м}$$

Оскільки розрахований аеротенк не вписується в параметри стандартних аеротенків, пропонується будувати його за власним проектом.

					160784.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

### 3.4.5 Розрахунок вторинного відстійника

#### Вихідні дані:

Швидкість протікання стоків у відстійнику - 0,0021 м/с

Тривалість відстоювання – 1 год

Кількість стічних вод – 919,18 м<sup>3</sup>/добу

#### 1. Довжина відстійника

$$L = v \cdot t \cdot 3600, \quad (3.24)$$

де  $v$  – швидкість протікання стоків у відстійнику, м/с (не повинна перевищувати 10 мм/с);

$t$  – тривалість відстоювання, год (приймається 0,5 – 2 год). Співвідношенням ширини до довжини у горизонтальному відстійнику не менше 1:4.

$$L = 0,0021 \cdot 1 \cdot 3600 = 8 \text{ м}$$

#### 2. Робочий об'єм відстійника $W_{\text{роб}}$ , м<sup>3</sup>

$$W_{\text{роб}} = (Q \cdot t) / 24, \quad (3.25)$$

де  $Q$  – кількість стічних вод, м<sup>3</sup>/добу

$t$  – тривалість відстоювання, год

$$W_{\text{роб}} = \frac{919,18 \cdot 1}{24} = 38 \text{ м}^3$$

#### 3. Загальний об'єм відстійника $W_{\text{заг}}$ , м<sup>3</sup>.

$$W_{\text{заг}} = W_{\text{роб}} + 0,05 \cdot W_{\text{роб}} + 0,1 \cdot W_{\text{роб}} \quad (3.26)$$

де  $0,05 \cdot W_{\text{роб}}$  - об'єм дна, м<sup>3</sup>

$0,1 \cdot W_{\text{роб}}$  - об'єм верхньої частини відстійника, м<sup>3</sup>

$$W_{\text{заг}} = 38 + 0,05 \cdot 38 + 0,1 \cdot 38 = 43,7 \text{ м}^3$$

#### 4. Оскільки співвідношення ширини ( $S$ ) до довжини ( $L$ ) має бути

1:4 ,то

$$S = \frac{L}{4} = \frac{8}{4} = 2 \text{ м} \quad (3.27)$$

					160784.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		56

5. Оскільки загальний об'єм становить добуток висоти, ширини і довжини то висота відстійника  $h$ , м визначається за формулою:

$$H = W_{\text{заг}} / (L * S), \quad (3.28)$$

$$H = 43,7 / (8 * 2) = 3 \text{ м}$$

					160784.20.ЕОНС.03.ПЗ	Арк.
						57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

## РОЗДІЛ 4

### ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ

В даній кваліфікаційній роботі було запропоновано комплекс очисних споруд для очищення стічних вод ТОВ «УкрЕко-Хліб». Для визначення економічної доцільності очищення стічних вод підприємства ТОВ «УкрЕко-Хліб», необхідно провести розрахунок очікуваної річної ефективності від впровадження очисних споруд [16].

На цьому підприємстві пропонується встановлення очисних споруд на основі аеробного способу очищення.

Розрахунок економічної ефективності заснований на підрахунку різниці збитків від забруднення навколишнього середовища стічними водами та витрат на експлуатацію обраного очисного обладнання.

#### 4.1 Розрахунок капітальних витрат

Для визначення терміну окупності впроваджених споруд для очищення стічних вод та економічної ефективності заводу, необхідно розрахувати капітальні витрати. Складові капітальних витрат наведені у формулі:

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

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

$Y$  – вартість нового устаткування, тис. грн.;

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

$M$  – витрати на монтаж нового обладнання, тис. грн.;

$I$  – вартість неврахованих витрат (на благоустрій території, проведення комунікацій тощо), тис. грн. [17].

Для реалізації запропонованих рішень необхідно встановити наступне очисне обладнання: ґратки, пісковловлювач, аеротенк, вторинний відстійник.

					160784.20.ЕОНС.04.ПЗ			
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата				
Розробив	Янкович Н.В				РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив	Сірик А.О.					Д	58	77
Реценз.						ЕК 4 - 4		
Н. Контр.								
Затверд.	Семенова О.І.							

Вихідні дані для розрахунку витрат наведені у таблиці 4.1.

Таблиця 4.1 – Вартість обладнання

Обладнання	Кількість, шт.	Вартість, грн.	
		Одного обладнання	Всього обладнання
Гратки	1	3 800	3 800
Пісковловлювач	1	4 300	4 300
Аеротенк	1	200 000	200 000
Відстійники	2	7 700	15 400
Всього	5		223 500

Розхід на транспортування нового обладнання буде складати 1 % від його вартості:

$$223\,500 \times 0,01 = 2\,235 \text{ (грн.)}$$

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

$$223\,500 \times 0,08 = 17\,880 \text{ (грн.)}$$

Ціна інших неврахованих витрат (на благоустрій території, проведення комунікацій) складатимуть 15 % від загальної вартості устаткування:

$$223\,500 \times 0,15 = 33\,525 \text{ (грн.)}$$

Для запуску аеротенка необхідно придбати 900 кг активного мулу, ціна якого становить 370 грн за тонну:

$$(900/1000) \times 370 = 333 \text{ (грн.)}$$

Отже, капітальні витрати на впровадження заходу становитимуть:

$$K = 223\,500 + 2\,235 + 17\,880 + 333 + 33\,525 = 277\,473 \text{ (грн.)}$$

## 4.2 Розрахунок зміни поточних витрат

Поточні витрати - витрати матеріальних, нематеріальних, трудових та фінансових ресурсів, виражених у грошовій формі, для здійснення господарської діяльності.

Для розрахунку змін у частині поточних витрат необхідно проаналізувати види витрат, які будуть змінюватися у разі впровадження екологічного проекту. Цю зміну складатимуть: зміна відрахувань у соціальні фонди, витрати на оплату праці, витрати на охорону праці та на електроенергію.

Для забезпечення оптимальної роботи очисних споруджень необхідно найняти штат працівників: начальника очисної станції, двох операторів та лаборанта. Кількість робочих днів цих працівників, тривалість їх змін та посадовий оклад наведені у таблиці 4.2.

Таблиця 4.2 – Чисельність та 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				
Оператор	1	1	18,10	8	251	4723

Розрахуємо фонд оплати праці (ФОП) для кожної посади окремо. Його можна розрахувати за формулою:

$$\text{ФОП} = Z_d + Z_o, \quad (4.2)$$

де  $Z_o$  та  $Z_d$  – основна та додаткова заробітна плата відповідно.

Основна заробітна плата розраховується за формулою:

$$Z_o = T_{\text{ст}} \times \tau \times \text{ч}_я, \quad (4.3)$$

де  $T_{\text{ст}}$  – тарифна ставка за годину, грн.;

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

$\text{ч}_я$  – явочна чисельність робітників за добу, осіб.

Сума основної заробітної плати для операторів очисних споруд складатиме:

$$Z_o = 18,10 \times 8 \times 251 \times 1 = 36\,344 \text{ (грн.)}$$

Додаткова заробітна плата розраховується за формулою:

$$Z_d = P_{\text{тр}} + D_{\text{н}} + \Gamma, \quad (4.4)$$

де  $P_{\text{р}}$  – премії за трудові успіхи, грн.;

$D_{\text{н}}$  – доплата за роботу у нічний час, грн.;

$\Gamma$  – сума гарантійних виплат (оплата відпусток, днів виконання держобов'язків тощо), грн.

Розмір премій за трудові успіхи складає 25 % від суми основної заробітної плати:

$$P_{\text{тр}} = 36\,344 \times 0,25 = 9\,086 \text{ (грн.)}$$

Доплата за роботу у нічний час становить 40 % від суми основної заробітної плати тих працівників, що працюють у нічні години.

$$D_{\text{н}} = 36\,344 / 1 \times 0,4 = 14\,537 \text{ (грн.)}$$

Сума гарантійних виплат складає 6 % від суми основної зарплати, премій за трудові успіхи та доплат:

$$\Gamma = (36\,344 + 9\,086 + 14\,537) \times 0,06 = 3\,598 \text{ (грн.)}$$

Отже, фонд додаткової заробітної плати для оператора очисних споруд становитиме:

$$Z_d = 9\,086 + 14\,537 + 3\,598 = 27\,221 \text{ (грн.)}$$

Загальний фонд оплати праці для оператора становитиме:

$$\text{ФОП}_{\text{оп}} = 36\,344 + 27\,221 = 63\,565 \text{ (грн.)}$$

Загальний фонд оплати праці персоналу очисної станції:

$$\text{ФОП}_{\text{заг}} = 63\,565 \text{ (грн.)}$$

Єдиний соціальний внесок буде становити 22 % від фонду оплати праці:

$$V_{\text{ох.пр.}} = 63\,565 \times 0,22 = 13\,984 \text{ (грн.)}$$

									Арк.
									61
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	160784.20.ЕОНС.04.ПЗ				



#### 4.3 Розрахунок екологічного податку за скиди забруднюючих речовин у каналізацію

Суми податку ( $P_c$ ), який справляється за скиди забруднюючих речовин у каналізацію, обчислюється за формулою:

$$P_c = \sum_{i=0}^n (M_{ли} \times H_{пi} \times K_{oc}), \quad (4.6)$$

де:  $M_{ли}$  – обсяг скидання  $i$ -тої забруднюючої речовини у тонах (т);

$H_{пi}$  – ставки податку в поточному році за тону  $i$ -того виду забруднюючої речовини у гривнях з копійками;

$K_{oc}$  – поправочний коефіцієнт. Він дорівнює 1,5 у разі скиду забруднюючих речовин до ставків та озер і 1 — у решті випадків.

Стічні води, що скидаються ТОВ «УкрЕко-Хліб» в каналізацію містять такі забруднюючі речовини:

- азот амонійний – 2,7 т/рік;
- органічні речовини (за показником БСК<sub>5</sub>) – 4,0 т/рік;
- завислі речовини – 3 т/рік;
- нафтопродукти – 0,0001 т/рік;
- сульфати – 2,0 т/рік;
- фосфати – 1,2 т/рік;
- хлориди – 1,8 т/рік.

Ставки податку за скиди окремих забруднюючих речовин у каналізацію наведені в таблиці 4.4.

Таблиця 4.4 – Ставки податку за скиди окремих забруднюючих речовин

Найменування забруднюючої речовини	Ставка податку, гривень за 1 тону
Азот амонійний	1610,48
Органічні речовини (за показниками біохімічного споживання кисню (БСК <sub>5</sub> ))	644,6
Завислі речовини	46,19

#### Закінчення таблиці 4.4

1	2
Нафтопродукти	9474,05
Сульфати	46,19
Нітрити	7909,77
Нітрати	138,57
Фосфати	1287,18
Хлориди	46,19.

$$P_c = (2,7 \times 1610,48 \times 1) + (4,0 \times 644,6 \times 1) + (3 \times 46,19 \times 1) + (0,0001 \times 9474,05 \times 1) + (2 \times 46,19 \times 1) + (1,2 \times 1287,18 \times 1) + (1,8 \times 46,19 \times 1) = 8\,786 \text{ грн}$$

Отже, сума податку який сплачує ТОВ «Укр-ЕкоХліб» за скиди забруднюючих речовин у каналізацію складає 8 786 грн

#### 4.4 Розрахунок економічної ефективності проекту

Основними показниками економічної ефективності заходів, запропонованих у даній кваліфікаційній роботі, є термін окупності капітальних витрат; річний приріст прибутку підприємства, коефіцієнт економічної ефективності за капітальними витратами.

Розраховуємо обсяг від реалізації зневодненого активного мулу. Активний мул, що утворюється внаслідок запропонованої схеми очищення стоків який можна реалізувати як добриво за 475 грн/т. За добу утворюється 0,2 тони активного мулу. За рік утворюється близько 182 тони активного мулу.

Отже, річний прибуток від реалізації активного мулу складатиме:

$$PP_{\text{мулу}} = 0,5 \times 475 \times 180 = 42\,750 \text{ (грн)}$$

Річний приріст прибутку розраховується за формулою:

$$\Delta\Pi = E_{\text{шт}} + PP_{\text{мулу}}, \quad (4.6)$$

					160784.20.ЕОНС.04.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		65

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

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

Розраховуємо значення даного показника:

$$\Delta П = 8\ 786 + 42\ 750 = 51\ 536 \text{ (грн.)}$$

Величину чистого прибутку розраховуємо за формулою (ставка податку на прибуток складає 18 %):

$$\Delta ЧП = \Delta П - \Delta П \times 0,18, \quad (4.7)$$

$$\Delta ЧП = 57\ 272 - 57\ 272 \times 0,18 = 42\ 259 \text{ (грн.)}$$

Шляхом ділення суми капітальних витрат за проектом на зміну чистого річного прибутку, розраховуємо термін окупності капітальних витрат:

$$T = K / \Delta ЧП, \quad (4.8)$$

Розраховуємо значення даного показника:

$$T = 277\ 473 / 42\ 259 = 7 \text{ (років).}$$

Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат розраховується за формулою:

$$E = \Delta ЧП / K, \quad (4.9)$$

Отже, цей показник є оберненим до терміну окупності капітальних витрат:

$$E = 46\ 963 / 277\ 473 = 0,15 \text{ (грн./грн.)}$$

Отримані результати розрахунків занесено у таблицю 4.4.

Таблиця 4.4 – Показники економічної ефективності екологічного проекту

Показники	Одиниці виміру	Значення показника
1	2	3
Кількість СВ за добу	м <sup>3</sup>	920
Капітальні витрати	грн.	277 473
Річні поточні витрати	грн.	140 337

1	2	3
Виручка від реалізації активного мулу	грн.	42 750
Економія на виплаті екологічних податків	грн.	8 786
Річний приріст чистого прибутку	грн.	42 259
Термін окупності капітальних витрат	роки	7
Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат	грн./грн.	0,15

Отже, після впровадження очисних споруд для очищення стічних вод на хлібопекарському підприємстві «УкрЕко-Хліб» чистий прибуток становитиме 42 259 грн., а термін окупності капітальних витрат складатиме близько 7 років. Даний проект впровадження аеробної схеми очищення стічних вод є екологічно доцільним та економічно вигідним. Результати пропозицій та рекомендацій техніко-економічного обґрунтування, зображені на листі 5 графічної частини проекту.

## РОЗДІЛ 5

### ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ НА ТОВ «УкрЕко-Хліб»

Проектом запропоновано розташувати біологічну станцію очищення на території ТОВ «УкрЕко-Хліб», що знаходиться на околиці с. Мотижин Київської області.

Служба охорони праці на підприємстві відповідальна за забезпечення комфортних і безпечних умов праці. Спеціалісти з охорони праці детально вивчають всі можливі шкідливі фактори, що можуть чинити шкідливий вплив на здоров'я працівників та погіршувати їх працездатність. Служба займається мінімізацією негативного впливу на працівників та удосконалення умов праці.

Закон України «Про охорону праці» [18] є основним законодавчим документом, що регулює дотримання вимог в галузі охорони праці на підприємстві. Згідно з цим законом, керівник ТОВ «УкрЕко-Хліб» створює на підприємстві відповідну службу з охорони праці; положення про дану службу охорони праці затверджується Державним Комітетом України з нагляду охорони праці [19].

У випадку порушень правил техніки безпеки, винні особи можуть бути притягнуті до адміністративної, дисциплінарної, матеріальної або кримінальної відповідальності згідно з законодавством України про охорону праці.

#### 5.1. Служба охорони праці підприємства ТОВ «УкрЕко-Хліб»

В літку 2019 року штат працівників ТОВ «УкрЕко-Хліб» налічував близько 50 осіб.

Під керівництвом директора ТОВ «УкрЕко-Хліб» у кожній сфері діяльності на підприємстві, керуючись Законом України «Про охорону праці», створюються належні умови праці, що відповідають всім вимогам законодавства.

					160784.20.ЕОНС.05.ПЗ					
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата						
Розробив		Янкович Н.В.			РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ТЕХНІКА БЕЗПЕКИ					
Перевірив		Сірик А.О.						Літ.	Арк.	Аркушів
Реценз.								Д	68	77
Н. Контр.								ЕК 4 - 4		
Затверд.		Семенова О.І.								

Інженер з охорони праці є головною відповідальною особою служби з охорони праці на підприємстві ТОВ «УкрЕко-Хліб». Вказівки інженера з охорони праці може скасовувати тільки керівник підприємства.

У разі виявлення порушень посадових інструкцій, інженер з охорони праці зобов'язаний дати вказівки для усунення недоліків: при необхідності призупинити роботу станції очисних споруд, усунути від виконання обов'язків осіб, які не пройшли медичного огляду, інструктажу, навчання, не мають допуску до відповідних робіт, або не виконують вимог; подати документи на притягнення до відповідальності за порушення встановлених норм.

Керівник служби охорони праці працює над ефективною системою управління охороною праці на всіх виробничих ділянках ТОВ «УкрЕко-Хліб» для створення безпечних і нешкідливих умов праці; займається розслідуванням негативних впливів та нещасних випадків, розробкою регламентів, інструкцій щодо захисту працівників підприємства; контролює дотримання чинного законодавства.

#### 5.2. Санітарно-гігієнічні умови експлуатації очисної станції

Очищення стічних вод повинно проводитися відповідно до діючих норм.

Різноманітність сучасних очисних споруд дозволяє боротися з такими шкідливими та небезпечними факторами на робочих місцях як шум, вібрація, ураженнями електричним струмом і можливими механічними травмами.

Територія яку обирають для розміщення очисних споруд планується з системою обгородження, нормованою освітленістю; повинна підтримуватися чистота.

Дренажна система стічних вод з устаткування повинна бути закритою. Миття підлоги виробничого приміщення слід проводити в місцях з ухилом до сходів.

Трубопроводи використовують лише з нержавіючої сталі, що мають покриття олійною фарбою.

									Арк.
									69
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	160784.20.ЕОНС.05.ПЗ				

Очисні споруди розташовують таким чином, щоб до них був забезпечений вільний доступ. Забороняється розміщення очисних споруд в закритому приміщенні, оскільки аеротенку необхідний вільний доступ до повітря для нормальної роботи живих мікроорганізмів.

Необхідно автоматизувати процес контролю за показниками і основними технологічними процесами на очисних спорудах і насосних станціях.

Огорожа очисної станції повинна мати висоту близько 1 метра, не прогинатись та знаходитися у справному стані. Навколо споруд повинна бути облаштована зручна для очищення підлога з водонепроникною поверхнею, без зайвих щілин та виямок.

Робітники на очисній станції ТОВ «УкрЕко-Хліб» забезпечені всіма необхідними захисними засобами, передбаченими інструкцією щодо правил безпеки та промислової санітарії. Інструмент і пристрої, що використовують працівники на виробничих ділянках, мають відповідати вимогам технічної експлуатації і вимогам техніки безпеки

### 5.3 Шумова і вібраційна небезпека

Згідно вимог ДСН 3.3.6.037.99 рівень шуму у виробничому приміщенні не повинен перевищувати 75...78 дБ, а у приміщенні пункту керування шум не повинен перевищувати 60 дБ. Контроль рівнів шуму необхідно проводити один раз на рік [20].

Для виконання цих вимог на ТОВ «УкрЕко-Хліб» потрібно передбачити заходи щодо усунення шкідливої дії шуму на обслуговуючий персонал.

Для зменшення шуму у очисних спорудах підприємства застосовують наступні організаційні заходи:

- зменшення шумів механічного походження на стадії проектування шляхом оновлення та вдосконалення обладнання;
- встановлення звукоізоляційних пристроїв (кожухів).

					160784.20.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		70



## 5.5 Охорона праці експлуатації очисної станції

Основною метою експлуатації очисних споруд на ТОВ «УкрЕко-Хліб» є:

- забезпечення ефективної безперебійної та надійної роботи очисних споруд, очищення та знезараження води;
- запобігання забрудненню навколишнього середовища скидами водоочисних споруд та контроль за цими скидами;
- систематичний лабораторно-виробничий і технологічний контроль роботи очисних споруд і якості води у джерелі водопостачання на всіх етапах очищення та на виході із станції.

Серед обслуговуючого персоналу на ТОВ «УкрЕко-Хліб» призначені:

оператор очисник споруд; керівник очисних споруд; працівник, що відповідає за організацію і проведення лабораторних робіт, завідуючий лабораторією, інженери, майстри, електрики, слюсарі, оператори пультів управління.

Працівники, які обслуговують очисні споруди ТОВ «УкрЕко-Хліб» працюють в спецодязі, який регулярно дезінфікується.

Відвідування працівниками, що обслуговують очисні споруди водопостачання, в спеціальному одязі туалетів та місць громадського користування поза території очисних споруд не дозволяється.

При роботах на спорудах для очищення стічних вод необхідно застосовувати заходи, що виключають безпосередній контакт працівників із стічними водами.

При очищенні механічних ґраток знімати відходи з граблів руками забороняється. Очищати механічні ґратки від відходів можна тільки після повної їх зупинки. При виконанні цієї роботи слід використовувати спеціальні гачки, користуватися рукавицями і респіраторами.

При відборі проб стічних вод за допомогою автоматичних пробовідбірників доступ до них сторонніх осіб повинен бути виключений. Відбір проб стічних вод з відкритих споруд виробляють з огорожених робочих майданчиків.

					160784.20.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		72

У зв'язку з тим, що стічні води можуть містити токсичні або займісті речовини, що можуть становити небезпеку мікробіологічного або вірусного характеру, при відборі проб необхідно дотримуватись особливої обережності. При відборі проб з великих споруд підприємства необхідно використовувати спеціальні засоби – страхувальні канати та рятувальні жилети.

Отже, для забезпечення оптимальних умов праці на підприємстві ТОВ «УкрЕко-Хліб», необхідно підтримувати належну шумоізоляцію; контролювати за нормованою освітленістю на робочих місцях; вживати заходів щодо ефективної пожежо- та електробезпеки працівників, створювати безпечні умов праці для працюючого персоналу.

Для організації комфортної роботи працівників та попередження виробничого травматизму необхідно:

- встановити сучасні засоби поглинання віброізоляції;
- здійснювати профілактичні заходи, визначені спеціальними комісіями за підсумками перевірок;
- підвищити рівень безпеки роботи працівників шляхом забезпечення технічного контролю за станом систем пожежогасіння, електробезпеки, шумо та віброізоляції;
- встановлення автоматичного пожежогасіння за допомогою води чи порошковими засобами;
- раціоналізувати режими праці та відпочинку: скоротити тривалість робочої зміни, ввести додаткові перерви;
- проводити навчання, перевірку знань з охорони праці та пожежної безпеки.

					160784.20.ЕОНС.05.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		73

## ВИСНОВКИ

Отже проблема очищення стічних вод на ТОВ «УкрЕко-Хліб» є актуальною. На підприємстві в процесі виробничої діяльності утворюються стічні води, які погіршують стан навколишнього середовища.

1. Для зменшення негативного впливу на підприємствах необхідно проводити екологізацію виробництва, та встановлювати більш ефективні очисні споруди. Саме тому у даному проекті було запропоновано оновити системи очищення стічних вод для ТОВ «УкрЕко-Хліб». Для їх очищення пропонується впровадження аеробного біологічного очищення. Процес очищення в аеробних умовах пропонується проводити при температурі 40 °С. Тривалість очищення – 4,5 години.
2. За допомогою аеробної технології очищення стічних вод вдалося досягти гранично допустимого рівня забруднюючих речовин, що є у стоках та які потім скидаються у каналізацію.
3. Запропонована технологічна схема очищення стічних вод передбачає вторинне використання усіх продуктів, що утворюються - мікробна біомаса для збагачення тваринних кормів, лушпиння як паливо, зерновий пил, як вторинний матеріальний ресурс для виготовлення цінних продуктів.
4. Після впровадження очисних споруд на ТОВ «УкрЕко-Хліб» чистий прибуток становитиме 42 259 грн., а термін окупності капітальних витрат складатиме близько 7 років.
5. Перевагами запропонованої схеми є: ефективне очищення стічних вод, утворення вторинних ресурсів, зменшення матеріальних витрат на сплатах екологічних податків, експлуатаційні переваги. Використання даної технології очищення стічних вод є екологічно ефективним та економічно вигідним для підприємства.

					160784.20.ЕОНС.ПЗ		
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата	ВИСНОВКИ		
Розробив	Янкович Н.В.				Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив	Сірик А.О.				Д	74	77
Реценз.					ЕК 4 - 4		
Н. Контр.							
Затверд.	Семенова О.І.						

## ЛІТЕРАТУРА

1. Стаття : Технологія виробництва хліба без борошна і без дріжджів [Електронний ресурс] – режим доступу до нього:  
<http://agro-business.com.ua/agro/ahronomiia-sohodni/item/211-khlib-bez-boroshna-i-bez-%20drizhdzhiv.html>
2. Циганков П.С., Жолнер І.Д. Технологія спирту. – К.: НУХТ, 2003. 49с.
3. ДСТУ 3768:2010. Пшениця. Технічні умови: – [Чинний від 2010-03-31]. – К. : Держспоживстандарт України, 2010. – 22с. – (Державний Стандарт України).
4. ДСТУ 4588:2006. Вироби хлібобулочні для спеціального дієтичного споживання. Загальні технічні умови: – [Чинний від 2007-07-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 23с. – (Державний Стандарт України).
5. Технологічний комплекс виробництва хліба з пророщеного зерна [Електронний ресурс] – режим доступу до нього:  
[https://studopedia.su/14\\_52498\\_etapi-virobnitstva.html](https://studopedia.su/14_52498_etapi-virobnitstva.html)
6. ДСТУ 4540:2006. Напої ацидофільні. Технічні умови: – [Чинний від 2007-07-01]. – К. : Держспоживстандарт України, 2006. – 20с. – (Державний Стандарт України).
7. Стаття: Принципова технологічна схема виробництва солоду та характеристика основних технологічних процесів [Електронний ресурс] – режим доступу до нього:  
[https://studwood.ru/1602119/tovarovedenie/printsipova\\_tehnologichna\\_shema\\_virobnitstva\\_solodu\\_harakteristika\\_osnovnih\\_tehnologichnih\\_protseviv](https://studwood.ru/1602119/tovarovedenie/printsipova_tehnologichna_shema_virobnitstva_solodu_harakteristika_osnovnih_tehnologichnih_protseviv)

					<b>160784.20.ЕОНС.ПЗ</b>					
Змн.	Арк..	№ докум.	Підпис	Дата	<b>СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ</b>					
Розробив		Янкович Н.В.						Літ.	Арк.	Аркушів
Перевірив		Сірик А.О.						Д	75	77
Реценз.								<b>ЕК 4 - 4</b>		
Н. Контр.										
Затверд.		Семенова О.І.								

8. Пащенко Л.П. Електрохімія в технології хліба, макаронних і кондитерських виробів //Т.В. Саніна, А.І. Бувальцев, - Воронеж, 2001. – 233 с.
9. Нікітін Г.О. Оптимальне очищення стічних вод / Г. О. Нікітін, Н. В. Левітіна, О. І. Семенова, Ю. С. Пилипко // Зерно і хліб. – 2012. – С. 22-23.
10. Постанова від 25 березня 1999 р. N 465 Київ Про затвердження Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами (із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ N 748 ( 748-2013-п ) від 07.08.2013)
11. Семенова О. І. Характеристика стічних вод підприємств хлібопекарської галузі та рекомендована технологія їх очищення / О. І. Семенова, Н. В. Левітіна, Н. О. Бублієнко, Т. Л. Ткаченко // Хлібопекарська і кондитерська промисловість України. – 2006. – С. 24-25.
12. Штокман Е.А. Вентиляція, кондиціонування та очищення повітря на підприємствах харчової промисловості. – К.: М. АСВ, 2001. – 236.с
13. Нікітін Г.О. Конспект лекцій з дисц. Екологія харчових виробництв для студентів спец.7.070801 «Екологія та охорона навколишнього середовища» ден. Форми навч. – К.: УДУХТ, 2000. – 56с
14. Калакура М.М., Романенко Л.Ф. Загальні технології харчових виробництв Підручник. – К.: Вища школа, 2010. – 813 с.
15. Бублієнко, Н.О. Інженерний захист навколишнього середовища [Електронний ресурс]: курс лекцій для студ. освітнього ступеня «Бакалавр» спеціальності 101 «Екологія» ден. та заоч. форм навч. / Н.О. Бублієнко, О.І.Семенова – К.: НУХТ, 2018. – 118 с. Режим доступу до сайту: <http://elibrary.nuft.edu.ua/library/DocDownloadForm?docid=363140>
16. Нікітін Г.О. Конспект лекцій з дисц. Екологія харчових виробництв для студентів спец.7.070801 «Екологія та охорона навколишнього середовища» ден. Форми навч. – К.: УДУХТ, 2000. – 56с

					160784.20.ЕОНС.ПЗ	Арк.
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		76

17. Про затвердження Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використ. Режим доступу до сайту:

<https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0767-09>

18. Закон України «Про охорону праці» станом на 20.02.2018 (зі змінами на 19.12.2017) – К. :Алерта, 2018. – 32 с.

19. Про затвердження Типового положення про службу охорони праці: наказ Державний комітет України з нагляду за охороною праці № 255 від 15.11.2004 р., зареєстрований Міністерством юстиції України 01 грудня 2004 р.

20. Санітарні норми виробничого шуму, ультразвуку та інфразвуку: ДСН 3.3.6.037.99. – [Введ. в дію 01.12.1999]. –К.: МОЗ України, 1999. – (Державні санітарні норми і правила).

					160784.20.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						77
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		