

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ
Інститут (факультет) Біотехнології та екологічного контролю
Кафедра Екологічної безпеки та охорони праці

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

«До захисту допущено»
Завідувач кафедри
Семенова О.І.

«08» червня 2021 р.

«08» червня 2021 р.

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
НА ЗДОБУТТЯ ОСВІТНЬОГО СТУПЕНЯ БАКАЛАВРА
зі спеціальності 101 «Екологія»
освітньо-професійної програми «Екологія, охорона навколишнього середовища
та збалансоване природокористування»
на тему: Очищення стічних вод ТОВ «Зеленодольський хлібокомбінат»

Виконав: здобувач IV курсу, групи 3

Кібіш Валерія Романівна _____

Керівник: Стеценко Наталія Олександрівна _____

Консультанти _____

Рецензент Івчук Н.П. _____

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

Здобувач _____

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

Інститут (факультет) Біотехнології та екологічного контролю

Кафедра Екологічної безпеки та охорони праці

Освітній ступінь бакалавр

Спеціальність 101 «Екологія»

(код і назва)

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

(назва)

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри доц. Семенова О.І.

“ 31 ” березня 2021 року

ЗАВДАННЯ

НА КВАЛІФІКАЦІЙНУ РОБОТУ ЗДОБУВАЧА

Кібіш Валерії Романівни

(прізвище, ім'я, по батькові)

1. Тема роботи Очищення стічних вод ТОВ «Зеленодольський хлібокомбінат»

керівник роботи Стеценко Наталія Олександрівна, кандидат хімічних наук, доцент

затверджені наказом закладу вищої освіти від “30” березня 2021 року №228к

2. Строк подання здобувачем роботи 08 червня 2021 р.

3. Вихідні дані до роботи об'єм стічних вод – 920 м³/добу, ХСК–1100 мгО₂/дм³, БСК – 950 мг О₂/дм³

4. Зміст пояснювальної записки (перелік питань, які потрібно розробити)

загальні відомості про підприємство, екологічна характеристика об'єкту

проектування та оцінка його впливу на навколишнє середовище, розробка

та обґрунтування технології очищення стічних вод, економічне

обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень, охорона

праці на підприємстві

5. Перелік графічного матеріалу

Генеральний план підприємства, апаратурно-технологічна схема

виробництва житньо-пшеничного хліба, апаратурна схема очисного

обладнання, економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих

рішень, очисне обладнання аеротенк

6. Консультанти розділів роботи

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

7. Дата видачі завдання _____ 31.03.2021 р. _____

КАЛЕНДАРНИЙ ПЛАН

№	Назва етапів виконання кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1.	Вступ. Техніко-еколого-економічне обґрунтування	31.03.2021–02.04.2021	Виконано
2.	Розділ 1. Загальні відомості про підприємство	03.04.2021–08.04.2021	Виконано
3.	Розділ 2. Екологічна характеристика об'єкту проектування та оцінка його впливу на навколишнє середовище	09.04.2021–15.04.2021	Виконано
4.	Розділ 3. Розробка та обґрунтування технології очищення стічних вод	16.04.2021–06.05.2021	Виконано
5.	Розділ 4. Економічне обґрунтування доцільності реалізації запропонованих рішень	07.05.2021–15.05.2021	Виконано
6.	Розділ 5. Охорона праці на ТОВ «Зеленодольський хлібокомбінат»	16.05.2021–19.05.2021	Виконано
7.	Висновки. Перелік використаних джерел	20.05.2021–24.05.2021	Виконано
8.	Графічна частина	25.05.2021–07.06.2021	Виконано

Здобувач _____
(підпис)

Керівник роботи _____
(підпис)

Кібіш В.Р.
(прізвище та ініціали)

Стеценко Н. О.
(прізвище та ініціали)

АНОТАЦІЯ

Кваліфікаційну роботу виконано на тему: «Очищення стічних вод ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат»». В кваліфікаційній роботі наведено технологічну та екологічну характеристику ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат», визначені основні екологічні проблеми підприємства, запропоновано технологію екологізації виробництва, зокрема очищення його стічних вод, виконано матеріальний баланс запропонованої природоохоронної технології, а також розрахунок та підбір необхідного обладнання, охарактеризовані інші екологічні проблеми підприємства та можливі шляхи їх вирішення.

Метою кваліфікаційної роботи були пошук і визначення ефективних шляхів вдосконалення системи очистки стічних вод на Зеленодольському хлібокомбінаті для зниження вмісту в них шкідливих речовин.

Об`єктом дослідження є стічні води ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат»

Предметом дослідження є процес очищення стічних вод хлібокомбінату.

Кваліфікаційна робота викладена на 81 сторінках ілюстровано 12 таблицями та 2 рисунками. Графічна частина складається із 5 креслень формату А 1. Використано 45 літературних джерел.

Ключові слова: ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД, ГРАНИЧНО ДОПУСТИМІ СКИДИ, ЗЕЛЕНДОЛЬСЬКИЙ ХЛІБОКОМБІНАТ, СТІЧНІ ВОДИ, КАНАЛІЗАЦІЙНІ СТОКИ

					160769.21.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	АНОТАЦІЯ	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Кібіш В.Р.				Д	4	81
Перевір.		Стеценко Н.О				ЕК-IV-3		
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

ABSTRACT

Qualification work was carried out on the topic “Wastewater treatment of OOO Zelenodolsk Khlebokombinat”. The qualification work presents the technological and environmental characteristics of Zelenodolskiy Khlebokombinat LLC, identifies the main environmental problems of the enterprise, proposes a technology for the greening of production, in particular the purification of its wastewater, fulfills the material balance of the proposed environmental technology, as well as the calculation and selection of the necessary equipment, enterprise problems and possible solutions.

The aim of the qualification work was to find and identify effective ways to improve the existing wastewater treatment system at the Zelenodolsk bakery to reduce the content of harmful substances in them.

The object of research is wastewater LLC "Zelenodolsk Bakery"

The subject of the research is the process of wastewater treatment of the bakery

Qualification work is presented 81 on pages, illustrated with tables and 12 figures. The graphic part consists of 2 drawings of format A 1. literature sources are used.

Keywords: WASTEWATER TREATMENT, MAXIMUM PERMISSIBLE DISCHARGES, ZELENODOLSK BAKERY, WASTEWATER, SEWERAGE

					160769.21.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Кібіш В.Р.			ABSTRACT	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О				Д	5	81
Реценз.						ЕК-IV-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ.....	8
ВСТУП	9
ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАПРОПОНОВАНИХ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ.....	11
РОЗДІЛ 1	
ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМСТВО	12
1.1 Характеристика підприємства	12
1.2 Опис продукції, що виготовляється.....	15
1.3 Сировинна база, водні, енергетичні ресурси підприємства.....	16
1.4 Вимоги до якості та безпеки сировини та готової продукції	18
1.5 Опис технологічного процесу.....	30
1.5.1 Принципова технологічна схема виробництва.....	30
1.5.2 Апаратурно-технологічна схема виробництва	33
РОЗДІЛ 2	
ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЄКТУВАННЯ ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	34
2.1 Джерела утворення стічних вод на підприємстві.....	34
2.2 Характеристика стічних вод	35.
2.3 Вимоги до очищеної води.....	37
2.4 Аналіз існуючої на підприємстві системи очищення стічних вод	39
2.5 Характеристика інших екологічних проблем даного підприємства та можливі шляхи їх вирішення.....	41
РОЗДІЛ 3	
РОЗРОБКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД	43

					160769.21.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Кібіш В.Р.			Зміст	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О				Д	6	81
Реценз.						ЕК-IV-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І						

3.1	Обґрунтування вибраної технології очищення.....	43
3.1.1	Придатність стічних вод до біологічного очищення.....	45
3.1.2	Сутність процесу анаеробно-аеробного очищення.....	47
3.2	Принципова технологічна схема очищення стічних вод.....	48
3.3	Апаратурно-технологічна схема очищення стічних вод.....	50
3.4	Матеріальний баланс.....	53
3.5	Обґрунтування вибору і розрахунок обладнання.....	57
3.5.1	Розрахунок ґраток.....	59
3.5.2	Розрахунок пісковловлювача.....	60
3.5.3	Розрахунок первинного відстійника.....	61
3.5.4	Розрахунок аеротенка-змішувача.....	62
3.5.5	Розрахунок вторинного відстійника після аеротенка.....	64

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ.....66

РОЗДІЛ 5

ОХОРОНА ПРАЦІ.....72

ВИСНОВКИ.....78

ПЕРЕЛІК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....79

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

БСК	біологічне споживання кисню
ВСП	високодисперсний скляний пил
ГДВ	гранично-допустимий викид
ГДК	гранично-допустима концентрація
ДСТУ	Державі стандарти України
КУО	Колонієутворювальна одиниця
ТОВ	товариство з обмеженою відповідальністю
ХСК	хімічне споживання кисню
ГСТУ	галузевий стандарт України

					160769.21.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Кібіш В.Р.			<i>ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ, СИМВОЛІВ, ОДИНИЦЬ, СКОРОЧЕНЬ І ТЕРМІНІВ</i>	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О.				Д	8	81
Реценз.						ЕК-IV-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

ВСТУП

Вода - одне з найбільших багатств у житті людини. Вона широко застосовується в різних галузях життєдіяльності. Організм людини на 70-80% складається з води, це саме можна сказати й про тваринний та рослинний світ. Вона в повсякденному житті людини використовується для пиття, приготування їжі, задоволення санітарно-гігієнічних потреб.

На хлібзаводі при виробництві утворюється багато шкідливих організованих викидів, крім димових газів котельні., належать технологічні газопилові потоки: пил (борошняний, цукровий, крохмальний, какавели), оксиди нітрогену та карбону, що надходять у атмосферу з печей для випікання вафель, печива, тортів тощо.

При виробництві продукції хлібобулочних і кондитерських виробів вода не потрапляє до стічних вод. Вона використовується також для здійснення багатьох технологічних процесів харчових виробництв: гідротранспортування сировини та напівпродуктів, миття (тари, обладнання, приміщень, приготування живильних середовищ, поверхневе охолодження апаратів та агрегатів, вакуум-охолодження середовищ тощо). Реалізація технологій харчових продуктів супроводжується утворенням значної кількості скидів стічних вод, до яких переходить близько третини переробленої сировини, а концентрація забруднювальних компонентів у них у 10...100 разів більша, ніж у господарсько-побутових.

Недостатня очистка стічних вод на підприємствах призводить до погіршення екологічної ситуації у зв'язку з потраплянням стоків у водні об'єкти та екосистему вцілому. Тому покращення якості стічних вод є актуальною науково-технічною проблемою

					160769.21.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ВСТУП	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Кібіш В.Р.				Д	9	81
Перевір.		Стеценко Н.О.				ЕК-IV-3		
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

Як і більшість існуючих промислових підприємств, ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат» є забруднювачем навколишнього середовища, зокрема це стосується скидів стічних вод. На підприємстві відсутні діючі очисні споруди, тому в даній роботі запропонована схема очищення стічних вод для поліпшення стану природного середовища.

Об`єктом дослідження є стічні води ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат»

Предметом дослідження є процес очищення стічних вод хлібокомбінату.

Метою кваліфікаційної роботи були пошук і визначення ефективних шляхів вдосконалення існуючої системи очистки стічних вод на Зеленодольському хлібокомбінаті для зниження вмісту в них шкідливих речовин.

Наукова новизна: у кваліфікаційній роботі розроблена комплексна схема очищення стічних вод підприємства ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат».

Практичне значення: полягає у розробленні і впровадженні комплексної системи очисних споруд для суттєвого зменшення утворення забруднених стоків на ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат», яка може використовуватися і на інших подібних підприємствах хлібопекарської галузі, де спостерігаються аналогічні екологічні проблеми.

					160769.21.ЕОНС.ПЗ160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.А
						10
Змн.З	Арк.А	№ докум.№	ПідписПі	Дата		

ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ЗАПРОПОНОВАНИХ ПРИРОДООХОРОННИХ ЗАХОДІВ

У порівнянні з іншими підприємствами харчової промисловості вважають, що стічні води хлібо заводів, у тому числі підприємства ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат», не є дуже забрудненими, у зв'язку з цим стічні води без очищення зливаються у каналізацію.

Величина хімічного споживання кисню (ХСК) для підприємств хлібопекарської галузі коливається у межах 300 - 800 мг O_2 / дм³, але під час миття технологічного обладнання цей показник досягає 1800 мг O_2 / дм³, а іноді йі більших значень. Потрібно враховувати, що міські очисні спорудження не завжди спроможні очищувати постійно зростаючу кількість стічних вод, особливо з огляду на ступінь їхнього забруднення. Крім того, норми скидання у каналізацію з часом лише ставатимуть жорсткішими.

На підприємстві ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат» на даний час очисних споруд для зменшення рівня ХСК не встановлено, тому потрібні дієві заходи для зменшення рівня негативного впливу стічних вод на навколишнє середовище.

У цьому випадку доречно запропонувати використання аеробного біологічного очищення стічних вод для досягнення такого рівня показників, які передбачені вимогами до якості очищених вод.

Відомо, що з економічної точки зору використання аеробної ферментації концентрованих стічних вод є доцільною, адже дозволяє зменшити екологічні податки підприємства за скиди забруднюючих речовин до природних водойм або до каналізаційних систем при мінімальному рівні експлуатаційних витрат.

Покращення якості стічних вод за рахунок аеробної технології їх очищення є економічно доцільним та екологічно правильним рішенням.

					160769.21.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Кібіш В.Р.			ТЕХНІКО-ЕКОЛОГО- ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О				Д	11	81
Реценз.						ЕК-IV-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

РОЗДІЛ 1

ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМСТВО

1.1 Характеристика підприємства

Товариство з обмеженою відповідальністю «Зеленодольський Хлібокомбінат» засновано згідно з рішенням засновників від 3.12 2005 р. та зареєстровано рішенням Зеленодольського виконкому Рад №999 від 18.08.2006 р., ідентифікаційний код підприємства 00380451. Ознаки особи - юридична форма. Форма власності - колективна. Юридична адреса - Дніпропетровська обл., м.Зеленодольськ, вул. Крип'якевича 3 [3].

Види діяльності:

- хлібопекарська промисловість;
- роздрібна торгівля недержавних організацій, крім споживчої кооперації;
- кондитерська промисловість;
- оптова торгівля недержавних організацій, крім споживчої кооперації;
- заготівля;
- маслоробна, сироробна, молочна промисловість крім виробництва молочних консервів;
- виробництво хліба та хлібобулочних виробів;
- роздрібна торгівля в неспеціалізованих магазинах переважно з продовольчим асортиментом;
- виробництво сухарів, печива, тістечок з тривалим терміном зберігання;

					160769.21.ЕОНС.ПЗ					
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						
Розроб.		Кібіш В.Р.			РОЗДІЛ 1 ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ПІДПРИЄМСТВО					
Перевір.		Стеценко Н.О						Літ.	Арк.	Аркушів
Реценз.								Д	12	81
Н. Контр.								ЕК-IV-3		
Затверд.		Семенова О.І.								

- інеспеціалізована оптова торгівля продуктами харчування, напоємита тютюновими виробами;
- оптова торгівля молочними продуктами, яйцями, олією, жирами;
- виробництво молочних продуктів [4].

Історія заводу бере свій початок з 1933 р. До цього часу в приміщенні по вулиці Суворова 14 знаходилась майстерня по ремонту взуття, яка була переобладнана під кустарну пекарню. Ця пекарня забезпечувала потребу міста в хлібі, її добова потужність становила 4-5 т. Пекарня складалась з двох жарових печей та однієї тістомісильної машини.

У післявоєнний період було побудовано та механізовано частину трудомістких процесів, встановлено чотири хлібопекарські печі. Кустарна хлібопекарня була переобладнана в хлібокомбінат потужністю 40-45 тонн за добу формовим хлібом. Але тістоприготувальне та укладальне відділення, склад сировини та експедиція готової продукції не відповідали нормативам, перевищення норми становило 2-3 рази через давність будови. Тому в 1968 р. почалось будівництво нового хлібозаводу.

Хлібозавод №1 було введено в експлуатацію в листопаді 1971 р. загальною потужністю 63,5 т/добу хлібобулочних виробів в асортименті. Підприємство було обладнане чотирма печами ПХС-25 та двома печами ФТЛ-2-24 та складом безтарного зберігання борошна.

Постачання борошна на хлібозавод запроектовано було борошновозом. Зберігання передбачено в силосах марки ХЕ-160А в кількості 6 штук.

В 1977-1978 рр. котельня підприємства була переведена на прогресивний вид палива - природній газ. В 1981 р. зроблена заміна морально застарілих печей №2-ПХС-25 на БН-50 потужністю 24 тони а добу. В 1982 р. піч №3-ПХС-25 була змінена на ФТЛ-2 з реконструкцією її на 30 люльок. Але піч знаходилась в резерві.

В 1988 р. замінено ПХС-25 піччю «Гостол» і встановлено київський посадчик тістових заготовок у вистійну шафу цієї технологічної лінії.

											160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
												13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								

Монтаж кутових транспортерів, маятникових посадчиків тістових заготовок дозволяє механізувати процес посадки тістових заготовок у шафи для вистоювання.

На сучасному етапі на 2, 4, 5-х технологічних лініях обладнання демонтовано. Хліб випікають печі «Вулкан» та БН-50.

В 1973 році був відкритий кондитерський цех потужністю 1т/добу в асортименті, де виробляли здобу, торти, тістечка, здобне печиво. В 1998 р. на хлібозаводі №1 відкрили новий цех по виробництву молока і молокопродуктів - кефіру, ряжанки, сметани, йогуртів, масла, морозива в стаканчиках, а в 1999 р. на початку осені змонтована нова лінія по виробництву морозива без ручної роботи.

Наразі хлібокомбінат працює в режимі безтарного приймання та зберігання борошна, впроваджено механізовану лінію по виробництву хліба та хлібобулочних виробів. В 2008 році придбано й освоєно обладнання по випуску булочних виробів з листового тіста. В 2014 році на підприємстві, для покращення контролю за використанням та зменшенням витрат енергоносіїв, встановлено прилади та освоєна комп'ютерна програма по трьохзонному обліку електроенергії.

Встановлено автоматичний блок конденсаторних батарей, що дало змогу знизити використання реактивної енергії. Також були проведенні роботи по ремонту топок хлібопекарських печей, а для більш раціонального використання води та охолодження компресорів стисненого повітря, придбано і змонтовано градирню. В 2011 р. встановлено мінікотельню. В 2012 р. проведено капітальний ремонт виробничих та складських приміщень, адміністративного корпусу.

Почато освоєння виробництва кондитерських та макаронних виробів. Придбано ротаційну електропіч та організовано дільницю виробництва дрібноштучних булочних та кондитерських виробів. За 2012-2013 рр. придбано 8 комп'ютерів, необхідне обладнання для створення комп'ютерної мережі підприємства. З 2012 р. проходить комп'ютеризація відділів підприємства.

						160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
							14
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

Потужність хлібокомбінату за добу по виробництву хліба і хлібобулочних виробів становить 28, 8%, по пшеничному формовому хлібу та подових výroбах, в плановому 2013 році – 51 т. /добу та 3, 6 т. за булочними výroбами. Потужність за кондитерськими výroбами – до 1 т. за добу. Загалом асортимент складає понад 40 найменувань продукції [4].

1.2 Опис продукції, що виготовляється

На сьогоднішній день асортимент продукції підприємства налічує близько 40 найменувань – це булочні та здобні výroби, різні види хліба, сухарні výroби. Маса виробів різноманітна - від 0,05 до 2 кг. Готова продукція реалізується більшою мірою у власному фірмовому магазині, а крім того щоденно направляєтья до торгових точок у районі. Хлібозавод ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат» – це сучасне розвинуте підприємство з виробництва хлібобулочних виробів, вся продукція якого користується попитом у місцевих жителів.

ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат» здатне задовольнити смаки різних споживачів. Працівники підприємства працюють над підвищенням якості, оновленням асортименту, поліпшенням біологічної цінності продукції.

Підприємство на даний час прагне розширювати асортимент виробів, адже його дохідність та прибуток базується на випуску якісного, конкурентоспроможного хліба. Оптові та роздрібні ціни на хліб регулюють спільно з районною адміністрацією. На різноманітні výroби із вищих сортів борошна встановлюються вільні відпускні ціни.

В умовах ринкових відносин ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат» самостійно проводить пошук сировини та матеріалів, використовує напрацьовані господарські зв'язки та бази постачальників.

Основну продукцію, яку виготовляє хлібозавод, представлено у табл. 1.1.

						160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
							15
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			

Таблиця 1.1 – Хліб та хлібобулочна продукція, яку випускає ТОВ
«Зеленодольський Хлібокомбінат»

№	Найменування
1	хліб Дарницький формовий
2	хліб білий формовий 1 сорту
3	хліб Дніпро формовий
4	хліб Забаганка подовий
5	хліб Орільський формовий
6	хліб Домашній подовий (у кошиках)
7	хліб Алчевський подовий
8	хліб пшеничний з висівками подовий в/с
9	хліб Переяславський подовий
10	хліб Подільський подовий
11	батон молочний нарізний
12	булка звичайна в/г
13	булочка Сімейна в/г
14	булочка Маківка в/г
15	пампушки з часником в/г
16	ватрушка з сиром в/г
17	витушки з курагою в/г
18	витушки з маком в/с

1.3 Сировинна база, водні, енергетичні ресурси підприємства

На підприємстві ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат» основними видами сировини для виробництва хліба та хлібобулочних виробів є борошно, дріжджі, цукор, сіль, олія [5]. Сировина надходить на підприємство від перевірених постачальників сировини. На транспортні витрати, на доставку

						160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			16

сировини впливає географічне розташування міста. Сировину закупляють у тих постачальників, які знаходяться територіально недалеко, що дозволяє економити на доставці.

На заводі забезпечується 7-денний запас борошна. Постачання борошна здійснює ООО «Дніпромлин». На всю продукцію, що виробляється підприємством, є «Гігієнічні висновки», «Протоколи дослідження показників безпеки». Продукція відповідає всім вимогам ДСТУ та ГСТУ.

Дріжджі пресовані за ТУ 00383320.001 постачає СП «Львівські дріжджі» (м. Львів) в пачках по 1 кг і упакованих у ящики з гофрокартону. Запас дріжджів передбачено на 3 доби.

Цукор – пісок за ДСТУ 2316-93 доставляється на підприємство у мішках по 50 кг. Підприємство отримує цукор виробництва ТОВ Агрофірма «Левада» та «Дім» (Білоцерківський район).

Сіль харчова за ДСТУ 3583-97 постачає ДВО «Артемсіль» м. Донецьк. Запас сольового розчину (густина 1200 кг/м^3 , що відповідає концентрації 26%) створюється на 15 діб.

Олія рослинна доставляється на підприємство у ємностях. Основним постачальником є СПД ФО Дерманський П.В., Запорізький олієжирокомбінат.

За необхідності використовують додаткову сировину - наприклад вводять у рецептуру певні добавки для підвищення харчової цінності хліба: зростання енергетичної цінності, підвищення вмісту вітамінів, білків, незамінних амінокислот, кальцію, також важливим є придання певних органолептичних якостей виробам: насиченого аромату, кольору та пористості м'якучки, забарвлення кірки [6].

Для зберігання основної та допоміжної сировини на хлібозаводі передбачені:

- Склад безтарного зберігання борошна;
- Склад зберігання допоміжної сировини;
- Холодильні камери;

					160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		17

Склад для зберігання тари.

Водопостачання для господарських та виробничих потреб здійснюють від існуючої мережі водопроводу. Внутрішня система холодного водопостачання цеху передбачена для господарчо-питних та технологічних потреб.

Постачання гарячої води передбачене з котельні.

Вода на підприємстві належить до категорії «свіжої, питної». Така вода відповідає вимогам ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості».

Теплопостачання підприємства. На території хлібокомбінату знаходиться автономна котельня. Котлоагрегати забезпечують виробництво гарячою водою та паром, вони використовуються як для технологічних потреб заводу, так і для опалення приміщень у холодний період року. У котельні як паливо використовують газ, крім того закупають брикети з лушпиння олійно-жирової сировини.

Електропостачання. Електроенергію підприємство бере з місцевої електромережі, за потреби отримують енергію з власної котельні.

Основне електрообладнання виробничих механізмів – це внутрішньоцехові кабельні лінії та електропроводка, різноманітне електричне обладнання: розподільчі пункти, електродвигуни, шинопроводи тощо.

Для обліку електроенергії використовують електронні лічильники. Захист електродвигунів від перевантаження або короткого замикання забезпечується автоматичними пристроями-розчіплювачами: електромагнітними та тепловими.

1.4. Вимоги до якості та безпеки сировини та готової продукції

Хлібні та хлібобулочні вироби відрізняються високою харчовою, енергетичною та споживною цінністю, інформація про ці властивості представлена у таблиці 1.2 [7].

					160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						18
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Таблиця 1.2 – Хімічний склад і енергетична цінність хліба та хлібобулочних виробів

Вид і сорт хліба	Хімічний склад г/100 г					Енергетична цінність ккал/100г
	вод а	білк н	жир н	вуглеводи	Інші речовини	
Хліб пшеничний						
Вищого сорту формовий	37.8	7.6	0.8	48.7	8.8	238
Хліб житній						
сіяний форманий	42.4	4.7	1.0	44.0	7.9	209
Обойний формовий	47.0	6.6	1.2	35.3	9.9	181

Основні види сировини для виробництва житньо-пшеничного хліба - це борошно житнє, борошно пшеничне, а також дріжджі, сіль, вода.

Борошно житнє

Із зерен жита виготовляють сіяне, обдирне та обойне борошно.

Борошно житнє сіяне в основному сформоване з ендосперму зерна. У ньому масова частка оболонки знаходиться у межах 2...3 %. У такого борошна майже білий колір, але з легким сіруватим відтінком. Для сіяного борошна розмір часточок не перевищує 200 мкм. Його вихід становить 63 % при односортовому помелі.

Борошно обдирне складається в основному з ендосперму зерна, але ще з 12...15 % периферійних частинок. Тому воно крупніше за сіяне, хоча трохи темніше. Вихід обдирного борошна при односортовому помелі приблизно 87 %.

					160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		19

При обойному односортовому помелі виготовляють борошно обойне, при цьому подрібнюють всі частини зерна. Отримаєне борошно сірого кольору, воно крупне, а масова частка оболонки може досягати 20-25 %, вихід – до 95 %.

Також при співвідношенні 60 % жита і 40 % пшениці виробляють обойне житньо-пшеничне борошно, а за співвідношення 70 % пшениці та 30 % жита - борошно пшенично-житнє. Вихід зазначених сортів 95 та 96 % відповідно [8].

Вимоги до якості борошна:

Оцінюють якість борошна по таким показникам: крупність помелу, зольність (білість), смак, колір, запах, масова частка клейковини, її якість, вологість, масова частка домішок, зараженість шкідниками хлібних злаків, число падіння. Зазначені показники нормуються для кожного сорту борошна.

У таблиці 1.3. наведено вимоги до якості борошна відповідно до вимог діючих стандартів ГСТУ 46.004-99 Борошно пшеничне. Технічні умови та ДСТУ 8791:2018 Борошно житнє хлібопекарське. Технічні умови. [9, 10].

Борошно пшеничне

Борошно пшеничне вищого сорту переважно складається з тонкоподрібнених частинок ендосперму, зокрема внутрішніх його шарів. Воно практично не містить висівки, має білий колір, іноді зі слабким кремовим відтінком. Його розмір частинок - 30-40 мкм.

У доброякісного борошна може бути дещо солодкуватий смак, але без сторонніх присмаків. Гіркий присмак може з'явитися через недостатнє очищення від домішок різних трав, також його причиною є згіркнення жирів борошна. Занадто солодкий смак може вказувати на те, що борошно було виготовлене не з свіжого, а з пророслого зерна; кислий присмак вказує на несвіжість борошна. Не допустимими є хруст на зубах, який свідчить про недостатнє очищення зерна.

Запах у борошна має бути свіжий, слабо виражений, а от затхлий, пліснявий запах для борошна не допускається.

										160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
											20
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Таблиця 1.3 - Вимоги до якості борошна

Борошно	Крупність борошна*		Зольність (у перерахунку на СР), %, не більше	Білість, од. приладу РЗ-БПЛ	Сира клейковина, %, не менше	Число падіння, с, не менше
	залишок на ситі, %, не більше	прохід крізь сито, %				
Пшеничне: вищий сорт	43/5	43/95	0,55	54 і більше	24	160
перший сорт	35/2	43/80	0,75	36-53	25	160
другий сорт	27/2	38/65	1,25	12-35	21	160
обойне	067/2	38/35	Не менше, ніж на	-	18	105
Житне: сіяне	27/2	38/90	0,07 нижче зольності зерна до очищення, але не більше 2,0 0,75	-	-	160
обдирне	045/2	38/60	1,45	-	-	150
обойне	067/2	38/30	Не менше, ніж на	-	-	105
Житньо-пшеничне і пшенично-житне обойне	067/2	38/40	0,07 нижче зольності зерна до очищення, але не більше 2,0	-	-	-

Свіжі пресовані дріжджі як правило мають біля 75 % вологи та 25 % сухих речовин. Їх сухі речовини складаються з вуглеводів - 40,8 %, білків - 50 %, золи - 7,6 % та жирів - 1,6 % [5].

В складі дріжджової клітини знаходяться вітаміни й комплекс ферментів, саме вони обумовлюють функції життєдіяльності, зокрема розмноження і бродіння.

Хлібопекарські дріжджі чутливі до підвищених концентрацій солі, цукрів, спирту й діоксиду вуглецю тіста. Оптимальною для життєдіяльності є температура 27-30°C. Бродильна активність дріжджів інтенсифікується за температур 37-40°C. А за температури 45-50°C дріжджі повністю припиняють життєдіяльність. У таблиці 1.5 представлені показники якості хлібопекарських дріжджів [11].

Таблиця 1.5 - Показники якості пресованих хлібопекарських дріжджів

Показник	Дріжджі пресовані
Консистенція	Густа, легко ламається, не мажуться
Колір	Сіруватий із жовтуватим відтінком
Запах і смак	Притаманний дріжджам. Без гнилісного запаху, плісняви та сторонніх запахів
Масова частина вологи, % не більше:	
• В день виготовлення	75
• На 12 добу підняття тіста	73
• До 70 мм, хв, не більше	70
Стійкість для дріжджів заводів, год не менше	
• Дріжджових	60
• спиртових	48

Хлібопекарські дріжджі за вимогами стандарту [11] - щільної консистенції, з притаманним дріжджам запахом, колір - сіруватий з жовтуватим

					160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						23
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

відтінком. Максимальна вологість такої сировини 75%, підйомна сила не повинна перевищувати 70 хв. Кислотність свіжих дріжджів має бути не більша 120 мг оцтової кислоти, а через 12 діб зберігання (температура 0...4°С) - до 360 мг кислоти. При температурі зберігання 35°С стійкість дріжджів, які вироблені спиртовими заводами, має бути не менша 48 год, а дріжджів, що виготовлені спеціалізованими дріжджовими заводами - 60 год [5].

Сіль

В рецептурах хлібобулочних виробів сіль знаходиться у кількості 1,0...2,5% до маси борошна.

Вирізняють сіль кам'яну, що добувають шахтним способом із надр землі, самосадну, вона залягає на дні солоних озер, садну, яку добувають з штучних та природних солоних озер або виморожуванням або випаровуванням, а також сіль виварну, що одержується при прокачуванні води підземними покладами з наступним випаровуванням ропи.

Вміст хлориду натрію у кухонній солі залежно від її сорту повинен становити не менше від 97,0...99,7 %. Ця сировина не повинна мати запаху та не містити домішок, що помітні оком.

Допустимі рівні токсичних елементів наведено у таблиці 1.6.

Таблиця 1.6. - Допустимі рівні токсичних елментів

Назва показника	Одиниця вимірювання	Норма	Метод випробування
Вміст токсичних речовин	мг/кг не більше		
Ртуть	»	0,01	Згідно ГОСТ 26927
Миш'як	»	1,00	Згідно ГОСТ 26930
Мідь	»	3,00	Згідно ГОСТ 26931
Свинець	»	2,00	Згідно ГОСТ 26932
Кадмій	»	0,10	Згідно ГОСТ 26933
Цинк	»	10,00	Згідно ГОСТ 26934

					160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		24

Основні показники якості солі представлені в таблиці 1.7

Таблиця 1.7 - Показники якості кухонної солі

Показник	Сорт солі			
	Всі види екстри	Вищий	перший	другий
Колір	білий	Допускається білий з сіруватим, жовтуватим і рожевим відтінком		
Запах	Без запаху, для йодованої допускається запах йоду			
Смак	Суто солоний, без сторонніх присмаків			
Масова частка вологи				
% не більше:				
• камяної	0,15	0,68	0,65	---
• виварної	0,10	0,70	0,70	---
Масова частка на СР				
Хлоридного натрію не менше %	99,7	98,4	97,7	97,0
Масова частка	0,03	0,16	0,45	0,85
Нерозчинних речовин у воді, % не більше				
Масова частка				
хімічних домішок, % не більше:				
• Ca^{2+}	0.01-0.02	0.05-0.35	0.10-0.50	0.65
• Mg^{2+}	0.005-0.20	0.005-0.50	0.01-0.50	0.25

Вода

Вода – це один із основних видів сировини у при виробництві хліба. У залежності від рецептури виробів на приготування тіста води витрачається на кожні 100 кг борошна від 35 до 70 кг.

									Арк.
									25
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

160769.21.ЕОНС.ПЗ

Показники якості питної води, відповідно до вимог ДСТУ 7525:2014 «Вода питна. Вимоги та методи контролювання якості», наведені у таблиці 1.8.

Таблиця 1.8 –Показники якості води

Запах і смак при 20 та 60С, бали, не більше	2
Колборовіст за шкалою, град, не більше	20
Те ж за дозволом санепідемслужби, не більше	35
Каламутність за шкалою, мг/л не більше	1,5
Загальна жорсткість, мг-екв/л, не більше	7
Те ж за дозволом санепідемслужби, мг-екв/л, не більше	10
Сухий залишок, мг/л	1000

Хлібозаводи беруть питну воду з артезіанських свердловин або міських водопроводів, якщо вода повністю відповідає вимогам стандарту [14]. Вона не може містити шкідливих домішок і патогенних мікроорганізмів, має бути безбарвною, прозорою, не мати сторонніх присмаків і запахів. За хімічними показниками якості, що впливають на органолептичні властивості, питна вода має відповідати нормативам, наведеним у таблиці 1.9.

Концентрація вільного залишкового хлору у воді має бути 0,3...0,5 мг/дм³. Регламентуються гранично допустимі концентрації (ГДК) миш'яку, свинця.

Санітарна придатність води для харчових потреб визначається ступенем її обсіменіння мікроорганізмами, зокрема кишковою паличкою. Кількість бактерій при посіві 1 мл води, після 24-годинного вирощування за температури 37°С, має бути не більше 100; а кількість кишкових паличок в 1 л води - до 3; кількість мілілітрів води, на які припадає одна кишкова паличка – не менше 300.

Солі кальцію й магнію обумовлюють жорсткість води. Загальна жорсткість питної води повинна бути не більше 7 моль/м³. Занадто жорстка вода має неприємний смак, вона не може бути використана у хлібопекарському виробництві.

Таблиця 1.9. - Хімічні показники якості, що впливають на органолептичні властивості питної води

Ч. ч	Назва показників	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
			Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода систем нецентралізованого питного водопостачання
Неорганічні компоненти				
1	Водневий показник (рН) у межах	Одиниці рН	6,5-8,5	6,5-8,5
2	Сухий залишок оптимальний вміст, у межах	мг/дм ³	1000(1500) ¹⁾	1000 200-500
3	Жорсткість загальна оптимальна величина, у межах	ммоль/дм ³	7(10) ¹⁾	7 1,5-7
4	Лужність загальна оптимальна величина у межах	ммоль/дм ³	Не визначають	6,5 0,5-6,5
5	Сульфати	мг/дм ³	250(500) ¹⁾	150
6	Хлориди	мг/дм ³	250(350) ¹⁾	150
7	Залізо загальне	мг/дм ³	0,2(1,0) ¹⁾	Відсутність

За мікробіологічними показниками питна вода має відповідати нормативам, наведеним у таблиці 1.10.

Ч. ч	Назва показника	Одиниці вимірювання	Норматив, не більше ніж	
			Вода систем централізованого питного водопостачання	Вода систем нецентралізованого питного водопостачання
1	Число бактерій в 1см ³ води, що досліджують за 37С	КУО/см ³	100 ¹⁾	20 ¹⁾
2	Число бактерій в 1см ³ води, що досліджують за 22С	КУО/см ³	Не визначають	20 ¹⁾
3	Число бвктерій групи кишкових паличок в 1 дм що досліджується	КУО/дм ³	3 ²⁾	Відсутність ²⁾
4	Число термостабільних кишкових паличок у 100см ³ води що досліджують	КУО/100 см ³	Відсутність ³⁾	Відсутність ³⁾
5	Число патогенних мікроорганізмів в 1 дм води що досліджують	КУО/дм ³	Відсутність ³⁾	Відсутність ³⁾
6	Число колифагів в 1 дм води що досліджують	БУО/дм ³	Відсутність ³⁾	Відсутність ³⁾

Таблиця 1.12 — Допустимі рівні вмісту токсичних елементів та мікотоксинів у хлібі із суміші житнього і пшеничного борошна

Назва показника	Допустимі рівні, мг/кг, не більше ніж
Токсичні елементи:	
Кадмій	0,05
Свинець	0,3
Миш'як	0,1
Ртуть	0,01
Цинк	25,0
Мідь	5,0
Мікотоксини:	
афлатоксин	0,005
зеараленон	0,1
дезоксиніваленол	0,5

Хліб із житнього та суміші житнього і пшеничного борошна (з терміном придатності до споживання понад три доби) контролюють за мікробіологічними показниками, які в кінці установленого терміну придатності до споживання зазначено в таблиці 1.13.

Таблиця 1.13 — Мікробіологічні показники хліба із суміші житнього і пшеничного борошна

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

1.5 Опис технологічного процесу

1.5.1 Принципова технологічна схема виробництва

Виробництво хлібобулочних виробів технологи розділяють на такі етапи: зберігання та підготовка сировини до виробництва, приготування тіста, обробляння тіста, випікання тістових заготовок, охолодження та зберігання хліба. Кожен з етапів включає низку технологічних операцій, що забезпечують якість створених виробів [16].

Зберігання й підготовка сировини до виробництва. Борошно зберігають у спеціальних ємностях (силосах) або мішках. При необхідності перед подачею на виробництво окремі партії змішують для покращання хлібопекарських властивостей борошна, просіюють його через сита для відокремлення будь-яких сторонніх механічних домішок і для видалення металомангнітних домішок пропускають через пристрій металовловлювач.

Кухонну сіль зберігають або у мішках або насипом в окремому приміщенні. Її розчиняють у воді перед використанням в солерозчиннику. На багатьох сучасних хлібозаводах сіль зберігають у вигляді насиченого розчину. Перед використанням розчин відстоюють, фільтрують і подають на виробництво.

Хлібопекарські пресовані дріжджі зберігають у холодильнику. Перед використанням їх подрібнюють. У спеціальній дріжджемішалці створюють суспензію дріжджів у теплій воді, яку вносять для приготування тіста.

Вода зберігається у окремих баках холодної та гарячої води. Перед приготуванням тіста змішують холодну і гарячу воду у певній пропорції для доведення до заданої температури.

Приготування закваски. У виробництві житньо-пшеничного хліба використовують закваску, яку отримують з борошна, води, дріжджової суспензії та закваски молочнокислих бактерій. При виробництві тіста на рідкій заквасці готують закваску вологістю 68...75 %, яку зброджують до кислотності 9...13 град.

						160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			31

Приготування тіста. Із попередньо підготовленої сировини за затвердженою рецептурою готують тісто. Для приготування тіста відбирають 50 % готової закваски. До маси, що залишилася додають еквівалентну кількість живильного середовища з борошна і води. При замісі тіста на рідкій заквасці з нею в тісто вноситься 25...35 % зброженого борошна від всього борошна, передбаченого рецептурою. При внесенні із закваскою у тісто 25 % борошна воно дозріває за 90...150 хв. а при внесенні 35 % борошна за 60-90 хв. Кінцева кислотність тіста має бути 8...12 град. У тістомісильний апарат відповідно до рецептури дозують іншу частину борошна, воду, сіль, проводять замішування до створення однорідної маси.

Оброблення тіста. Така операція включає поділ тіста на окремі шматки визначеної маси, надання заготовкам певної форми. Далі проводять вистоювання у спеціальних шафах сформованих тістових заготовок. Тривалість вистоювання тістових заготовок 50...60 хв. Протягом вистоювання тістові заготовки значно розпушуються, збільшуються в об'ємі.

Випікання. Тістові заготовки після вистоювання випікають у хлібопекарських печах різної конструкції. Випікання рекомендується проводити у парозволоженій пекарній камері, спочатку при підвищеній температурі (260° С) 5...6 хв, потім при 200° С до готовності. Хліб за цими технологіями виготовляється за 2,5...3,0 год. Внаслідок теплофізичних, хімічних, біохімічних, мікробіологічних, колоїдних, процесів під час випікання існуюча тістова заготовка перетворюється на готовий хліб із духмяним ароматом та забарвленою скоринкою [17].

Остигання й зберігання. Випечений хліб вкладають в лотки або ящики, їх розміщують у контейнерах або на вагонетках, відбраковують ті вироби, що не відповідають вимогам стандартам. Для остигання вагонетки з хлібом транспортують у хлібосховища, звідти вони йдуть на реалізацію [5].

Принципова технологічна схема виробництва хліба наведена на рисунку 1.1.

									Арк.
									32
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

160769.21.ЕОНС.ПЗ

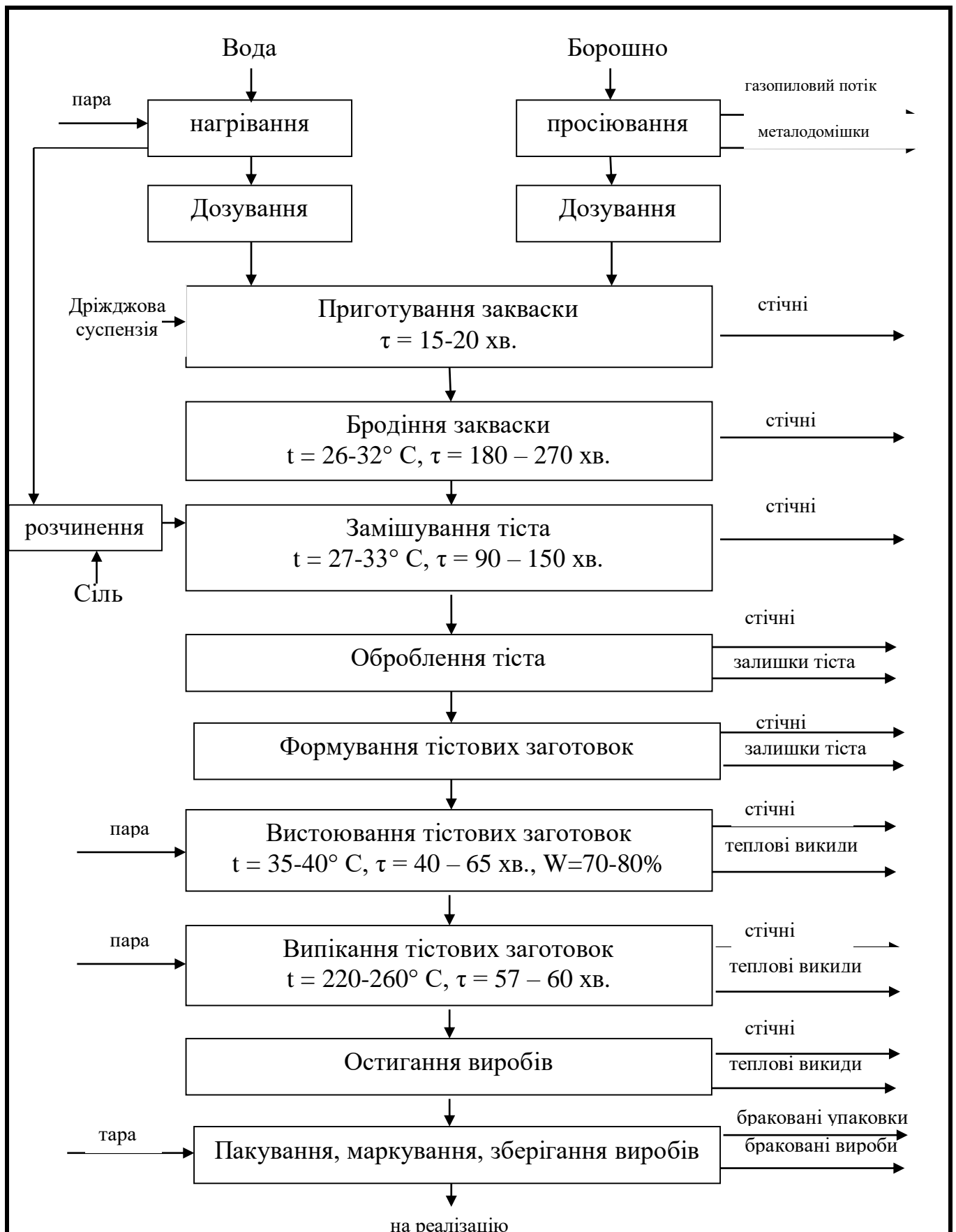


Рисунок 1.1 - Принципова технологічна схема виробництва хліба житньо-пшеничного

1.5.2 Апаратурно-технологічна схема виробництва

Борошно житнє та пшеничне І сорту із борошноговоза через приймальний щиток у вигляді аерозолу по трубопроводах потрапляє в силос для зберігання борошна марки ХЄ-160. Із силоса роторними живильниками борошно направляється у приймальний бункер, з нього на просіювач марки «Воронеж», після просіювання – у проміжний. Зважене борошно із бункера роторним живильником подається у виробничі бункери. Фільтри очищають транспортує повітря від борошняного пилу. Повітря для транспортування борошна компресором подається в очисні апарати, апарат для стабілізації тиску (ресивер), а з них через розподільник — на виробництво.

Тісто готують в тістомісильній машині. В машину за допомогою дозатора дозуються борошно житнє обдирне і пшеничне І сорту – з виробничого бункера. Із солерозчинника дозується розчин солі, дріжджова суспензія - з виробничого бункера, додаються рослинна олія, цукор та кмин.

Готове тісто направляється у тістоділильну машину, звідки на округлюючу машину. Тістові заготовки, які вкладаються у форми для випікання направляються на вистоювання.

Після вистоювання тістові заготовки у формах пересаджуються на під печі, звожуються водою. Випікають житньо-пшеничний хліб у хлібопекарській печі. Через транспортер хліб подається до укладальника, звідки у контейнер для готової продукції, після чого направляється на склад.

					160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						34
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>		

РОЗДІЛ 2

ЕКОЛОГІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ОБ'ЄКТУ ПРОЄКТУВАННЯ ТА ОЦІНКА ЙОГО ВПЛИВУ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

2.1 Джерела утворення стічних вод на підприємстві

При виготовленні житньо-пшеничного хліба та інших хлібобулочних виробів на заводі ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат» для технологічних потреб застосовується близько 4,33 м³ води на 1 т готової продукції, це значні витрати.

Тому велика кількість стоків утворюється при підготовці сировини, митті виробничих приміщень, обладнання, території підприємства; крім того великими є витрати при використанні для теплотехнічних цілей: на одержання пари та охолодження, які необхідні для зволоження повітря у вистійних шафах, де розстоюється хліб, а також пекарних камерах. Стічні води також виникають при стерилізації устаткування і приготуванні поживних середовищ [18].

Стічні води хлібозаводів за фізичним станом є нестійкою полідисперсною системою (дисперсійним середовищем є стічні води, а дисперсною фазою - частинки різної величини, складу і властивостей). Домішки (забруднення) стічних вод за своїми розмірами коливаються від грубих до високодисперсних. Таку систему називають суспензією. Осад стічних вод можна віднести до важко-фільтрованої мулової суспензії. У загальному вигляді осад стічних вод являє собою грубодисперсну, мікрогетерогенну, а також колоїдну систему.

Без попереднього очищення стічні води хлібопекарських виробництв не можуть бути скинуті у комунальну систему водовідведення і природні водойми.

					160769.21.ЕОНС.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Кібіш В.Р.			Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О			Д	35	81
Реценз.					ЕК-IV-3		
Н. Контр.							
Затверд.		Семенова О.І.					

2.2 Характеристика стічних вод

Стічні води підприємств — це відпрацьована вода, яку при виробництві використали для технологічних, господарських і побутових потреб. Вміст забруднювальних речовин залежить від багатьох чинників: в першу чергу від видів сировини, що використовували, особливостей технології та асортименту виробленої продукції.

Стічні води класифікують на нормативно-чисті води, вони містять незначну кількість забрудників, тому не потребують очищення. Також вирізняють забруднені води, для яких рівень забруднення перевищує норму, тому вини обов'язково потребують додаткового очищення на спеціальних спорудах. У стічних водах хлібопекарських підприємств завжди присутні органічні рештки. Вміст органічних речовин у воді характеризується її окислюваністю - кількістю кисню ($\text{мг O}_2/\text{дм}^3$ води), що дорівнює кількості окисника, необхідного для окислення всіх відновників у стічних водах. Чим більший показник окислюваності, тим сильніше забруднена вода. Для стоків хлібо заводів окиснюваність становить $600-800 \text{ мг O}_2/\text{дм}^3$.

За характером забруднень виробничі стоки хлібо заводів підрозділяються на води, які забруднені борошном і борошняними домішками, жирами, емульгаторами, а також води, отримані від охолодження теплообмінних апаратів, що мають специфічні забруднення, і господарсько-побутові. Зазначені забруднення знаходяться в вигляді суспензій, емульсій, колоїдних і молекулярних розчинів. Забруднення складаються в основному з природних речовин, що легко біологічно розкладаються (жирів, білків, вуглеводів) і характеризуються високим біохімічним показником за придатністю їх до біологічної очистки.

Відповідно до цього виробничі харчові підприємства, і зокрема ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат», зобов'язані мати локальні очисні споруди і здійснювати скидання в централізовану систему водовідведення стоків, що пройшли попереднє очищення.

									160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
										36
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Якісний склад стічних вод хлібопекарських підприємств оцінюють за вмістом дріжджів і спороутворюючих завислих речовин, молочнокислих бактерій, за концентрацією іонів водню (рН) та біохімічним споживанням кисню (БСК). Також сильно забрудненими є фекально-побутові стічні води підприємства, вони можуть бути джерелом патогенних мікроорганізмів, що поширюються через воду. Тому необхідно проводити систематичну дезінфекцію побутових приміщень, санітарних вузлів підприємства тощо. Ступінь забруднення стічних вод завжди залежить від особливостей та інноваційності технологічного процесу на виробництві.

Характерні забруднювачі стічних вод на хлібопекарських підприємствах зумовлені присутністю решток сировини. Вони належать за гігієнічним критерієм до малонебезпечних у випадку скиду їх до водоймищ. Але водночас виробничі стічні води забруднені мікроорганізмами, адже вони накопичуються на обладнанні, підлозі приміщень, на стінах, тому ретельне миття зупиненого обладнання, підлоги, стін необхідно проводити своєчасно, щоб не допустити розкладання органічних сполук, які сприятимуть розвитку та накопиченню різноманітних мікроорганізмів у місцях забруднення. Це призводить до підвищення ступеню забрудненості стоків.

Стічні води хлібозаводів завжди забруднені продуктами бродіння, зокрема це вода після миття бродильних апаратів, у якій присутні спирти, органічні кислоти, азотвміщуючі речовини, а також інші сполуки. Окрім водорозчинних речовин у виробничих стічних водах знаходяться нерозчинні частинки різної дисперсності, кількісний вміст яких становить $150 \text{ мгО}_2/\text{дм}^3$, при цьому водневий показник води близький до нейтрального - рН 6,0-7,0 [19].

2.3 Вимоги до очищених стічних вод

1. Відповідно до чинних соматичних документів, до систем централізованого водовідведення приймаються такі стічні води від споживачів, що не призводять до погіршення роботи каналізаційних мереж і очисних споруд,

					160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37

до погіршення безпеки їх експлуатації та можуть бути ефективно очищені на очисних спорудах відповідно до вимог Правил охорони поверхневих вод від забруднення зворотними водами, які затверджені постановою Кабінету Міністрів України від 25 березня 1999 року N 465 [21].

2. Стічні води, які приймаються до систем централізованого водовідведення, не повинні:

1) містити тільки неорганічних речовин або речовин, які не піддаються біологічній деструкції;

2) містити розчинених газоподібних речовин і різних горючих домішок, які здатні утворювати вибухонебезпечні суміші;

3) містити речовин, здатні захаращувати труби, решітки, колодязі, відкладатися на їх поверхнях (грунт, сміття, абразивні порошки, інші грубодисперсні зависі, вапно, пісок, гіпс, металева та пластмасова стружка, смоли, мазут, жири, хлібні дріжджі тощо);

4) містити речовин, для яких наразі не встановлені гранично допустимі концентрації для водойм або містити токсичних речовин, що перешкоджатимуть біологічному очищенню стічних вод, містити речовин, для визначення яких ще не розроблено методи аналітичного контролю;

5) містити небезпечних бактеріальних, токсичних, вірусних, та радіоактивних забруднень;

6) містити біологічно жорстких синтетичних поверхнево-активних речовин, рівень первинного біологічного розкладу для яких становить менше 80 %;

7) мати температуру вище 40° С;

8) мати показник рН, який нижче 6,5 або вище 9,0;

9) мати хімічне споживання кисню (ХСК) вище за біохімічне споживання кисню за 5 діб (БСК5) більш ніж у 2,5 рази;

СВ					160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						38
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

10) створювати умови, коли можливе заподіяння шкоди здоров'ю персоналу, який задіяний при обслуговуванні системи централізованого водовідведення;

11) містити забруднюючі речовини у кількостях з перевищенням допустимих концентрацій, які установлені Правилами [20] та місцевими правилами приймання.

12) мати БСК, що перевищує вказане в проекті комплексу очисних споруд населеного пункту;

13) унеможливити проведення утилізації осадів стічних вод при застосуванні методів, що безпечні для навколишнього природного середовища.

3. У разі, якщо на певних об'єктах споживачів здійснюються виробничі процеси, які передбачені переліком виробничих процесів, при здійсненні яких потрібно мати локальні очисні споруди для попереднього очищення стічних вод перед скиданням до системи централізованого водовідведення і очищення стічних вод згідно з додатком 1 до Правил [20], а також при систематичному скиданні понаднормативних забруднень, скид стічних вод до систем централізованого водовідведення без їх попереднього очищення на локальних очисних спорудах не допускається.

4. Заборонено без попереднього знезараження та знешкодження на локальних очисних спорудах скидати до системи централізованого водовідведення відходи з обов'язковою утилізацією або захороненням утворених осадів стічних вод, що містять такі забруднюючі речовини, які визначені у переліку забруднюючих речовин, заборонених до скидання у системи централізованого водовідведення згідно з додатком 2 до Правил [20].

5. Якщо у споживача якісні та кількісні показники стічних вод значно змінюються протягом доби, при цьому показники концентрації забруднюючих речовин перевищують ГДК, тоді споживач повинен встановлювати пристрої, що забезпечують рівномірний скид стічних вод протягом доби, а також використовувати спеціальні ємності-усереднювачі.

									160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
										39
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

6. У разі, якщо споживач не може забезпечити дотримання вимог Правил [20], зокрема п. 3 або місцевих правил приймання за деякими показниками, то йому потрібно звернутися із заявою до виробника та поясненням щодо приймання понаднормово забруднених стічних вод із повним зазначенням їх концентрації

2.4 Аналіз існуючої на підприємстві системи очищення стічних вод
Підприємство ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат» мало очисні споруди, які не модернізувалися з моменту відкриття підприємства, тобто з 1947 року, а деякі установки зовсім вийшли з ладу. Також великим недоліком можна вважати низьку потужність повітрорудних машин. Тому з метою покращення ситуації необхідна реконструкція існуючої системи очистки.

2.5 Характеристика інших екологічних проблем підприємства і варіанти їх вирішення

Харчова промисловість належить до найбільш матеріалоємних галузей, у зв'язку з чим раціональне використання сировини має надзвичайно важливе значення. Перспективними напрямками зниження матеріалоємності є комплексне використання сировини та утилізація відходів виробництва.

Підприємство ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат» є хлібопекарським підприємством, де основним забруднювачем є борошняний пил. Процеси механічного навантаження, вивантаження і транспортування борошна, його оброблення, складування і зберігання супроводжуються значними пиловиділеннями, що призводить при недостатньо ефективній вентиляції до запиленості повітря у виробничих приміщеннях, набагато перевищує безпечні концентрації.

					160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						40
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Загалом викиди в атмосферу хлібозаводів можна поділити на такі групи: викиди, що утворюються під час технологічного процесу; викиди, які утворюються при виробленні енергії та при використанні транспортних засобів, а також викиди інших допоміжних цехів та виробництв. Хлібозавод викидає в атмосферу шкідливі речовини: різні види органічного пилу (борошняний, цукровий) при прийомі, зберіганні і підготовці сировини; пари етилового спирту і вуглекислого газу при бродінні тіста; пари етилового спирту, летких кислот (оцтової) і альдегідів (оцтових) при випічці хлібобулочних виробів; акролеїн при випічці формового і подового хліба; пари етилового спирту, летких кислот (оцтової), альдегідів (оцтових) при охолодженні і зберіганні випечених виробів; окис вуглецю та оксиди азоту від хлібопекарських печей при використанні в якості палива природного газу; пил, зварювальний аерозоль, окисли марганцю, аміак, окис вуглецю та оксиди азоту, пари луку - від допоміжного виробництва [21].

Основними викидами в атмосферу на хлібокомбінаті є продукти згорання палива у топках хлібопекарських печей і парових котлів. Оскільки на даному підприємстві працюють на природному газі, то основними забрудниками атмосфери є оксиди азоту та вуглецю.

При бродінні тістових напівфабрикатів - заквасок, опар, тіста, - в повітря приміщень виділяються діоксид вуглецю, пари етанолу, леткі кислоти, оцтовий альдегід та інші сполуки. Від столярної майстерні відбуваються викиди в атмосферу твердих частинок, для зменшення викидів в майстернях встановлені циклони.

Для очищення газопилових викидів хлібопекарського виробництва найдоцільніше використовувати сухі методи очищення, адже борошняний пил є вибухонебезпечний та здатний до злипання під впливом вологи. На хлібозаводі для уловлювання дрібнодисперсного борошняного, цукрового і іншого пилу на бункерах для зберігання борошна в складах безтарного зберігання борошна, виробничих силосах встановлено рукавні фільтри. А у заквасочному відділенні

						160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			41

встановлено приточно-витяжну вентиляцію. Щоб забезпечити необхідний рівень чистоти повітря у зоні, що прилягає до виробництва, продукти згорання розсіюють в атмосфері шляхом встановлення труб висотою від 25 до 70 м [22].

Територія підприємства є озелененою, адже зелені насадження зменшують запиленість і знижують концентрацію газоподібних речовин. Для підвищення ефективності знепилення необхідно використовувати сучасні пиловловлювачі як самостійні системи, так і для другого очищення запылених потоків. Останній варіант доцільно використовувати після попереднього очищення потоків, в циклонних установках, де вловлюється найбільш груба фракція полідисперсного пилу.

У багатьох випадках доцільне двоступеневе очищення (I ступінь — на циклоні, II — на рукавному фільтрі), адже така система дозволяє не тільки підвищити загальну ефективність, але й подовжити термін придатності фільтрувальної тканини.

В ході діяльності хлібопекарського підприємства утворюються тверді відходи:

1) органічна частина, яку можна знешкодити — це близько 60—70% від маси загальної відходів. Частка відходів легкозагниваючих, особливо у теплу пору року, органічних речовин, може сягати 20—30%;

2) вторинна сировина (папір, картон, текстиль, метал, шкіра тощо), частка яких доходять до 24% від маси відходів;

3) горючі матеріали, які не вдалося утилізувати (деревина, вугілля, гума тощо) — 8-10%;

4) баласт (каміння, скло тощо) — 6-8%.[23].

Основна маса відходів — це приблизно 70% — використовують на кормові цілі в тваринництві, а приблизно 20% подають на виробництво харчових продуктів та технічної продукції, а далі залишок використовується як добриво або паливо.

						160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			42

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

Відходи більшості харчових підприємств містять в собі дуже багато вологи, тому вони малотранспортабельні, об'ємні, вони не можуть довго зберігатися в одному місці. Проте з відходів виробляється додаткова продукція – спирт, кормові та хлібопекарні дріжджі, господарське мило. Наприклад, з відходів отримують тисячі тон фруктового порошку, пектину, лимонної та глютамінової кислот, рослинних олій.

Відходами хлібопекарського виробництва є крихта й пил. У середньому їх вихід досягає 0,15% до маси сировини. Такі відходи в основному відправляють на корм сільськогосподарським тваринам.

З пилу, зернового змету і ви трясок можна отримати кислотний декстрин.

Під час оброблення тіста і формування виробів утворюються шматки тіста, які не можуть бути застосовані для подальших технологічних операцій. Такі відходи реалізують на корм тваринам.

Дієвим і ефективним шляхом процесу екологізації виробництва є поступовий перехід до маловідходних або безвідходних замкнених циклів, оптимізація та раціоналізація використання природних ресурсів при впровадженні природоохоронних заходів.

										160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
											43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

РОЗДІЛ 3

РОЗРОБКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД

3.1 Обґрунтування вибраної технології очищення

Біологічне очищення – це ефективна система, яка дозволяє вилучити із стічних вод різні органічні домішки. Здійснюється процес очищення біоценозом організмів, до нього входять найпростіші, бактерії, деякі біла також більш високоорганізовані організми – черви, гриби, водорості, коловертки тощо. Вони пов'язані в єдиний сукупний комплекс досить складних як симбіотичних так і антагоністичних відносин.

Основна роль у процесах очищення належить бактеріям, чисельність яких коливається від 10^6 до 10^{14} клітин на 1 г сухої біомаси. Зазначена різноманітність організмів біологічного очищення пояснюється наявністю у стічній воді різних органічних речовин окремих класів сполук [23].

Біологічне руйнування наявних органічних забруднень може проходити у природних умовах (біологічні ставки, поля зрошення, поля фільтрації), а також у штучних (біофільтри, метантенки, аеротенки).

Підбір споруд та обладнання для очищення стічних вод залежить від багатьох чинників: рівня забрудненості, кількості та хімічного складу стічних вод; необхідного ступеня їх очищення.

Стічна вода підприємства ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат» відноситься до вод із невисоким рівнем забрудненості. Стоки хлібокомбінату в основному представлені органічними речовинами, тому доцільно використати повне біологічне очищення (на це вказує ХСК вод, яке менше $2\ 000\ \text{мг}\ \text{O}_2/\text{дм}^3$, це свідчить про придатність стічних вод до даного типу очищення). Такий спосіб очищення приведе до зменшення негативного впливу стічних вод хлібокомбінату на навколишнє середовище.

					160769.21.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Кібіш В.Р.			РОЗДІЛ 3 РОЗРОБКА ТА ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ОЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О				Д	44	81
Реценз.						ЕК-IV-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

3.1.1 Придатність стічних вод до біологічного очищення

Для визначення придатності стічних вод проаналізуємо інформацію підприємства ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат». Розраховуємо придатність стічних вод до біологічного очищення [23].

Наявна така інформація про стоки:

ХСК–1100 мг О₂/дм³;

БСК – 950 мг О₂/дм³;

Фосфор загальний (Р) – 9,5мг/дм³;

Нітроген загальний (N) – 47 мг/дм³;

рН стоків – 6,9.

1. Розраховуємо співвідношення БСК_{повн} до ХСК

$$\frac{\text{БСК}_{\text{повн}}}{\text{ХСК}} = \frac{950}{1100} = 0,86.$$

Отримане значення співвідношення більше за 0,75 – отже можна зробити висновок, що стічні води придатні до біологічного очищення.

2. Значення ХСК стічних вод хлібокомбінату менше ніж 2000 мгО₂/дм³ – у такому випадку доцільно застосувати аеробне біологічне очищення.

3. Аналізуємо співвідношення загального вмісту забруднювальних речовин за БСК_{повн}, концентрацією азоту та фосфору:

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

Для стічних вод отримане оптимальне співвідношення біогенних елементів 100 : 5 : 1, тому стоки придатні до аеробного біологічного очищення.

4. рН стоків підприємства становить 6,9, що входить у допустимі межі (6,5 – 8,5).

5. ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат» є харчовим підприємством, для якого токсичні речовини у стоках відсутні.

Отже, встановлено придатність стічних вод ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат» до біологічного очищення.

									160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
										45
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

3.1.2 Сутність процесу анаеробно-аеробного очищення

Біологічний метод очищення заснований на життєдіяльності мікроорганізмів, які сприяють окисленню або відновленню органічних речовин, що знаходяться в стічних водах у вигляді тонких суспензій, колоїдів і в розчині і що є для мікроорганізмів джерелом живлення, внаслідок чого і відбувається очищення стічних вод від органічних забруднень.

Аеробний метод очищення базується на використанні аеробних мікроорганізмів. Для їх життєдіяльності необхідні постійне надходження кисню і значення температури 20 - 40 С°. При аеробному очищенні в активному мулі розмножуються мікроорганізми у вигляді біоплівки.

Активний мул складається з живих організмів, а також твердого субстрату. Живі організми представлені найпростішими, водоростями, хробаками, бактеріями. Біоплівка зосереджена на наповнювачі біофільтра, вона має вигляд слизових обростань товщиною 1 – 3 мм або й більше. Біоплівку складають найпростіші гриби, дріжджі, бактерії та інші організми. Аеробне очищення може проходити як в природних умовах, так і в штучних – спеціальних спорудах.

Для інтенсифікації процесів біологічного очищення варто застосовувати постійну аерації суспензії активного мулу чистим киснем. Такий процес варто здійснювати в модифікованих аеротенках закритого типу, які мають назву окситенків, із примусовою аерацією стічної води.

Аеротенком є резервуар, в якому повільно рухається суміш активного мула і стічної рідини, що очищається. Для кращого і безперервного контакту вони постійно переміщуються шляхом подачі стислого повітря. Для нормальної життєдіяльності мікроорганізмів - мінералізаторів в аеротенк повинен безперервно поступати кисень повітря. Активним мулом є біоценоз мікроорганізмів, здатних сорбувати на своїй поверхні і окислювати у присутності кисню повітря органічні речовини стічної рідини.

Ефект очищення в аеротенках, якість і окислювальна здатність активного мулу визначаються складом і властивостями стічних вод, гідродинамічними

									160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
										46
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

умовами перемішування, температурою і активною реакцією середовища, наявністю елементів живлення і іншими чинниками.

Конструктивно резервуар аеротенка розділений на 2 коридори, шириною 9м кожен. Він призначений для повного біологічного очищення стічних вод після первинного відстоювання.

Частина активного мулу, яка осідає, повертають до аеротенка. Надлишковий мул створює певну проблему, адже містить мікроорганізми, віруси, яйця гельмінтів, а також іони і солі важких металів, біологічно стійкі, токсичні та мутагенні сполуки, що пригнічують життєдіяльність основних мікроорганізмів активного мулу.

					160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		47

3.2 Принципова технологічна схема очищення стічних вод

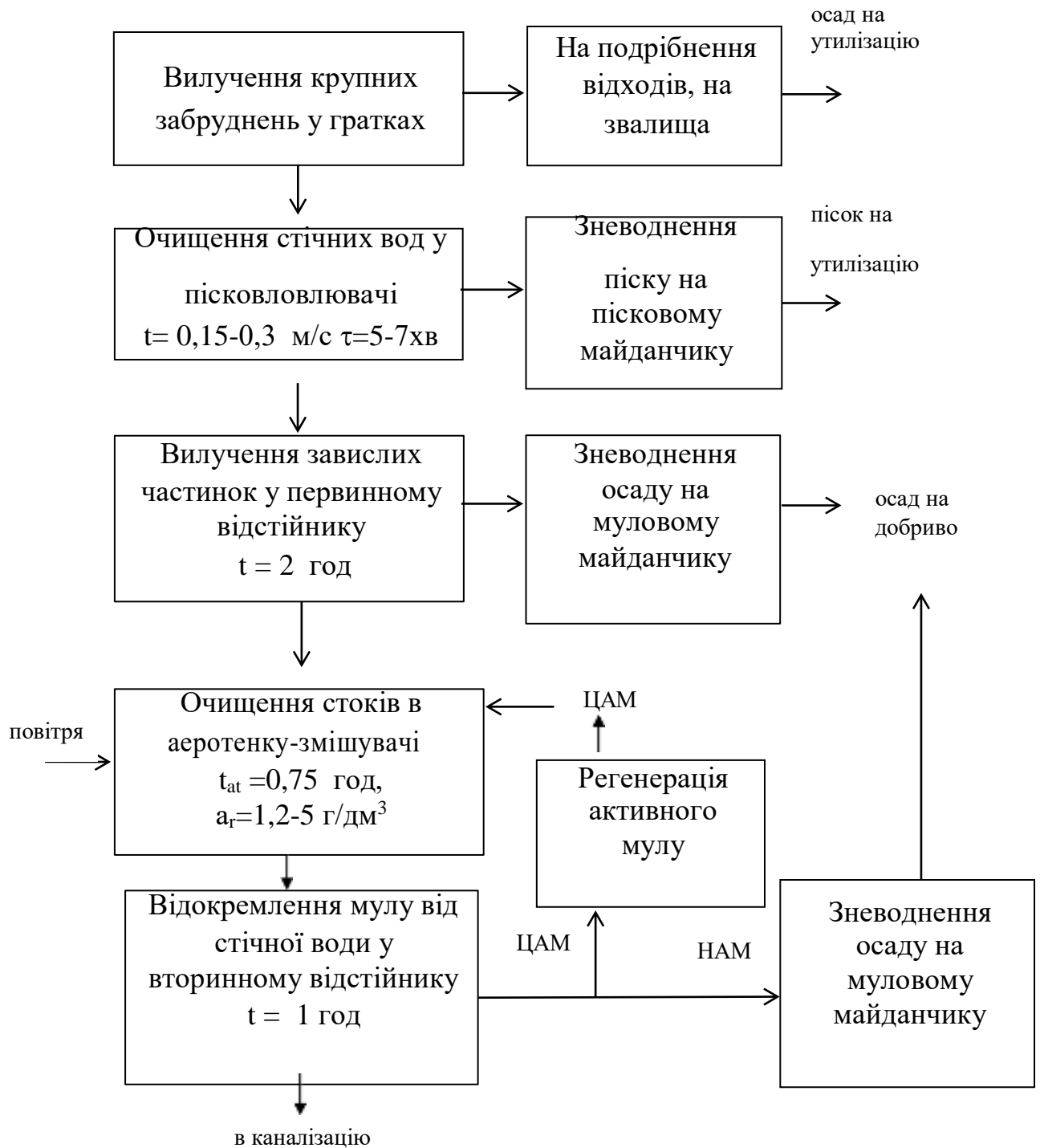


Рисунок 3.2 - Принципова технологічна схема аеробного біологічного очищення стічних вод

3.3 Апаратурно-технологічна схема очищення стічних вод

Запропонована схема очищення стічних вод ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат» передбачає попереднє механічне очищення на механічних ґратках 1, потім на пісковловлювачі 2 та у первинному відстійнику 3. За допомогою такого очищення зі стоків видаляють неорганічні домішки та крупнодисперсні частки. На ґратках в основному затримують залишки пакувальних матеріалів – папір, скло, ганчір'я. Всі затримані відходи потім сортуються для вилучення компонентів, які не можна подрібнити.

Пісковловлювач є важливою спорудою у процесі очищення стічних вод, саме за його допомогою затримуються різноманітні мінеральні домішки, що знаходяться в стоках.

Пісок, який накопичується у пісковловлювачі, видаляють з використанням гідроелеваторів, так щоб він не потрапляв до відстійника та не погіршував його роботу. Гідроелеватори також дають можливість транспортувати пісок на потрібну відстань, що дозволяє відокремити його від органічних речовин. Затриманий пісок виводиться на піскові майданчики.

Застосування первинного відстійника дає можливість попередньо обробити стоки перед основним очисним обладнанням. У відстійнику осаджується тонкодисперсна фракція завислих частинок. Стоки в апараті рівномірно розподіляються між окремими секціями, там важкі частинки осаджуються на дно, а більш легкі - спливають на поверхню відстійника. Для нормального функціонування споруди необхідно вчасно видаляти всі забруднення.

Далі стічні води потрапляють в аеротенк 4. Принцип роботи аеротенку ґрунтується на процесі аеробного очищення з доступом до стоків кисню. Забруднювальні речовини окиснюються організмами активного мулу. Щоб створити умови нормального функціонування організмів активного мулу, необхідним є постійний доступ в аеротенк повітря. Організми активного мулу мають перебувати у завислому стані, тому їм необхідне перемішування. За

									Арк.
									50
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

160769.21.ЕОНС.ПЗ

допомогою мікроорганізмів розкладаються і органічні і мінеральні речовини і здійснюється повна біологічна очистка стічних вод в аеротенку. Подача повітря проводиться через трубчасті аератори.

Суміш стічних вод з активним мулом з нижнього каналу аеротенків надходить у вторинний відстійник 5, де під впливом гравітаційних сил відбувається відділення від очищеної стічної рідини циркулюючого активного мулу. Його повертають в аеротенк. Надлишковий активний мул направляють на мулові майданчики, там він частково висушується [26].

Очищену стічну воду направляють до каналізаційної мережі міста.

3.4 Матеріальний баланс

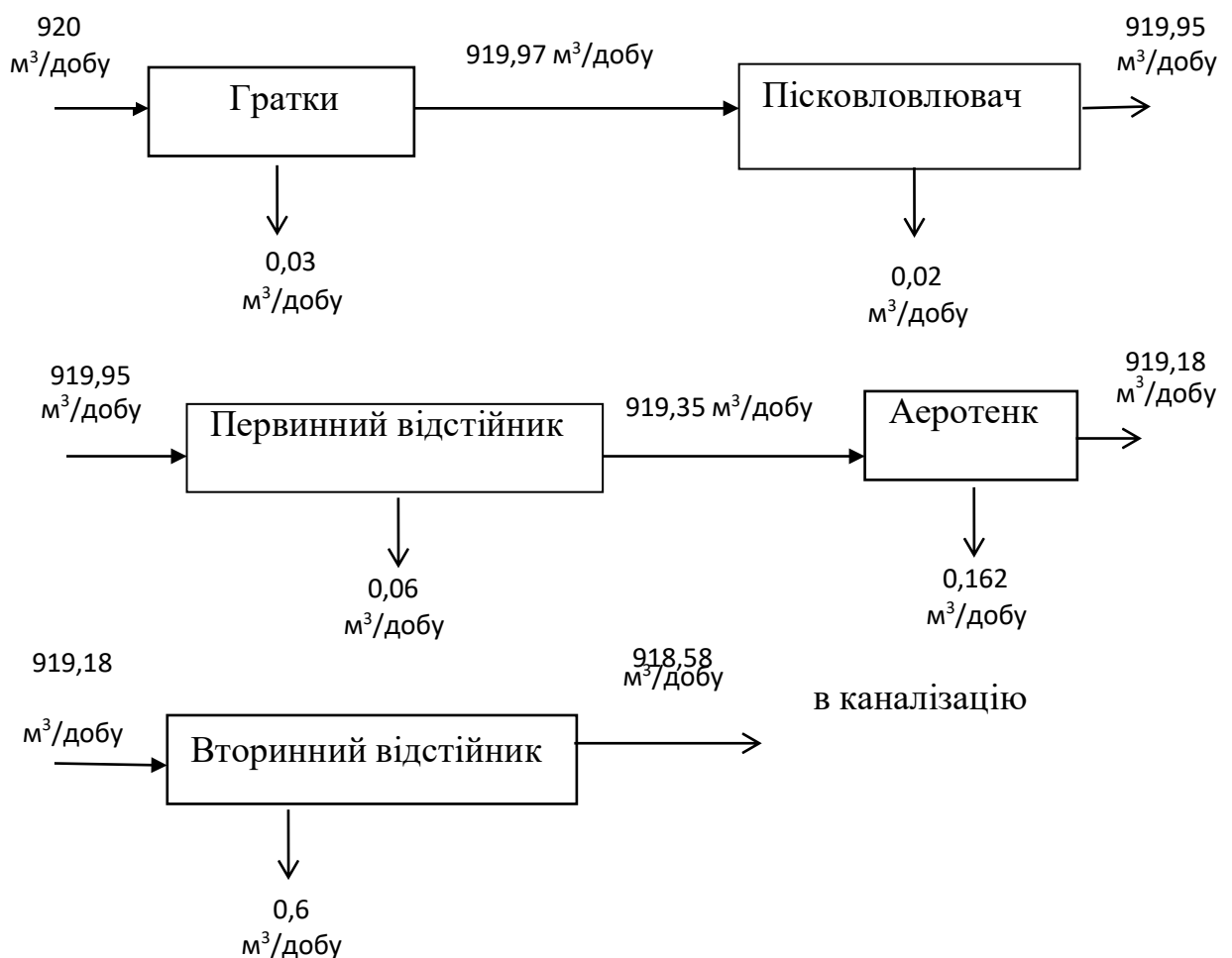


Рисунок 3.3 - Матеріальний баланс очищення стічних вод аеробним способом

3.5 Обґрунтування вибору і розрахунок обладнання

3.5.1 Розрахунок ґраток

Витрати води – 920 м³/добу

Коефіцієнт стиснення потоку – 2

Ширина прорізу – 0,013 м

Глибина потоку – 0,3 м

Швидкість руху стоків через ґратки – 0,9 м/с

Товщина стрижня – 0,008 м

Швидкість руху води в каналі перед ґратками – 0,7 м/с

Коефіцієнт залежності форми поперечного перерізу – 2,42

Коефіцієнт врахування збільшення втрат напору -3

Прискорення вільного падіння – 9,8 м/с²

Кількість прорізів n у ґратках:

$$n = \frac{q \cdot k_3}{b \cdot h \cdot v_p}$$

де q – витрати води, м³/с;

k_3 – коефіцієнт, що враховує стиснення потоку граблями та затриманими забрудненнями;

b – ширина прорізу, м;

h – глибина потоку, м.

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

Ширина ґраток B_p , м,

$$B_p = b \cdot n + S \cdot (n - 1)$$

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

					160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						51
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

Коефіцієнт опору ζ визначають за формулою:

$$\zeta = \beta \cdot \left(\frac{S}{b}\right)^4 \cdot \sin 60^\circ$$

де b – коефіцієнт, що залежить від форми поперечного перерізу стрижнів;

j – кут нахилу ґраток до горизонту = $\sin \varphi$.

$$\zeta = 2,42 \cdot \left(\frac{0,008}{0,0013}\right)^4 \cdot \sin 60^\circ = 0,7$$

Втрати напору в ґратках h_p , м:

$$h_p = \frac{\zeta \cdot v_1^2 \cdot K}{2g}$$

де v_1 – швидкість руху води в каналі перед ґратками, м/с;

ζ – коефіцієнт опору;

K – коефіцієнт, що враховує збільшення втрат напору за рахунок забруднення ґраток, беруть рівним 3;

g – прискорення вільного падіння, м/с².

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

					160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						52
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.5.2 Розрахунок пісковловлювача

Вихідні дані:

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

Максимальні витрати стоків – 0,3 м³/с

Тривалість очищення – 40 с

Ширина відділення пісковловлювача – 1,3 м

Розрахункова глибина – 0,8 м

Глибина шару осаду – 0,26 м

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

Довжина робочої частини пісковловлювача L, м:

1. Загальна площа живого перерізу пісковловлювача Ω , м²:

$$\Omega = q\omega / v_s n$$

де $q\omega$ – максимальна витрата стічних вод, м³/с; v_s – швидкість руху стічних вод, м/с; n - число відділень (не менше за 2).

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

2. Довжина робочої частини пісковловлювача L, м:

$$L = 1000 K_s H_s v_s / u_s$$

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:

$$\Omega = \frac{q_n N_{\text{ЗВ}}^{3, \text{В}}}{1000}$$

									Арк.
									53
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

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

$$\Omega = \frac{0,3 \cdot 3066}{1000} = 0,09$$

3.5.3 Розрахунок первинного відстійника

Вихідні дані:

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

Тривалість відстоювання – 2 год

Кількість стічних вод – 919,95 м³/добу

1. Довжина відстійника

Довжина горизонтального відстійника L, м:

$$L = v \cdot t \cdot 3600$$

де, v- швидкість руху стічної води у відстійнику, м/с;

t – тривалість відстоювання, год

$$L = 0,0021 \cdot 2 \cdot 3600 = 15 \text{ м}$$

Робочий об'єм відстійника $W_{\text{роб}}$, м³:

$$W_{\text{роб}} = \frac{Q \cdot t}{24}$$

де, Q - кількість стічних вод, м³/добу;

t – тривалість відстоювання, год

					160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						54
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

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

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

$$W_{\text{заг}} = W_{\text{роб}} + 0,05 \cdot W_{\text{роб}} + 0,1 \cdot W_{\text{роб}},$$

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

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

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

Оскільки співвідношення ширини до довжини повинно бути не менше ніж 1:4, знаходимо ширину споруди згідно цього співвідношення :

$$\frac{S}{L} = \frac{1}{4}$$

Тоді ширина S , м:

$$S = \frac{L}{4} = \frac{15}{4} = 3,75 \text{ м}$$

Загальний об'єм споруди можна розрахувати за використання геометричних розмірів відстійника:

$$W_{\text{заг}} = L \cdot S \cdot H$$

З цього випливає, що глибина відстійника H , м:

					160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		55

$$H = \frac{W_{\text{заг}}}{L \cdot S}$$

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

3.5.4 Розрахунок аеротенка-змішувача

Вихідні дані:

БСК_{поч} – 950 мгО₂/дм³

БСК_{кінц} – 300 мгО₂/дм³

Зольність мулу , частки одиниці – 0,3

Концентрація мулу в аеротенку – 3 г/дм³

Муловий індекс – 80 см³/г

Питома швидкість окиснення забруднень – 82

Кількість стічних вод – 38,3 м³/год

Концентрація завислих частинок в стоках – 115 мг/дм³

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

Коефіцієнт приросту активного мулу – 0,3

Глибина аеротенку – 3 м

Ефективність очищення стічних вод в аеротенку, %:

$$E = \frac{(L_{en} - L_{ex}) \cdot 100}{L_{en}}$$

де L_{en} – БСК_{повн} стічної води, що подається на очищення, г О₂/м³;

L_{ex} – БСК_{повн} очищеної води, г О₂/м³.

									Арк.
									56
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	160769.21.ЕОНС.ПЗ				

$$E = \frac{(950 - 300) \cdot 100}{950} = 68\%$$

Ступінь рециркуляції активного мулу в аеротенках R_i ,

$$R_i = \frac{a_i}{\frac{1000}{I_i} - a_i}$$

де a_i – концентрація мулу, г/дм³;

I_i – муловий індекс, см³/г.

$$R_i = \frac{2,5}{\frac{1000}{80} - 2,5} = 0,25$$

2. Ступінь рециркуляції активного мулу в аеротенку R_i :

$$R_i = a_i / (1000 / I_i - a_i)$$

де a_i – доза мулу, г/дм³;

I_i – муловий індекс, см³/г (70 - 130 см³/г);

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

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

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

де a_i – концентрація мулу в аеротенку, г/дм³ ;

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

ρ – питома швидкість окиснення забруднень, мг/(г·год)

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

4. Навантаження на АМ, q_i , мг/(г·доб)

$$q_i = 24(L_{en} - L_{ex}) / a_i (1 - S) t_{atm}$$

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

						160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
							57
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

5. Об'єм аеротенка W_{at} , м³

$$W_{at} = q_w \times t_{atm}$$

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

6. Приріст мулу в аеротенку P_i , мг/дм³

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

де C_{cdt} – концентрація завислих часток в стоках, мг/дм³.

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} , м³ пов./ м³ стоків

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

де q_0 – питомі витрати кисню, повітря, мг/мг ($q_0=1,1$; якщо $L_{ex}=15-20$ мг/дм³; $q_0=0,9$; якщо $L_{ex}>20$ мг/дм³);

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);

C_a – розчинність кисню-повітря у воді мг/дм³;

C_0 – концентрація кисню-повітря в аеротенку (2) мг/дм³.

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

									Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					58

Інтенсивність аерації, $\text{м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$:

$$J_a = \frac{q_{air} \cdot H_{at}}{t_{at}}$$

де H_{at} – робоча глибина аеротенка, м.

$$J_a = \frac{89 \cdot 3}{4,3} = 62 \text{ м}^3/(\text{м}^2 \cdot \text{год})$$

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 .

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

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

9. Довжина аеротенку l , м:

$$l = W_{at}/H_{at} \cdot F \cdot n$$

де W_{at} – об'єм аеротенка, м^3 ;

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 такий аеротенк не входить у параметри стандартних аеротенків, пропонується будувати його за спеціальним проектом.

					160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						59
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

3.5.6 Розрахунок вторинного відстійника після аеротенка

Вихідні дані:

Тривалість відстоювання – 1 год

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

Кількість стічних вод – 919,18 м³/добу

Довжина горизонтального відстійника L, м:

$$L = v \cdot t \cdot 3600 ,$$

де, v- швидкість руху стічної води у відстійнику, м/с;

t – тривалість відстоювання, год

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

Робочий об'єм відстійника $W_{\text{роб}}$, м³:

$$W_{\text{роб}} = \frac{Q \cdot t}{24}$$

де, Q - кількість стічних вод, м³/добу;

t – тривалість відстоювання, год.

$$W_{\text{роб}} = \frac{919,18 \cdot 1,0}{24} = 38 \text{ м}^3$$

Загальний об'єм відстійника $W_{\text{заг}}$, м³:

$$W_{\text{заг}} = W_{\text{роб}} + 0,05 \cdot W_{\text{роб}} + 0,1 \cdot W_{\text{роб}}$$

де, $0,05W_{\text{роб}}$ – об'єм дна;

									Арк.
									60
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

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

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

Оскільки співвідношення ширини до довжини повинно бути не менше ніж 1:4, знаходимо ширину споруди згідно цього співвідношення :

$$\frac{S}{L} = \frac{1}{4}$$

Тоді ширина S , м:

$$S = \frac{L}{4} = \frac{8}{4} = 2 \text{ м}$$

Загальний об'єм споруди можна розрахувати з використанням геометричних розмірів відстійника:

$$W_{\text{заг}} = L \cdot S \cdot H$$

З цього випливає, що висота відстійника H , м:

$$H = \frac{W_{\text{заг}}}{L \cdot S}$$

$$H = \frac{43,7}{8 \cdot 2} = 3 \text{ м}$$

										Арк.
										61
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

РОЗДІЛ 4

ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ

При виконанні кваліфікаційної роботи було запропоновано комплекс очисних споруд для очищення стічних вод ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат». Для встановлення економічної доцільності очищення стічних вод заводу ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат» необхідно виконати розрахунок очікуваної річної ефективності від використання системи очисних споруд.

На ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат» пропонується встановлення очисних споруд з аеробним способом очищення.

Визначення економічної ефективності ґрунтується на розрахунку різниці збитків від забруднення навколишнього середовища стічними водами підприємства та витрат на придбання та експлуатацію очисного обладнання.

4.1 Розрахунок капітальних витрат

До капітальних витрат даної технології входять складові, які наведені у формулі:

$$K = U + T + M + I$$

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

U – це вартість нового устаткування, тис. грн.;

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

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

I – це вартість неврахованих витрат (наприклад, на проведення комунікацій, благоустрій території тощо), тис. грн..

					160769.21.ЕОНС.ПЗ		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			
Розроб.		Кібіш В.Р.			РОЗДІЛ 4 ЕКОНОМІЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ ДОЦІЛЬНОСТІ РЕАЛІЗАЦІЇ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ		
Перевір.		Стеценко Н.О					
Реценз.					Д	62	81
Н. Контр.					ЕК-IV-3		
Затверд.		Семенова О.І.					

У таблиці 4.1 відображені вихідні дані для розрахунку капітальних витрат. Предбачено, що необхідно буде встановити ґратки, пісковловлювачі, первинний та вторинний відстійники, аеротенк.

Таблиця 4.1 – Вартість обладнання

Обладнання	Кількість, шт.	Вартість, грн.	
		Одного обладнання	Всього обладнання
Ґратки	1	78000	78000
Пісковловлювач	1	48500	48500
Аеротенк	1	250 000	250 000
Первинний відстійник	1	52000	52000
Вторинний відстійник	1	35000	35000
Всього:	5	463500	463500

Витрати на транспортування обраного обладнання становлять 1 % від його вартості і вони складуть:

$$T = Y \times 0,01$$

$$T = 463500 \times 0,01 = 4635 \text{ (грн).}$$

Розраховуємо витрати на монтаж обраного обладнання, враховуємо, що вони становлять 8% від загальної вартості обладнання:

$$M = Y \times 0,08$$

$$M = 463500 \times 0,08 = 37080 \text{ (грн.)}$$

Витрати на ціну інших неврахованих витрат складає 15 % від загальної вартості устаткування, це можуть бути витрати на благоустрій території, на проведення комунікацій тощо

$$I=U \times 0,15$$

$$I=463500 \times 0,15=69525 \text{ (грн.)}$$

Для запуску аеротенка та метантенків потрібно придбати 1100 кг активного мулу, вартість якого становить 7800 грн за тону. Тоді ці витрати становлять

$$I=(1100 \setminus 1000) \times 7800 =8580 \text{ (грн.)}$$

Сумарна вартість інших витрат

$$I=69525+8580=78105 \text{ (грн.)}$$

В такому разі капітальні витрати на впровадження заходу будуть становити:

$$K = 463500+4635+ 37080+ 78105= 583320 \text{ (грн.)}$$

4.2 Розрахунок зміни поточних витрат

До поточних витрат належать витрати матеріальних, нематеріальних, фінансових і трудових ресурсів, які виражають у грошовій формі, і які потрібні для здійснення господарської діяльності.

При розрахунках змін у частині поточних витрат потрібно зробити аналіз видів витрат, що будуть змінюватися у випадку впровадження тих заходів, що запропоновані у кваліфікаційній роботі. Таку зміну складатимуть: зміна витрати на охорону праці, витрати на оплату праці, зміни відрахувань у соціальні фонди, а також на використання електроенергії.

Для підтримання оптимальної роботи очисних споруд потрібно забезпечити штат їх працівників: начальника очисної станції, а також двох операторів і лаборанта. Кількість робочих днів вказаних працівників, тривалість змін та посадові оклади наведено у таблиці 4.2.

Для кожної зазначеної посади окремо визначимо фонд оплати праці (ФОП). Його розраховують за формулою:

$$\text{ФОП} = Z_{\text{д}} + Z_{\text{о}},$$

					160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						63
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

де Z_0 та Z_d – основна та додаткова заробітна плата відповідно.

Таблиця 4.2 – Чисельність і заробітна плата працівників

Посада	Явочна чисельність		Годинна тарифна ставка, грн	Тривалість однієї зміни, год	Кількість робочих днів на рік	Посадовий оклад за місяць, грн
	за добу	за зміну				
Начальник очисної станції	1	1	36,1	8	250	10000
Оператор	1	1	33	8	250	6325
Лаборант	1	1	31	8	250	6000

Основна заробітна плата розраховується за формулою:

$$Z_0 = T_{ст} \times \tau \times \chi_я,$$

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

τ – час за календарний період, год.;

$\chi_я$ – явочна чисельність робітників за добу, осіб.

Сума основної заробітної плати для окремих працівників очисних споруд становитиме:

$$Z_{0(\text{оператор})} = 33 \times 8 \times 250 \times 1 = 66000 \text{ (грн.)}$$

$$Z_{0(\text{лаборант})} = 31 \times 8 \times 250 \times 1 = 62000 \text{ (грн.)}$$

Додаткову заробітну плату розраховують за формулою:

$$Z_d = P_{тр} + D_n + \Gamma,$$

де D_n – доплата за роботу у нічний час, грн.;

$P_{тр}$ – премії за трудові успіхи, грн.;

					160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						65
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Г – сума гарантійних виплат (оплата відпусток, днів виконання держобов’язків тощо), грн.

Розміри премій за трудові успіхи складають 25 % від суми основної заробітної плати:

$$П_{тр} = З_о \times 0,25$$

$$П_{тр\ лаб} = 62000 \times 0,25 = 15500 \text{ (грн.)};$$

$$П_{тр\ опер} = 66000 \times 0,25 = 16500 \text{ (грн.)};$$

За роботу у нічний час доплати становлять 40 % від суми основної заробітної плати для тих працівників, які працюють у нічні години (оператор).

$$Д_н = З_о \times 0,4$$

$$Д_{нопер} = 66000 \times 0,4 = 26400 \text{ (грн.)}$$

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

$$Г_{лаб} = (62000 + 15500) \times 0,06 = 4650 \text{ (грн.)}$$

$$Г_{опер} = (66000 + 16500 + 26400) \times 0,06 = 6534 \text{ (грн.)}$$

Отже, фонд додаткової заробітної плати для вказаних працівників очисних споруд становитиме:

$$З_д\ лаб = 15500 + 4650 = 20150 \text{ (грн.)}$$

$$З_{допер} = 16500 + 26400 + 6534 = 49434 \text{ (грн.)}$$

Загальний фонд оплати праці буде становити:

$$ФОП_{лаб} = 62000 + 20150 = 82150 \text{ (грн.)}$$

$$ФОП_{оп} = 66000 + 49434 = 115434 \text{ 0(грн.)}$$

Основна заробітна плата для начальника очисної станції розраховується як місячний посадовий оклад, помножений на кількість місяців роботи за календарний рік:

$$З_о = 10\ 000 \times 12 = 120\ 000 \text{ (грн.)}$$

Отже, фонд додаткової заробітної плати для начальника становитиме:

$$З_д = Г + П_{тр}$$

$$П_{тр} = 120000 \times 0,25 = 30000 \text{ (грн.)}$$

									Арк.
									66
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата					

160769.21.ЕОНС.ПЗ

$$\Gamma = (120000+30000) \times 0,06 = 9000 \text{ (грн.)}$$

$$Зд=30000+9000= 39000 \text{ (грн.)}$$

$$\text{ФОП}_{\text{нач}} = 120000+39000 = 159000 \text{ (грн.)}$$

Загальний фонд оплати праці персоналу очисної станції:

$$\text{ФОП}_{\text{заг}} = 159000+82115 +115434 = 356549 \text{ (грн.)}$$

Єдиний соціальний внесок складає 22 % від фонду оплати праці:

$$\text{ЄСВ}=356549 \times 0,22 = 78441 \text{ (грн.)}$$

Витрати на утримання й експлуатацію нового обладнання (Y_o) складають 15 % від суми капітальних витрат:

$$Y_o = K \times 0,15$$

$$Y_o = 583320 \times 0,15 = 87498 \text{ (грн.)}$$

Витрати на електроенергію:

$$B_n = V \times C_n,$$

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

C_n – ціна для підприємства 1 кВт-год/рік споживаної енергії

Розраховуємо:

- гратки: $B_{\text{ел.гр}} = 2100 \times 2,10 = 4410 \text{ (грн)}$

- аеротенк: $B_{\text{ел.аер}} = 10500 \times 2,10 = 22050 \text{ (грн.)}$

- Загальна сума витрат:

$$B_{\text{e/e}} = 4410 + 22050 = 26460 \text{ (грн.)}$$

Загальні витрати на утримання та експлуатацію очисної станції (поточні витрати) наведено у таблиці 4.3.

Розрахунок екологічного податку за скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти

Суми податку (P_c), який справляється за скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти, обчислюється за формулою:

$$P_c = \sum_{i=0}^n (M_{\text{лі}} \times H_{\text{пі}} \times K_{\text{ос}})$$

										160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
											67
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

де: H_{pi} – ставки податку в поточному році за тонну i -того виду забруднюючої речовини у гривнях з копійками;

M_{li} – обсяг скидання i -тої забруднюючої речовини у тоннах (т);

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

Таблиця 4.3 – Зміна поточних витрат в результаті впровадження заходів

Поточні витрати	Сума витрат, грн
Заробітна плата ФОП заг	356549
Відрахування на соціальні заходи (Єдиний соціальний внесок)	78441
Витрати на утримання обладнання	87498
Витрати на електроенергію	26460
Разом	548948

Стічні води, що скидаються підприємством в річку містять такі забруднюючі речовини:

- азот амонійний – 3,5т/рік;
- органічні речовини (за показником БСК₅) –15т/рік;
- завислі речовини – 21 т/рік;
- нітрати-2,6 т/рік
- сульфати – 1,5 т/рік;
- фосфати – 1,1 т/рік.

Ставки податку за скиди окремих забруднюючих речовин у водні об'єкти наведені в таблиці 4.4.

									160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
										68
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 4.4 – Ставки податку за скиди окремих забруднюючих речовин

Найменування забруднюючої речовини	Ставка податку, гривень за 1 тону
Азот амонійний	1610,48
Завислі речовини	46,19
Фосфати	1287,18
Сульфати	1127,35
Нітрати	138,57

Суми податку по окремим забруднюючим речовинам

$$P_{\text{азот. амон}} = \sum_{i=0}^n (1610,48 \times 3,5 \times 1,5) = 8455,02 \text{ грн.}$$

$$P_{\text{зав. реч}} = \sum_{i=0}^n (46,19 \times 21 \times 1,5) = 1454,99 \text{ грн.}$$

$$P_{\text{нітрат}} = \sum_{i=0}^n (138,57 \times 2,6 \times 1,5) = 540,42 \text{ грн.}$$

$$P_{\text{орг. реч}} = \sum_{i=0}^n (97,81 \times 15 \times 1,5) = 2200,73 \text{ грн.}$$

$$P_{\text{фос}} = \sum_{i=0}^n (1287,18 \times 1,1 \times 1,5) = 2123,85 \text{ грн.}$$

$$P_{\text{сульф}} = \sum_{i=0}^n (1127,35 \times 1,5 \times 1,5) = 2536,54 \text{ грн.}$$

$$P_c = (3,5 \times 1610,48 \times 1) + (46,19 \times 21 \times 1) + (2,6 \times 138,57 \times 1) + (15 \times 97,81 \times 1) + (1,1 \times 1287,18 \times 1) + (1,5 \times 1127,35 \times 1) = 5636,68 + 969,99 + 360,282 + 1467,15 + 1415,898 + 1691,025 = 11541,025$$

Отже, сума податку, який сплачує Зеленодольський хлібокомбінат за скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти складає 11541,025 грн.

4.3 Розрахунок економічної ефективності проекту

Внаслідок запропонованої схеми очищення стічних вод утворюється активний мул, який можна реалізувати як добриво за 1500 грн/т. За добу утворюється 0,2 тони активного мулу. За рік утворюється близько 72 тон активного мулу

Від реалізації активного мулу річний прибуток складатиме:

										Арк.
										69
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

$$РП_{мулу} = (72 \times 1500) = 108\,000 \text{ (грн.)}$$

Річна економія дорівнює сумі екологічного податку, що складає 108 000 грн .

Розрахунок показників ефективності заходу

Річний приріст прибутку розраховується за формулою:

$$\Delta П = E_{шт} + РП_{мулу}$$

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

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

$$\Delta П = 11541,025 + 108000 = 119541 \text{ (грн.)}$$

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

$$\Delta ЧП = \Delta П - \Delta П \times 0,18$$

$$\Delta ЧП = 119541 - 119541 \times 0,18 = 98023 \text{ (грн.)}$$

Термін окупності капітальних витрат розраховуємо шляхом ділення суми капітальних витрат за проектом на зміну чистого річного прибутку:

$$T = K / \Delta ЧП ,$$

K – сума капітальних витрат.

Розраховуємо значення даного показника:

$$T = 583320 / 98023 = 5,6 \text{ (років).}$$

Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат розраховується за формулою:

$$E = \Delta ЧП / K$$

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

$$E = 98023 / 583320 = 0,17 \text{ (грн./грн.)}$$

Отримані результати розрахунків занесено у таблицю 4.4.

										Арк.
										70
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

Таблиця 4.4 – Показники економічної ефективності екологічного проекту

Показники	Одиниці виміру	Значення показника
Кількість СВ за добу	м ³	1730
Капітальні витрати	грн.	583320
Річні поточні витрати	грн.	548948
Виручка від реалізації активного мулу	грн.	108000
Економія на виплаті штрафів	грн.	11541
Річний приріст чистого прибутку	грн.	119541
Термін окупності капітальних витрат	років	5,6
Коефіцієнт економічної ефективності капітальних витрат	грн./грн.	0,17

Отже, після впровадження обраних очисних споруд для очищення стічних вод на хлібопекарському підприємстві ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат» чистий прибуток буде становити 98023 грн., тоді як термін окупності капітальних витрат буде складати 5,6 років. Тому проект впровадження розробленої аеробної схеми очищення стічних вод хлібозаводу є екологічно доцільним і економічно вигідним. Результати виконаних розрахунків відображені на листі 5 графічної частини проекту.

РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ

У цьому розділі проведений аналіз умов праці на робочому місці працівників хлібзаводу та вплив на них зовнішніх чиників.

На працівника в процесі праці можуть діяти наступні фактори:

- Мікроклімат;
- Шум;
- Вібрація;
- Освітлення;
- Пожежна безпека.

Під терміном "виробничий мікроклімат" розуміють сукупність характерних ознак умов праці на підприємстві відповідно до сприйняття і оцінювання самими працюючими.

Виробничий клімат визначає низку об'єктивних даних:

- невихід на роботу;
- плинність кадрів;
- кількість скарг;
- суб'єктивні оцінки на підставі спеціальних соціологічних опитувань.

На виробничий клімат впливають різноманітні фактори, особисті стосунки, взаємини всередині підрозділів, стиль курівництва і ставлення до керівництва, організація праці й заробітна плата, вплив на прийняття рішень та зовнішні фактори.

Виробничий клімат впливає на продуктивність праці, а отже, й на ефективність виробництва загалом. Звідси – необхідність підтримання на виробництві певного виробничого клімату.

Ці компоненти виробничого середовища здатні як знижувати, так і підвищувати продуктивність праці, спричинювати не пов'язані з виробничим

					160769.21.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Кібіш В.Р.			<i>РОЗДІЛ 5 ОХОРОНА ПРАЦІ</i>	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О				Д	72	81
Реценз.						ЕК-IV-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

процесом захворювання, впливати на самопочуття персоналу тощо.

У санітарних нормах ДСН 3.3.6.042-99 встановлені розміри параметрів мікроклімату, які створюють комфортні умови. Ці норми встановлюються в залежності від пори року, характеру трудового процесу і характеру виробничого приміщення (значні чи незначні тепловиділення).

Період року	Категорія робіт	Температура повітря, С	Відносна вологість повітря, %	Швидкість руху повітря, м/с
Холодний	Легка -2б	17-19	40-60	0,2
Теплий	Легка -2б	20-22	40-60	0,3

Таблиця 5.1 – Мікроклімат робочого місця

Аналіз цих даних свідчить, що температура, вологість та швидкість руху повітря в приміщенні, де знаходиться робоче місце працівників, є комфортними для праці.

Аналіз наявних технологічних процесів і обладнання підприємства з метою виявлення найбільш небезпечних для працівників та шкідливих чинників виявив наступне: у робочій зоні можливий вплив наступних виробничих факторів: при порушенні експлуатації устаткування або при несправності повітря; небезпека виникає від обертових частин електроприводів за умов відсутності або несправності захисних засобів. Тому для дотримання нормальних умов праці на підприємстві потрібно забезпечити надійну ізоляцію поверхонь устаткування та контролювати подачу свіжого повітря за допомогою вентиляційних систем

									160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
										73
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						

причиною виникнення яких на хлібозаводі є виробниче обладнання (таблиця 5.1.).

Таблиця 5.1 - Шкідливі виробничі фактори технологічного обладнання хлібопекарського цеху

Назва обладнання	Шкідливий виробничий фактор
Тістомісильна машина	Вібрація, електрична напруга
Тістоподільник	Електрична напруга, вібрація
Тістоокруглювач	Електрична напруга, вібрація
Вистійна шафа	Наявність обертових механізмів і загазованість
Піч	Електрична напруга, підвищена температура та підвищена вологість

Визначено, що основною небезпекою на ділянці хлібопекарського цеху виступають електричний струм та вібрація, в окремих ділянках біля обладнання – підвищена вологість і температура, забрудненість повітря і наявність обертових механізмів.

Для захисту працівників підприємства від ураження електричним струмом в хлібопекарському цеху необхідно забезпечувати і контролювати заземлення обладнання, встановлювати огороження, а також захисні вимикачі. В цеху у робітників повинні бути засоби індивідуального захисту, такі як діелектричні рукавиці, гумові килимки. Також слід впроваджувати заходи по локалізації шкідливих факторів безпосередньо на місці їх виникнення. Всі віброуючі машини потрібно встановлювати на спеціальних фундаментах.

На робочих місцях у цеху біля печей, а також поблизу шафи кінцевої розстойки необхідним є повітряне душення. У зимовий період температура душового повітря може бути у межах 17-19°C за умови швидкості руху повітря 0,5-1 м/с, а в літній час - межі температури 21-23°C за швидкості руху повітря 1-2 м/с. [29].

										160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
											74
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Аналіз загазованості та запиленості повітря виробничої зони

На етапах проектування виробничих будівель, технологічних процесів й устаткування необхідно враховувати вимоги до санітарного обмеження кількості шкідливих речовин у повітрі робочої зони. Таке повітря повинне відповідати вимогам ГОСТ 12.1.005.88.

У повітрі робочої зони вміст шкідливих речовин регламентується значеннями гранично допустимих концентрацій (ГДК), мг/м³. Основними джерелами забруднення повітряного середовища в цеху є піч, тістомісильна машина і корито для бродіння тіста.

Для оцінювання запиленості повітряного середовища визначають масову концентрацію пилу (мг/м³), для цього користуються прямим (гравіметричним) методом. Також контролюють дисперсний склад повітря, кількість порошин в одиниці його об'єму та їх форму рахунковим методом з використанням мікроскопа.

Для зменшення концентрації шкідливих речовин у повітрі виробничого приміщення необхідно проводити заходи, що дають змогу усунути шкідливі фактори безпосередньо біля джерела їх виникнення. У цеху виробництва хліба до цих заходів можна віднести встановлення місцевої витяжної системи та загальної вентиляції приміщення [30].

Експлуатація різноманітних машин і механізмів у різних галузях промисловості супроводжується виробничим шумом, що різниться інтенсивністю і спектральним складом. На сучасному виробництві шум часто є причиною зниження рівня працездатності, підвищення рівня загальної і професійної захворюваності, частоти виробничих травм.

Цей рівень шуму є нормальним для умов праці працівника враховує різноманітності трудової діяльності. Найбільш раціонально при встановленні гранично допустимих рівнів шуму виходити з категорій важкості та напруженості праці.

											160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
												75
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата								

Наразі спостерігається тенденція збільшення шуму на виробництві у зв'язку зі зростанням виробничих потужностей технологічного обладнання. Саме тому одним з найважливіших завдань є боротьба з шумом. Для зниження рівня шуму у виробничих приміщеннях хлібопекарських підприємств можуть бути використані таких кілька підходів: зниження шуму безпосередньо в джерелі його виникнення, змінення напрямку випромінювання шуму від його джерела, будівельно-акустичний метод та зменшення шуму на шляху його розповсюдження.

В цеху існує вібрація – механічні коливання машин, механізмів або їх елементів. Основним джерелом вібрації на виробництві є тістозмішувач, а також тістоділильник, тістоокруглювач. Для компенсації впливу вібрації на працюючих потрібне віброгашення.

Віброгашення – це процес зниження рівня вібрації апаратів чи машин встановленням їх на спеціальних віброізолюючих фундаментах. Масу фундамента розраховують так, щоб амплітуда коливання його підшви не перевищувала 0,1-0,2 мм.

До додаткових організаційних методів захисту працівників від вібрації відноситься режим роботи з наявними джерелами вібрації: понаднормова робота заборонена, до безпосередньої роботи з джерелами вібрації не допускаються особи, які молодші 18 років, люди, страждаючі серцево-судинними захворюваннями, з проблемами опорно-рухової системи, вагітні жінки. Для людей, працюючих з вібрацією, повинен проводитись медогляд (не менше одного разу на рік), вітамінізація (двічі на рік), спеціальне харчування, мають бути додаткові перерви (наприклад, 20 хвилин після початку роботи до перерви та 3 хвилини після 2 годин по закінченні обіду).

					160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
						76
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

Освітлення

Зір - один з головних інформаторів людини про навколишній світ. Близько 90% всієї інформації про зовнішній світ надходить в наш мозок саме через очі. Фізіологи називають очі частиною головного мозку, винесеного на периферію для контакту із зовнішнім середовищем. Неправильно проведене освітлення завдає значної шкоди зору працівників.

Навпаки, при хорошому освітленні усувається напруження ока, полегшується розрізнення об'єктів, швидшає темп роботи. Світло стимулює діяльність всього організму.

Правила гігієни праці вимагають максимального використання природної освітленості, оскільки сонячне світло здійснює біологічну оздоровлюючу дію на організм. Забезпечення гігієнічно раціональних умов освітлення у виробничих приміщеннях сприяє тривалому збереженню працездатності, призводить до зростання продуктивності праці до поліпшення якості продукції, що випускається.

В нашому випадку ми маємо суміщене освітлення, тобто у нас є і штучне освітлення від ламп, а також природне, яке поступає з вікон даного приміщення. При системі загального освітлення ми маємо освітленість в 300 люкс. Так як характеристика роботи є дуже високої точності то згідно з ДБН В.2.5-28-2006 це є нормою освітленості приміщення для працівника [30].

										160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
											77
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

Приміщення цеху і лінії випікання хлібу відноситься до категорії Д по пожежонебезпеці. Характеристика такого приміщення у відношенні його до пожежонебезпеки та наявних умов середовища у відповідності до «Правил улаштування електроустановок» – це волога.

Протипожежні заходи різного типу, що проводяться на хлібокомбінаті, спрямовані на усунення причин, що спричинюють пожежі, на здійснення заходів, які обмежують виникнення та розповсюдження пожеж і створення всіх умов для успішної евакуації людей і матеріальних цінностей. Тому для підтримання пожежної безпеки на підприємстві функціонують засоби протипожежної сигналізації, оповіщення та зв'язку, засоби гасіння пожеж та протипожежне водопостачання.

Пожежна безпека на підприємстві забезпечуються системою запобігання пожежі та системою пожежного захисту. У службових приміщеннях вивішені «Плани евакуації людей при пожежі», що регламентують дії персоналу у разі

										160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
											78
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата							

виникнення вогню чи загоряння і в якому зазначено місця розташування пожежної техніки.

У необхідних місцях розміщені ручні вогнегасники (хладонові (аерозольні) ВХ-7 у кількості 2шт). Засобами виявлення та оповіщення про пожежу є автоматичні датчикисигналізатори про пожежу типу ДТП, що реагують на підвищення температури. Засобом оповіщення співробітників про пожежу служить корпоративне радіо.

Як зазначалося вище, проти пожежі застосовують аерозольні вогнегасники які призначенні для гасіння електроустановок під напругою до 380 В різноманітних горючих твердих та рідких речовин, тліючих матеріалів. Як речовину використовують галогеновуглеводні.

При потребі для забору води із протипожежної водопровідної мережі застосовують пожежні гідранти, відстань між якими не більша 150м, відстань від стін будівель – не менше 5м і від краю проїзної частини дороги - не далі 2,5м [31].

										160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
											77
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>							

ВИСНОВКИ

1. ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат» - це сучасне підприємство хлібопекарської галузі, яке виготовляє близько 40 найменувань продукції: булочні та здобні вироби, різні види хліба, сухарні вироби. Показники якості та безпеки сировини і готової продукції контролюються відповідно до діючих нормативних документів. У процесі виробничої діяльності ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат» утворюються стічні води, які погіршують стан навколишнього середовища.

2. Для зменшення негативного впливу на підприємстві необхідно провести екологізацію виробництва та встановити ефективну систему очищення стічних вод. Основні показники стічних вод: ХСК – 1100 мг О₂/дм³; БСК – 950 мг О₂/дм³; Фосфор загальний (Р) – 9,5 мг/дм³; Нітроген загальний (N) – 47 мг/дм³; рН стоків – 6,9. Запропоновано впровадження аеробного біологічного очищення. Процес очищення в аеробних умовах пропонується проводити за температури 40°C протягом 4,5 годин.

3. Запропонована схема очищення стічних вод ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат» передбачає попереднє механічне очищення на механічних ґратках, потім на пісковловлювачі, у первинному відстійнику, аеротенку та вторинному відстійнику. Перевагами запропонованої схеми є: ефективне очищення стічних вод, зменшення матеріальних витрат на сплатах екологічних податків, експлуатаційні переваги.

4. За допомогою аеробної технології очищення стічних вод вдалося досягти гранично допустимого рівня забруднюючих речовин, що є у стоках, та які потім скидаються у каналізацію, БСК_{кінц} = 300 мгО₂/дм³.

5. Після впровадження очисних споруд на ТОВ «Зеленодольський Хлібокомбінат» чистий прибуток становитиме 98023 грн., а термін окупності капітальних витрат складатиме 5,6 років

					160769.21.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Кібіш В.Р.			<i>Висновки</i>	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О				Д	78	81
Реценз.						ЕК-IV-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Снітинський В.В. Сучасний стан та екологічні проблеми водних ресурсів України / В. В. Снітинський, , Г. Л. Антоняк, Т. В. Багдай, О. Є., Бубис, Н. Є. Панас // Журнал агробіології та екології. – 2014. - №9. – С. 9-16.
2. Вишневський В.І. Гідрологічні характеристики річок України. / В.І. Вишневський, О.О.Косовець. – К.: НікаЦентр, 2003. – 324 с.
3. «Зеленодольський Хлібокомбінат» [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.ua-region.com.ua/34027177>
4. База даних підприємств регіону [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://db.gs.dp.ua/>
5. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. - К.: Логос, 2002. - 363 с.
6. Драчева Л. В. Пути и способы обогащения хлебобулочных изделий / Л.В. Драчева // Хлебопечение России. - 2002. - № 2. - С. 20-21.
7. Цыганова Т.Б. Технология хлебопекарного производства: Учеб. для нач. проф. образования. - М.: ПрофОбрИздат, 2002. - 432 с.
8. Доценко В.Ф. Проектування підприємств галузі: Курс лекцій. / В.Ф. Доценко, Є. Г. Бондаренко. - К.: НУХТ, 2008. - 87 с.
9. Швецов В.Н. Перспективные технологии биологической очистки сточных и природных вод. Водоснабжение и санитарная техника. Москва, 2005. 0. № 12, ч. 2. С.17-23
10. Данілішин Б.М., Дмитрієва О.О. Державна цільова екологічна програма упорядкування водовідведення в населених пунктах України як основний документ перспективного розвитку водокористування в країні. Вода і водоочисні технології. – наук. конф. Київ, 2006. С.17-22.
11. Н.С. Серпокрилов Технологічні схеми очищення концентрованих виробничих стічних вод. Екологія промисловості: навч. посіб. / Київ, 2009. С. 53-57.

					160769.21.ЕОНС.ПЗ			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата				
Розроб.		Кібіш В.Р.			СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ	Літ.	Арк.	Аркушів
Перевір.		Стеценко Н.О				Д	79	81
Реценз.						ЕК-IV-3		
Н. Контр.								
Затверд.		Семенова О.І.						

13.Елисеєва С. И. Сырье и материалы хлебопекарного производства /Елисеєва С.И. - М.: Легкая и пищевая промышленность, 2002. - 104 с.

14.Гуменюк О.Л. Технологія харчових виробництв. Ч. 2. / О.Л. Гуменюк.
- Чернігів: ЧНТУ, 2018. - 111 с.

15.Крусір Г.В. Оцінка екологічної безпеки хлібних виробів / Г.В. Крусір
// Харчова наука і технологія. - 2013. - № 1. - С. 84—87.

16,Крусір Г.В. Екологічний аудит хлібопекарського підприємства / Г.В.Крусір // Харчова наука і технологія. - 2013. - № 1. - С. 80—81.

17,Постанова від 25 березня 1999 р. N 465. 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).

18. Заїка К. Ю. Дослідження газопилових викидів на ПАТ “Новоград-Волинський хлібозавод” / К. Ю. Заїка, О. В. Євтушенко // Майбутній науковець – 2019 : матеріали всеукр. наук.-практ. конф. з міжнар. участю, 12 грудня 2019 р. – Сєверодонецьк : Східноукр. ун-т ім. В. Даля – 2019. – Ч. 1 – С. 18-19.

19,Штокман Е.А. Вентиляція, кондиціонування та очищення повітря на підприємствах харчової промисловості. – К.: М. АСВ, 2001. – 236.с

20.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. – 56 с.

21.Харькіна О.В. Ефективна експлуатація та розрахунок споруд біологічного очищення стічних вод. - Волгоград: Панорама, 2015. - 436 с.

22. Беднова И.Н. Система снабжения воздухом аеротенков. Экология производства. Екатеринбург, 2009. №12. С. 68-71.

23.Бойчук Ю.Д., Солошенко Е.М., Бугай О.В. Екологія і охорона навколишнього середовища: Навчальний посібник. – 2-ге вид. – Суми: ВТД «Університетська книга», 2003. – 284 с.

						160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
							80
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата			

24.Калицун В.И. Лабораторный практикум по водоотведению и очистке сточных вод. - Москва: Стройиздат, 2001. - 272 с.

25.Жадан Л.В. Техніко-економічне обґрунтування заходів створення локальних очисних споруд на підприємстві / Л.В. Жадан // Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Природничі науки. - 2017. - №7. – С. 118 – 121.

26, Основи охорони праці : підручник / [М.С. Одарченко, А.М. Одарченко, В.І. Степанов, Я.М. Черненко]. - Х. : Стил-Издат, 2017. – 267 с.

27. Охорона праці в галузі: навч. посіб. / П.С. Атаманчук, В.В. Мендерецький, О.П. Панчук, Р.М. Білий. - К.: ЦУЛ, 2017. - 322 с.

28. Поландова Р. Д., Степанюк В. Д., Карякина А. Б., Шнитов К. Д. Пути снижения техногенного воздействия хлебопекарных предприятий на окружающую среду //Пищевая промышленность. - 2006. - №3. - С. 22-24.

									160769.21.ЕОНС.ПЗ	Арк.
										81
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата						