

**НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ УКРАЇНИ
«КИЇВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ імені ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО»**

Інститут енергозбереження та енергоменеджменту

Кафедра інженерної екології

«До захисту допущено»

Завідувач кафедри

_____ К. К. Ткачук

«__» _____ 20__ р.

Дипломний проект

на здобуття ступеня бакалавра

зі спеціальності: 6.040106 «Екологія та охорона навколишнього середовища та збалансоване природокористування»

на тему: МКП «Виробниче управління водопровідно-каналізаційного господарства міста Херсона» з модернізацією систем очищення стічних вод

Виконала:

студентка IV курсу, групи ОЗ-51

Лушнікова Марія Віталіївна _____

Керівник:

Ас., к.т.н. Репін М. В. _____

Консультант з економіки

д.т.н., доц. Тверда О. Я. _____

(вчені ступінь та звання, прізвище, ініціали)

(підпис)

Консультант з охорони праці

к.т.н., доц. Козлов С. С _____

(вчені ступінь та звання, прізвище, ініціали)

(підпис)

Рецензент _____

(вчені ступінь та звання, прізвище, ініціали)

(підпис)

Засвідчую, що у цьому дипломному проекті немає запозичень з праць інших авторів без відповідних посилань.

Студентка _____

Київ – 2019 року

ВІДОМІСТЬ ДИПЛОМНОГО ПРОЕКТУ

№ з/п	Формат	Позначення	Найменування	Кількість листів	Примітка
1	A4		Завдання на дипломний проект	3	Виконано
2	A4	ОЗ-51.2403.53.19	Пояснювальна записка		Виконано

				ОЗ-51.2403.47.19		
		ПІБ	Підп.	Дата		
Розробн.	Лушнікова М. В.				Лист	Листів
Керівн.	Репін М. В.					
Консульт.					КПІ ім. Ігоря Сікорського Каф. ІЕ Гр. ОЗ-51	
Н/контр.	Репін М. В.					
Зав.каф.	Ткачук К.К.					

Пояснювальна записка до дипломного проекту

на тему: «МКП «Виробниче управління водопровідно-каналізаційного господарства міста Херсона» з модернізацією систем очищення стічних вод»

Київ – 2019 року

Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»
Інститут енергозбереження та енергоменджменту
Кафедра інженерної екології
Освітньо-кваліфікаційний рівень – «бакалавр»
Спеціальність 6.040106 «Екологія, охорона навколишнього середовища та
збалансоване природокористування»

ЗАТВЕРДЖУЮ

Завідувач кафедри

_____ Ткачук К. К.

(підпис) (ініціали, прізвище)

“ ___ ” червня 2019 р.

ЗАВДАННЯ

на дипломний проект студентки

Лушнікової Марії Віталіївни

1. Тема проекту: МКП «Виробниче управління водопровідно-каналізаційного господарства міста Херсона» з модернізацією систем очищення стічних вод
керівник проекту асистент, Репін Микола Володимирович
затверджена наказом по університету від «22» травня 2019 р. №1329-с
2. Строк подання студентом проекту _____
3. Вихідні дані до проекту: показники стану стічних вод підприємства, технологічна схема лінії очистки, технічні характеристики очисних споруд.
4. Зміст пояснювальної записки: дослідження технологічної схеми; аналіз існуючих та модернізація установок які використовуються на підприємстві; еколого-економічне обґрунтування проектних рішень та визначення вимог до охорони праці на очисних спорудах підприємства.
5. Перелік графічного матеріалу: схематичний план аеротенків та повітродувок, які працюють на підприємстві.

6. Консультанти розділів проекту

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
Еколого – економічне обґрунтування доцільності впровадження запропонованої установки	д. т. н., доц. Тверда О. Я.		
Охорона праці	к. т. н., доц. Козлов С. С.		

7. Дата видачі завдання 15.04.2019 р.

Календарний план

№ з/п	Назва етапів виконання дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	Примітка
1.	Підготовка 1 розділу	16.04.19 – 20.04.19	виконано
2.	Патентний та літературний огляд інформації	23.04.19 – 29.04.19	виконано
3.	Аналіз впливу підприємства на навколишнє середовище	30.04.19 – 05.05.19	виконано
4.	Аналіз існуючих методів очистки стічних вод які містять нафтопродукти та зважені домішки	06.05.19 – 18.05.19	виконано
5.	Вибір методу та обґрунтування його ефективності	19.05.19 – 25.05.19	Виконано
6.	Розрахунок основних параметрів очистки стічних вод вибраним методом	26.05.19 – 02.06.19	виконано
7.	Розрахунок еколого-економічного ефекту запропонованих заходів	03.06.19 – 05.06.19	виконано
8.	Визначення вимог охорони праці	06.06.19 – 12.06.19	виконано
9.	Підготовка графічного матеріалу	13.06.19 – 16.06.19	виконано

Студент _____

Лушнікова М. В.

Керівник _____

Репін М. В.

РЕФЕРАТ

Обсяг дипломного проекту – 50 сторінок.

Кількість ілюстрацій – 4.

Кількість таблиць – 10.

Кількість джерел згідно з переліком посилань – 24.

Об’єкт дослідження – процес очищення стічних вод на МКП «Виробниче управління водопровідно-каналізаційного господарства міста Херсона».

Предмет дослідження – методи очищення стічних вод на об’єктах водопровідно-каналізаційного господарства.

Мета даної роботи – модернізація існуючої установки для більш ефективного очищення стічних вод.

У дипломному проекті описуються загальні відомості про підприємство, аналізуються методи та способи модернізації технологій очистки стічних вод, надаються обґрунтування доцільності методу очищення стічних вод з використанням нових технологій повітродувок.

В проекті запропоновано встановлення установки ВР 155-180/1.7Ш з метою покращення якості очистки стічних вод, що забруднені, обґрунтована економічна доцільність повітродувки такого плану, пояснення чому стара установка є менш ефективна за нову.

Ключові слова: ОЧИСТКА ВОДИ, ВР 155-180/1.7Ш, СТІЧНІ ВОДИ, КАНАЛІЗАЦІЙНІ СТОКИ.

					03-51.2403.47.19		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	РЕФЕРАТ		
<i>Розроб.</i>		<i>Лушнікова.</i>					
<i>Перевір.</i>							
<i>Реценз.</i>							
<i>Н. Контр.</i>		<i>Репін М.В</i>					
<i>Затверд.</i>		<i>Ткачук К.К.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
						6	
					<i>КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ</i>		

ABSTRACT

Volume diploma project – 50 pages.

Number of illustrations - 4.

Number of tables - 10.

Number of sources in accordance with the list of references - 24.

Subject of research - the properties of sewage entering the sewage system and effective methods for their purification.

The object of the study is the process of water treatment in the treatment facilities.

The purpose of this work is to modernize the existing installation for more efficient sewage treatment.

The diploma project describes the general information about the enterprise, analyzes the methods and ways of modernization of sewage treatment technologies, provides justification for the expediency of the method of sewage treatment using new technologies of blowers.

The project proposes installation of VR 155-180 / 1.7SH installation in order to improve the quality of wastewater treatment that is polluted, justify the economic expediency of the blower of such type, explaining why the old plant is less effective than the new one.

Keywords: WATER CLEANING, BP 155-180 / 1.7CH, STEER WATER, CHANNEL STATION.

					03-51.2403.47.19			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Лушнікова</i>			ABSTRACT	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Репін М.В</i>					7	
<i>Реценз.</i>						<i>КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ</i>		
<i>Н. Контр.</i>		<i>Репін М.В</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Ткачук К.К.</i>						

ЗМІСТ

ВСТУП.....	10
1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА МКП «ВИРОБНИЧЕ УПРАВЛІННЯ ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНОГО ГОСПОДАРСТВА М. ХЕРСОНА».....	12
1.1 Основні характеристики організації.....	12
1.2 Технічна оснащеність.....	14
1.3 Електропостачання очисних споруд.....	20
Висновки до розділу 1.....	20
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ.....	21
2.1 Характеристика технологічних процесів.....	21
2.2 Матеріальний баланс.....	29
Висновки до розділу 2.....	35
3 МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ОЧИСТКИ.....	36
3.1 Обґрунтування необхідності модернізації.....	36
3.2 Техніко-економічний розрахунок.....	39
Висновки до розділу 3.....	41
4 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАПРОПОНОВАНИХ ЗАХОДІВ.....	42
4.1 Розрахунок податку.....	42
4.2 Різниця між обсягами скидів забруднюючих речовин до модернізації і після.....	44
4.3 Термін окупності.....	45
Висновки до розділу 4.....	45

					<i>03-51.2403.47.19</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>ЗМІСТ</i>		
<i>Розроб.</i>		<i>Лушнікова</i>					
<i>Перевір.</i>		<i>Репін М.в.</i>					
<i>Реценз.</i>							
<i>Н. Контр.</i>		<i>Репін М.В</i>					
<i>Затверд.</i>		<i>Ткачук К.К.</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
					8		
						<i>КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ</i>	

ВСТУП

Каналізація - це комплекс інженерних споруд і санітарних заходів, що забезпечують збір та видалення за межі населених пунктів і промислових підприємств забруднених стічних вод, їх очищення, знешкодження і знезараження. Основні забруднення стічних вод - фізіологічні виділення людини, відходи одержувані при митті продуктів харчування, посуду, прання білизни, а також утворюються в технологічних процесах на промислових підприємствах. Побутові та більшість виробничих вод містять значну кількість органічних речовин, які можуть загнитися, що дуже небезпечно для людей, тварин і риб. Для підтримки санітарного благополуччя необхідно видаляти стічні води з території населених пунктів, щоб не забруднювати навколишню місцевість і водойми. Найбільш досконалою є система видалення забруднених стічних вод за межами населених місць по закритим підземним трубопроводам.

У цій дипломній роботі я розглянула міське комунальне підприємство «Виробниче управління водопровідно-каналізаційного господарства м.Херсона». Даний об'єкт економіки є потенційно небезпечним для навколишнього середовища та людини в цілому. Так як незначна помилка в установках може призвести до масштабного токсичного скиду у водоймище. Метою дипломного проекту є модернізація існуючої системи очистки каналізаційних стоків, бо недосконало очищенні стоки підприємства такого типу можуть нанести значну шкоду річкам та прилеглим до неї територіям. Рішення даної проблеми може бути досягнуто у результаті зміни складу існуючих очисних споруд, та у результаті встановлення більш сучасної та ефективної очисної установки ВР 155-180/1.7Ш.

					<i>03-51.2403.47.19</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>	<i>ВСТУП</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Аркушів</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Лушнікова</i>					10	
<i>Перевір.</i>		<i>Репін М.В.</i>						
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		<i>Репін М.В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Ткачук К.К.</i>						
						<i>КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ</i>		

Показником екологічності розробленого рішення, що представлено у дипломній роботі можна вважати очікувану якість очистки каналізаційних стоків від забруднень.

Кінцевим етапом даної дипломної роботи буде визначення еколого-економічного ефекту від запропонованих заходів. Оскільки економічна доцільність проекту часто відіграє особливу роль на шляху її реалізації.

					03-51.2403.47.19	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		11

1 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА МКП «ВИРОБНИЧЕ УПРАВЛІННЯ ВОДОПРОВІДНО-КАНАЛІЗАЦІЙНОГО ГОСПОДАРСТВА М. ХЕРСОНА»

1.1 Основні характеристики організації

Повна назва об'єкта: Міське комунальне підприємство «Виробниче управління водопровідно-каналізаційного господарства м.Херсона».

Юридична адреса: місто Херсон, Суворовський район, площа імені Ю. Титушкіна, буд. 9

Види діяльності: Забір, очищення та постачання води

Рік введення об'єкта в експлуатацію – 1974.

МКП «ВУВКГ м. Херсона» — провідне комунальне підприємство, яке забезпечує безперебійну роботу складного комплексу інженерних мереж та споруд із метою надання херсонцям якісних послуг водопостачання та водовідведення.

Підприємство славиться багатою історією, яка вже налічує 131 рік від знакової події, зокрема 23 грудня 1886 р. було надано воду по міському водопроводу першому абонентові — Богоугодному закладу Губернського земства (тепер — обласна лікарня).

Сьогодні МКП «ВУВКГ м. Херсона» — це колектив чисельністю 850 осіб, які забезпечують повний технологічний цикл надання води та відводу стоків, починаючи від забору води 138 артезіанськими свердловинами, подачею 6 насосними станціями водопроводу другого підйому та 66 підвищувальними станціями третього підйому по 917 км мереж у житлові будинки та квартири 300 000 херсонців, у 6657 підприємств та організацій, та завершуючи відведенням стоків по 295 км мереж на 17 насосних станцій

					<i>03-51.2403.47.19</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Лушнікова</i>			ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА МКП «ВИРОБНИЧЕ УПРАВЛІННЯ ВОДОПРОВІДНО- КАНАЛІЗАЦІЙНОГО ГОСПОДАРСТВА М. ХЕРСОНА»	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушіє</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Репін М. В.</i>					12	
<i>Н. Контр.</i>		<i>Репін М. В.</i>			<i>КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ</i>			
<i>Затверд.</i>		<i>Ткачук</i>						

каналізації та міські очисні споруди площею 83 га, звідки очищена в пісколовках, аеротенках, відстійниках та у каскаді біологічних ставків вода, після лабораторних досліджень рівня очищення, потрапляє у р. Вирьовчину. Для енергозабезпечення цих споруд підприємство обслуговує 38 трансформаторних підстанцій та 110 км кабельних ліній електропередач.

Основне завдання підприємства – забезпечення безперебійного цілодобового водопостачання жителів якісною водою, параметри якої відповідають державним стандартам, а також прийом, транспортування та очищення стічних вод. Міські очисні каналізаційні споруди є своєрідними «нирками» міста і допомагають тримати в нормі екологічне благополуччя всього регіону, щоб він міг жити як єдиний, здоровий організм.

Територія обслуговування підприємства: місто Херсон, смт Антонівка, Комишани, с. Степанівка.

Загальна площа земельних ділянок під об'єктами Водоканалу: 110,8 га, у тому числі під очисними спорудами каналізації – 85,2 га.

Чисельність населення, якому підприємство надає послуги централізованого водопостачання: 298,057 тис.осіб (70,2 % – багатоквартирні будинки, 29,8% – приватні будинки).

Чисельність населення, якому підприємство надає послуги централізованого водовідведення: 233,401 тис.осіб (90,2 % – багатоквартирні будинки, 9,8% – приватні будинки).

Кількість підприємств, організацій: 6383 (з них 10,9 % – бюджетні).

Кількість особових рахунків абонентів: 139 430 (багатоквартирні будинки – 100 795, приватні будинки – 35 279), інші установи та організації – 3 356.

Оснащення лічильниками: населення – 84%, організації – 100%.

Водоканал надає послуги за договорами, які укладаються з кожним абонентом (фізичною чи юридичною особою).

					03-51.2403.47.19	Арк.
						13
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

21.Ставки доочистки - 4 шт.

22.Мережі на майданчику.

У 1980 р. був виконаний проект реконструкції очисних споруд м. Херсона інститутом "УкркоммунНИИпроект", Дніпропетровська філія, під назвою "Каналізація(розширення) м. Херсона. Очищення стічних вод".

Об'єкти реконструкції були введені в експлуатацію в 1985-1990 роках.

Після реконструкції потужність очисних споруд склала 250 тис. м³/доб.

В процесі реконструкції в експлуатацію були введені наступні будівлі і споруди:

1. Розширення існуючої будівлі решіток.
2. Пісковловлювачі, що аеруються, - 3шт.
3. Водовимірювальний лоток.
4. Первинні відстійники Д=40м - 2шт.
5. Нова насосна станція сирого осаду.
6. Аеротенки-освітлювачі - 4шт.
7. Вторинні відстійники Д=40м -2шт.
8. Нова технологічна насосна станція.

У таблиці 1.1 розглянуто основні параметри очисних споруд.

					03-51.2403.47.19	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		16

Система дренажу виконана самопливною з перфорованих труб. Дренажні води відводяться в самопливний колектор очищених стічних вод.

1.3 Електропостачання очисних споруд

Електропостачання очисних споруд здійснюється від підстанції "Очисні споруди", яка знаходиться на території очисних споруд.

Очисні споруди живляться двома кабельними вводами. Від розподіляючого пристрою ТП-3 виконано електропостачання всіх підстанцій (по дві кабельні лінії на кожену ТП).

На території очисних споруд розташовано 4 трансформаторних підстанцій, які забезпечують електропостачання наступних об'єктів:

- ТП-2 6/0,4 - насосна активного мулу, вторинні відстійники N1-4;
- ТП-3 6/0,4 -повітродувна станція, зовнішнє освітлення;
- ТП-4 6/0,4 - адміністративний корпус, лабораторія, артезіанські свердловини N1,2, мех. майстерня, склади, гараж, насосна сирого осаду, первинні відстійники N1-7, пісковловлювачі, будівля решіток;
- ТП-5 6/0,4 - технологічна насосна.

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ

2.1 Характеристика технологічних процесів

Стічні води від каналізаційних насосних станцій м. Херсона, довколишніх об'єктів і власної каналізації очисних споруд по напірних колекторах подаються в камеру гасіння натиску.

Камера гасіння натиску розділена на секції по колекторах, що підводяться. Секції перекриваються шиберами. Камера гасіння натиску призначена для гасіння швидкості потоку стічної води, що поступає по напірних колекторах. З камери гасіння натиску стічна вода самоплинно по каналах поступає до решіток.

Решітки розташовані в будівлі решіток і є першим етапом механічного очищення стічних вод.

Механічне очищення застосовується для виділення із стічних вод нерозчинних мінеральних і органічних домішок. Призначення механічного очищення полягає в підготовці стічних вод до біологічного очищення.

Будівля решіток – одноповерхова із заглибленими каналами для проходження стічних вод. У каналах встановлені 4 уніфіковані механічні решітки РМУ-4, які призначені для затримання із стічних вод великих предметів.

Пройшовши решітки, стоки по відкритих лотках поступають на пісковловлювачі. На території розташовані дві горизонтальні і три пісковловлювачі, що аеруються.

Горизонтальними пісколовлювачами є залізобетонні резервуари, розмірами (20х6х1,3)м-коду, об'ємом 150 м³.

					<i>03-51.2403.47.19</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Лушнікова</i>			ХАРАКТЕРИСТИКА ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ ТА ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Репін М. В.</i>					21	
<i>Н. Контр.</i>		<i>Репін М. В.</i>				<i>КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ</i>		
<i>Затверд.</i>		<i>Ткачук</i>						

Швидкість води в пісковловлювачах 0,15 - 0,3 м/сек. Час перебування стоків в пісковловлювачах 30-60 сек.

Пісковловлювачі , що аеруються, виконані у вигляді горизонтальних, прямокутних резервуарів, розмірами (12х3х3) м.

Об'єм кожного пісковловлювача 110 м³. Час знаходження стоків в пісковловлювачах 2-3 хв., швидкість руху стоків 0,2 - 0,25 м/сек. У пісковловлювачах стоки рухаються самопливно. Принцип дії пісковловлювачів заснований на тому, що під впливом сил тяжіння частки, питома вага яких більша, ніж питома вага води, у міру руху їх разом з водою в резервуарі, випадають на дно.

Осад, що випав на дно горизонтальних пісковловлювачів, змивається технічною водою під натиском в осадову камеру. Осад, що випав на похиле дно пісковловлювачів, що аерувалися, сповзає в лоток, звідки за допомогою гідрозмиву поступає в прямик пісковловлювачів.

Осад з осадової камери горизонтальних пісковловлювачів і з прямка пісковловлювачів, що аеруються, віддаляється на піскові майданчики за допомогою гідроелеватора.

Подача технічної води на гідроелеватори здійснюється з насосної сирого осаду насосами N1,2, як резервний, може бути використаний варіант подачі технічної води на гідроелеватори з технологічної насосної насосам N 10.

Спорожнення пісковловлювачів для промивання, огляду і ремонту, також здійснюється гідроелеватором. Управління роботою пісковловлювачів здійснюється за допомогою засувки, розташованих в будівлі пісковловлювачів.

Осад з прямиків пісковловлювачів у вигляді піскопульпи, подається на піскові майданчики N1,2 , розташовані недалеко від пісковловлювачів.

Піскові майданчиками є відкриті земляні ємкості розмірами (45х16м), слугують для накопичення і сушки піску з пісковловлювачів. Піскові майданчики працюють по черзі. Осад, що підсохнув, з піскового майданчика

					03-51.2403.47.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		22

вивозиться на утилізацію. Піскові майданчики обладнані дренажною системою. Дренажні води від піскових майданчиків відводяться в резервуар дренажних вод технологічної насосної станції.

Після пісковловлювачів стоки поступають в водовимірювальні лотки «Вентурі», де вимірюється витрата стоків, яка фіксується на приладах в будівлі пісковловлювачів.

Пройшовши водовимірювальні лотки, стоки надходять в загальну камеру, де перерозподіляються і по чотирьом трубопроводам, що відводять, подаються на первинні відстійники.

Лотки до камери, що підводять, і трубопроводи, що відводять, на первинні відстійники перекриваються шиберами, завдяки яким можна змінювати кількість працюючих пісковловлювачів і відстійників відповідно до перемінних витрат стічних вод, що надходять.

На території очисних споруд розташовано 7 первинних радіальних відстійників:

- 3 відстійника $D=40$ м (N1,2,3);
- 4 відстійника $D=20$ м (N4,5,6,7), що мають загальну розподільну чашу і камеру мулу.

Первинні радіальні відстійники призначені для виділення із стічної води нерозчинних домішок, що осідають, і механічних, органічних домішок, що спливають, - завислих речовин.

Первинним радіальним відстійником є круглий резервуар діаметром 40 м, завглибшки 3,2 м, вода в якому рухається від центру до периферії.

Подаючий трубопровід розташований під днищем відстійника. Стоки, що поступають, виливаються в центрі відстійника в просторі, обмеженому стінками циліндра (заспокійливою ємкістю).

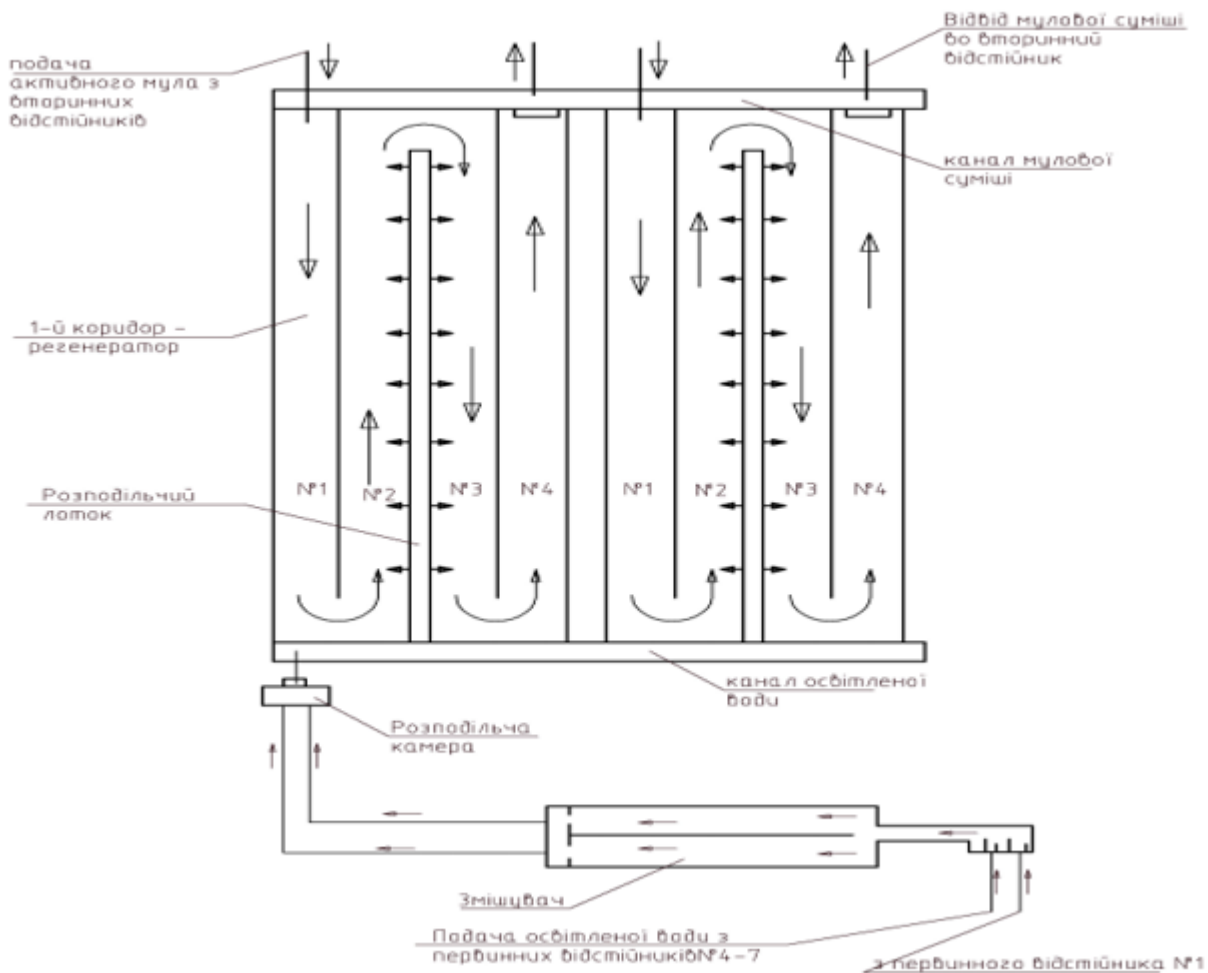


Рисунок 2.1 – Схема аеротенка-витискувача

Відстояна стічна рідина після первинних відстійників N2,3 поступає в розподільчу чашу N2, звідки розподіляється на аеротенки-витискувачі і аеротенки-освітлювачі, де проходить біологічне 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.

Аеротенком є резервуар, в якому повільно рухається суміш активного мула і стічної рідини, що очищається. Для кращого і безперервного контакту вони

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОЗ-51.2403.47.19

Лист

25

Аеротенк - освітлювач обладнаний системами:

- подачі освітленої стічної води;
- подачі повітря;
- видалення надлишкового мулу;
- спорожнення.

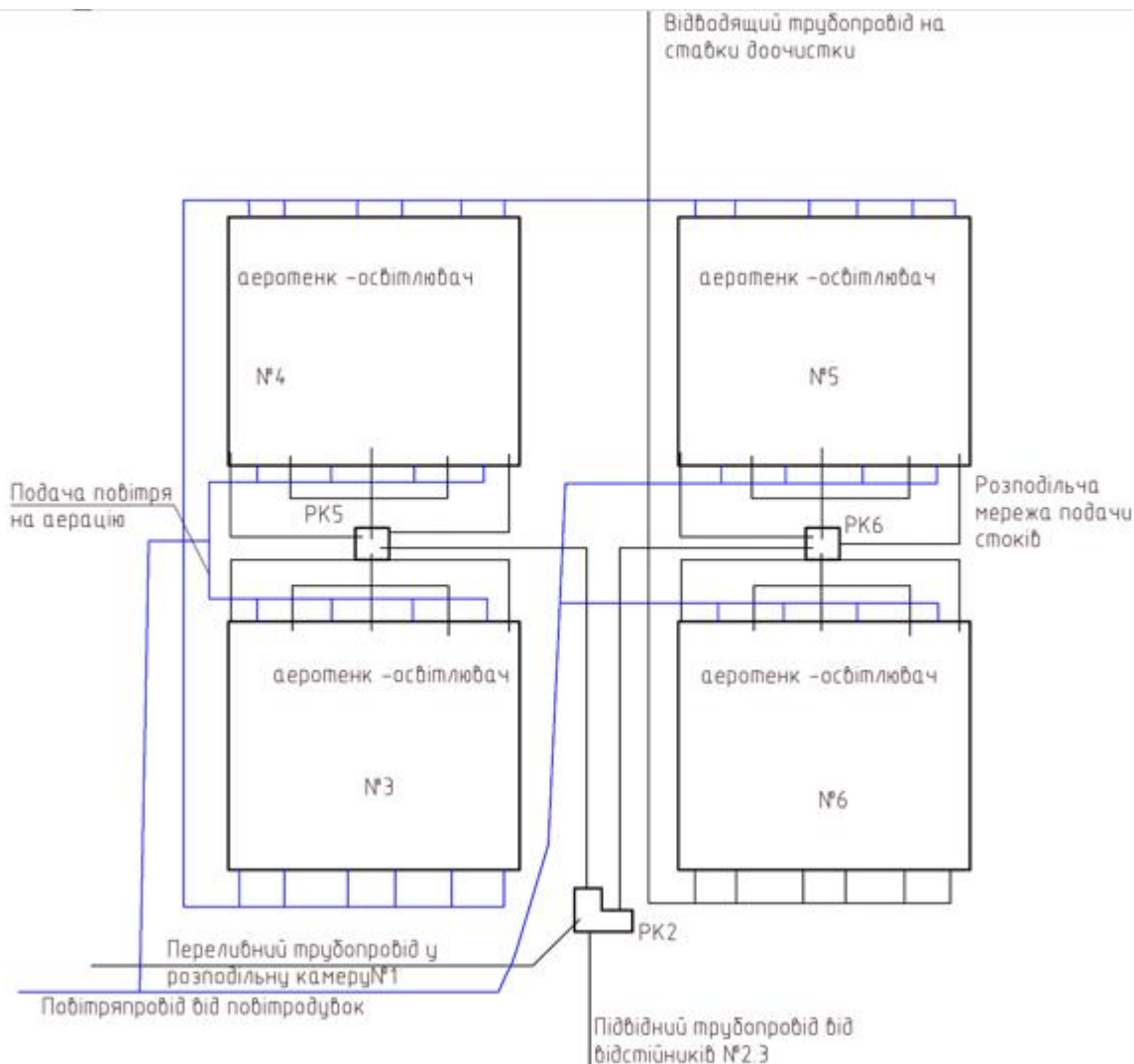


Рисунок 2.2 – Схема аеротенка-освітлювача з мережами

Робота зони освітлення здійснюється за принципом освітлення в зваженому шарі мулу, що забезпечує високу якість кінцевого продукту очищення. У завислому шарі підтримується вихрова циркуляція, що забезпечує

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОЗ-51.2403.47.19

Лист
27

хороший масообмін усередині шаруючи, досить рівномірний кисневий режим і безперервний обмін мас між завислим шаром і зоною аерації.

Надлишковий активний мул віддаляється із зон освітлення ерліфтами $D=45$ встановленими в кількості 12 штук на секцію аеротенка - освітлювача.

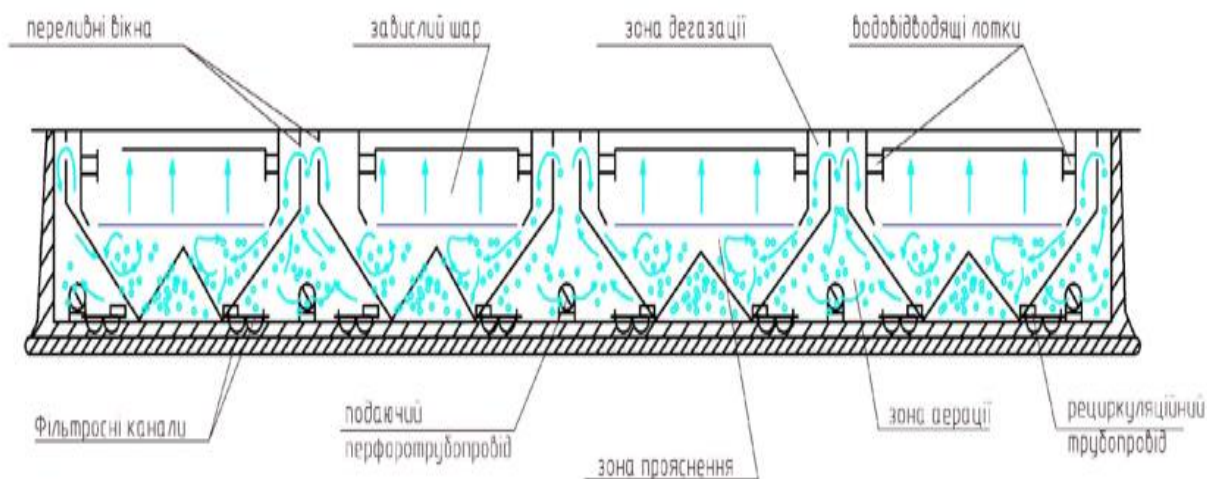


Рисунок 2.3 – Схема руху води у аеротенку-освітлювачу

Очищені стічні води (оборотні води) після вторинних відстійників і аеротенків-освітлювачів збираються в загальний колектор. Для знезараження очищених стічних вод проектом передбачалася хлораторна. Оскільки хлораторна в експлуатацію не задавалася, вона в процесі очищення стічних вод не бере участь.

Зворотня вода після очищення на спорудах проходить додаткове очищення в ставках-аераторах за рахунок збагачення їх киснем (природна аерація). Ставки розташовані в природній балці Пащихина. Кількість ставків - 4, вони розташовані послідовно і розділені між собою греблями. За рахунок перепаду води із ставка в ставок, вода додатково насичується киснем. Площа, займана

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОЗ-51.2403.47.19

Лист

28

ставками разом з огорожуючими валиками , складає 17,17 га. Загальна площа дзеркала ставків складає 10,5 га.

Далі зворотна вода протікає по штучному каналу і скидається в балку Вірьовчина.

Після очищення на спорудах зворотна вода також може скидатися по самопливному колектору в річку Вірьовчина. Ставки розміщені в балці Пащихина служать ємкістю для збору і відведення поверхневого стоку з прилеглої навколишньої місцевості. Передбачена можливість спорожнення ставків № 1, 2, 3 в скидній трубопровід. Ставок №4 спорожнюється зрошувальною насосною станцією. Ставки також можуть бути використані для прийому зворотної води з очисних споруд під час ремонту або проведення профілактичних робіт на скидному колекторі.

Повітродувна станція забезпечує стислим повітрям:

- аеруємі пісковловлювачі;
- змішувач;
- аеротенки-витискувачі;
- аеротенки-освітлювачі.

У будівлі повітродувної станції встановлено 4 старі нагнітачі:

- №1,2,3-Н-750-23-6,1988р. випуску, продуктивністю $726\text{м}^3/\text{хв.}$, потужністю 925кВт/год.

- №4-Н-750-23-41974р. випуску, продуктивністю $750\text{м}^3/\text{хв.}$, потужністю 925кВт/год.

та 3 нових роторних компресори:

- №5,6,7- Вр – 140, 2011р., випуску, продуктивністю $150\text{м}^3/\text{хв.}$ (9000м/год), потужністю 250кВт/год.

Атмосферне повітря через повітрязабірні башти поступає в канал, проходить через масляні фільтри у всмоктуючі трубопроводи компресорів

					03-51.2403.47.19	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		29

На майданчику розташовані два горизонтальних пісковловлювача, пропускною спроможністю 85000 м³/доб. кожна, і 3 пісковловлювачі, що аерується, витрата стоків по кожній складає 40000 м³/доб.

Витрата стоків на пісковловлювачах складе:

$$Q = 85000 \times 2 + 40000 \times 2 = 250000 \text{ м}^3/\text{доб.}$$

На дні пісковловлювачів збирається пісок, який періодично гідроелеваторами перекачується на піскові майданчики в об'ємі 300 м³/доб.

Пройшовши пісковловлювачі, стоки в об'ємі $Q = 250000 - 300 = 249700$ м³/доб. Перерозподіляються і поступають на первинні відстійники.

На майданчику ОС розташовані 7 первинних відстійників:

3 шт діаметром 40 м, пропускною спроможністю 85000 м³/доб. і 4 відстійники діаметром 20м, пропускною спроможністю 20000 м³/доб. (Якщо при максимальній продуктивності очисних споруд працюють 2 великих відстійника (1 на ремонті), то повинні працювати усі 4 малі відстійники).

Витрати стоків, що поступають, на відстійники складуть:

на великі відстійники - по 84900 м³/доб;

на малі відстійники - по 19975 м³/доб.

Загальна витрата складе:

$$Q=84900 \times 2 + 19975 \times 4 = 169800 + 79900 = 249700 \text{ м}^3$$

Об'єм сирого осаду, що випав в первинних відстійниках при максимальній продуктивності 249700 м³/доб складе:

$$Q_{\text{сух}} = \frac{C \times Q}{100 \times 1000}$$

де С - концентрація зважених речовин у воді, що поступає на первинні

									Лист
									31
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата					

ОЗ-51.2403.47.19

відстійники - 306 мг/л

Э - ефективність затримання зважених речовин в первинних відстійниках, долі одиниці

$$\text{Э} = 48 - 52\% \cdot 50\% = 0,5$$

Q - витрата стічних вод, м³/доб

$$Q = 249700 \text{ м}^3/\text{доб}$$

k - коефіцієнт = 1,1 - 1,2

$$Q = \frac{306 \times 0,5 \times 1,1}{1000 \times 1000} \times 249700 = 42 \text{ т.}$$

Витрата сирого осаду складе:

$$V_{\text{ос}} = \frac{100 \times Q_{\text{сух}}}{(100 - W_{\text{ос}}) P_{\text{ос}}}$$

де W_{ос} - вологість сирого осаду

$$W = 94\%$$

P - щільність осаду

$$P = 1$$

$$V_{\text{ос}} = \frac{100 \times 42}{(100 - 94) \times 1} = 700 \text{ м}^3/\text{доб}$$

Розподіляється цей осад з відстійників так:

з великих - по 250 м³/доб;

з малих - по 50 м³/доб.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОЗ-51.2403.47.19

Лист

32

При двох робочих великих відстійниках і 4-х робочих малих об'єм осаду складе:

$$250 \times 2 + 50 \times 4 = 500 + 200 = 700 \text{ м}^3/\text{доб.}$$

Витрата стоків, що виходять з первинних відстійників складе

$$249700 \text{ м}^3/\text{доб.} - 700 \text{ м}^3/\text{доб.} = 249000 \text{ м}^3/\text{доб.}$$

Далі відстояні стоки поступають на аеротенки. На майданчику розташовано: 2 аеротенки витискувачі, пропускною спроможністю $75000 \text{ м}^3/\text{доб.}$ і 4 аеротенки - освітлювачі, пропускною спроможністю $50000 \text{ м}^3/\text{доб.}$

За умови роботи 2-х аеротенків-витискувачів вистачає, щоб в роботі знаходилися 2 аеротенки-освітлювачі. При виведенні одного аеротенка-освітлювача на ремонт, в роботі повинні знаходитися всі 4 аеротенки-освітлювачі.

Розподіляється потік стоків на аеротенки таким чином: на аеротенки-витискувачі поступає по $74700 \text{ м}^3/\text{доб.}$, на 2 аеротенк-освітлювачі - по $49800 \text{ м}^3/\text{доб.}$, що складає:

$$Q = 74700 \times 2 + 49800 \times 2 = 149400 + 99600 = 249000 \text{ м}^3/\text{доб.}$$

Після аеротенків-витискувачів стоки, в суміші з активним мулом, поступають на вторинні відстійники.

На території розташовані 4 вторинні відстійники (3 роб.1 рез.) діаметром 40 м, пропускною спроможністю $50000 \text{ м}^3/\text{доб.}$

На вторинні відстійники поступає потік з витратою $Q = 149400$ тис., який розподіляється на 3 відстійники з витратою $Q = 149400 : 3 = 49800 \text{ м}^3/\text{доб.}$

У вторинних відстійниках і в аеротенках-освітлювачах на дні збирається осад, частина якого - активний мул, перекачується назад в аеротенки (для забезпечення процесу очищення), а інша частина - надмірний мул - перекачується через технологічну насосну станцію на мулові майданчики.

Кількість надмірного - активного мулу, що утворюється в процесі

						03-51.2403.47.19	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			33

очищення визначається по формулі :

$$U = \frac{0,8 C (1-\varepsilon) + a \underline{La-v}}{1000 \times 1000} Q,$$

де La - БСК повн. стічної води, що поступає в аеротенк, мг/л.

$$La = 183 \text{ мг/л.}$$

$$v = 15 \text{ мг/л.}$$

a - коефіцієнт приросту активного мулу, $a = 0,4$

Витрата надмірного активного мулу складе:

$$V_{\text{ил}} = \frac{100 U \text{ сух}}{(100 - W_{\text{ил}}) P}$$

де $W_{\text{ил}}$ - вологість надмірного активного мулу

$$W_{\text{ил}} = 97\%$$

$$P = 1$$

$$\underline{V_{\text{ил}}} = \frac{100 \times 45,00}{(100 - 9,7) 1} = 1500 \text{ м}^3/\underline{\text{доб.}}$$

Розподіляється надмірний мул по спорудам так:

із 3-х вторинних відстійників - по $300 \text{ м}^3/\text{доб.}$;

із 2-х аеротенків- освітлювачів - також по $300 \text{ м}^3/\text{доб.}$

Кількість активного мулу, що повертається з вторинних відстійників в аеротенки, в розрахунок балансової схеми не вводимо, тому що приблизно однаковий його об'єм постійно знаходиться в оберті.

Відстояна вода із вторинних відстійників і аеротенків-освітлювачів збирається і загальним трубопроводом відводиться на ставки доочистки

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

03-51.2403.47.19

Лист

34

Витрата відстояної води складає:

з вторинних відстійників

$$Q = 49800 \text{ м}^3/\text{доб.} - 300 \text{ м}^3/\text{доб.} = 49500 \text{ м}^3/\text{доб.};$$

з аеротенків-освітлювачів

$$Q = 49800 \text{ м}^3/\text{доб.} - 300 \text{ м}^3/\text{доб.} = 49500 \text{ м}^3/\text{доб.}$$

Загальна витрата очищеної води складе:

$$Q_{\text{заг}} = 49500 \times 3 + 49500 \times 2 = 227500 \text{ м}^3/\text{доб.}$$

Загальна витрата сирого осаду з первинних відстійників і надмірного мулу з вторинних відстійників і аеротенків - освітлювачів складе:

$$V_{\text{заг}} = V_{\text{ос}} + V_{\text{ил}} = 700 + 1500 = 2200 \text{ м}^3/\text{доб.}$$

Цей об'єм осаду поступає на мулові майданчики для обезводнення. Загальний баланс потоків стоків, що входять і виходять, виглядає так:

- 227500 м³/доб. - об'єм очищених стоків, що виходять з очисних споруд;
 - 1500 м³/доб. - кількість надмірного активного мулу, що перекачується на мулові майданчики;
 - 700 м³/доб. - кількість сирого осаду, що перекачується на мулові майданчики;
 - 300 м³/доб. - кількість піску, що перекачується на піскові майданчики;
- Разом: 250000 м³/доб. - об'єм стоків, що поступають на очисні споруди для очищення.

Висновки до розділу 2

Таким чином можна зробити висновок, що діяльність підприємства наповнена великою кількістю технологічних процесів різного рівня складності. Також, з підрахунків, ми отримали матеріальний баланс, з якого видно що система установок може працювати набагато краще, але для цього потрібна модернізація.

					03-51.2403.47.19	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		35

3 МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМИ ОЧИСТКИ

3.1 Обґрунтування необхідності модернізації

Система очисних споруд на водопровідно каналізаційних стоках не забезпечує ефективної очистки стічних вод. Після очистки якість води не відповідає нормативним показникам. Показник по механічним домішкам показник перевищує норму у 2 рази. Недоочищені стічні води скидаються у водоймище, що недопустимо.

Невисока ефективність очистки зумовлена наступними причинами:

- Великим строком служби обладнання;
- Несправністю деяких елементів обладнання;

Фахівцями підприємства були виконані розрахунки необхідної кількості повітря для процесу біологічного очищення, складений матеріальний баланс. Та отримано що існуючі установки не підходять до даної системи очистки так як вони використовують значну кількість електроенергії, тому повітря в аеротенк поступає більше ніж потрібно для біологічних процесів в аеротенках. І з цього виходить що при великому потоці повітря не утворюється потрібна кількість мулу, та це значною мірою впливає на очищення стічних вод в цій великій системі. Направлені запити в спеціалізовані організації за вартістю обладнання для реалізації проекту реконструкції системи аерації з заміною повітродувних машин. Заплановано виконати заміну повітродувних машин на менш потужні з пристроєм системи частотного регулювання електродвигунів нових повітродувовок в залежності від режиму очищення стоків.

					<i>03-51.2403.47.19</i>		
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>			
<i>Розроб.</i>		<i>Лушнікова</i>			<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Репін М. В.</i>				36	
<i>Н. Контр.</i>		<i>Репін М. В.</i>			<i>МОДЕРНІЗАЦІЯ СИСТЕМ ОЧИСТКИ</i>		
<i>Затверд.</i>		<i>Ткачук</i>					

Аналіз пропозицій показав, що ВР 155-180/1.7ш є найперспективнішою установкою для даного підприємства з очистки каналізаційних стічних вод.

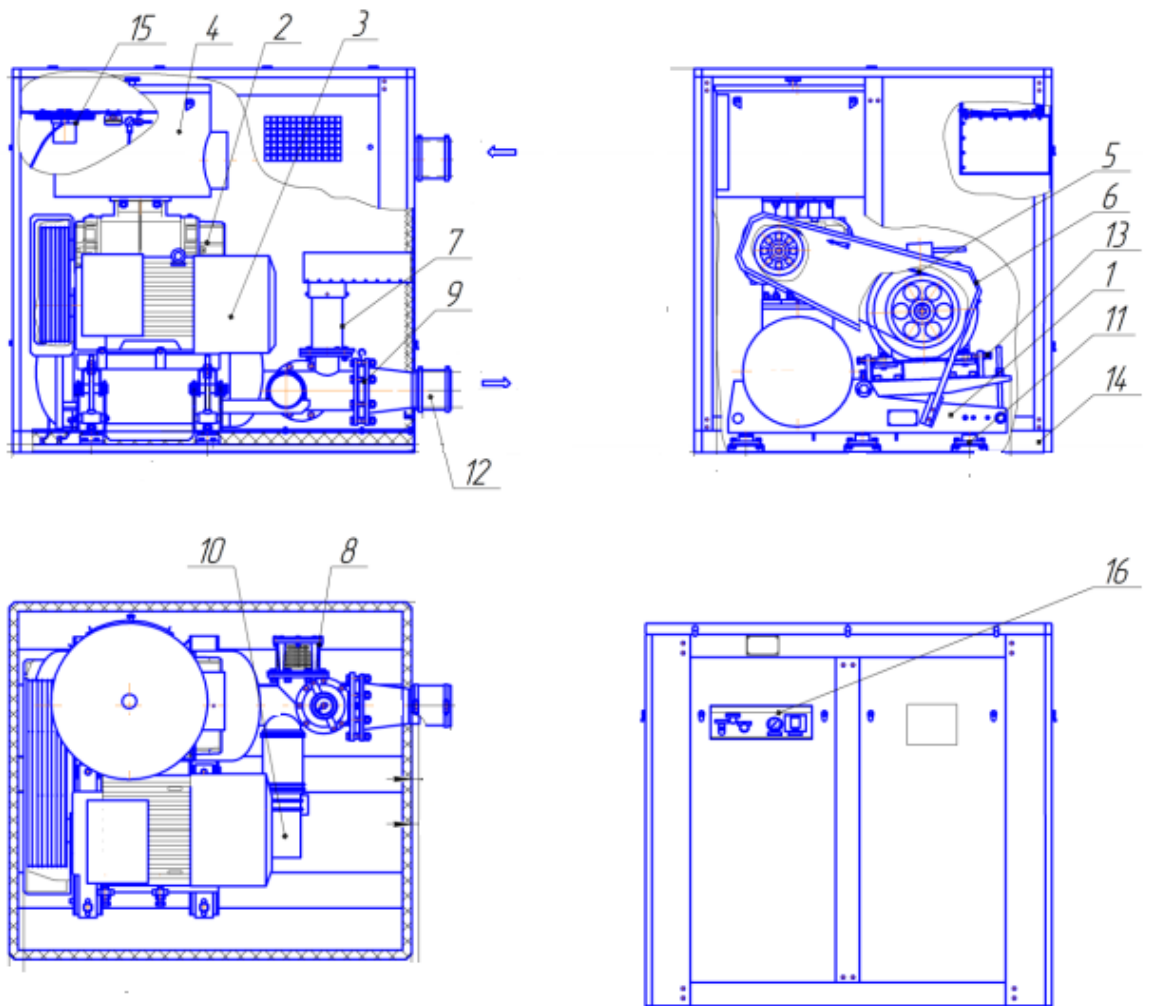
Компресори роторні типу ВР з розмірним рядом роторного блоку 155 з приводом від електродвигуна призначені для створення вакууму або для стиснення і подачі повітря в умовах різних технологічних процесів у всіх галузях промисловості.

З назви компресора ВР 155-180/1.7ш, ми можемо розтлумачити його характеристики. Де «В» означає що компресор призначений для стискування повітря, «Р» - те що він роторний, «ш» - що в нього встановлена шумоізоляція.

Компресор, складається з рами на якій встановлюється блок роторний і електродвигун. На верхньому фланці роторного блоку монтується фільтр-глушник. На відповідній трубі рами кріпляться клапан перепускний, клапан пусковий, клапан зворотний, глушник. Ремінна передача захищена огорожею. Компресор встановлюється на вібро-амортизатори. Кількість вібро-амортизаторів визначається виходячи з маси компресора.

Компресор з'єднується з комунікацією споживача через еластичне з'єднання і вібровставки. Для зниження шуму компресор може бути виготовлений в кожусі шумопоглинальному. Примусова вентиляція повітря в кожусі здійснюється вентилятором. Управління компресором в шумопоглинальному кожусі здійснюється за допомогою пристрою дистанційного керування. Електродвигун через клиноремінну передачу обертає ротори блоку компресора, поперечний переріз яких виконано у вигляді трилисника конюшини. Об'єм повітря навколишнього середовища стискається або вакуумується в блоці і подається в комунікацію установки.

					<i>03-51.2403.47.19</i>	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		37



- 1 - рама; 2 - блок роторний; 3 - електродвигун; 4 - фільтр-глушник;
 5 – ремінна передача; 6 - огороження пасової передачі; 7 - клапан перепускний; 8 - клапан пусковий (опція); 9 - клапан зворотний; 10 - глушник;
 11 - віброамортизатори; 12 - еластичне з'єднання; 13 - болт інсталяційний;
 14 – кожух шумопоглинальний; 15 - вентилятор;
 16 - модуль дистанційного керування.

Рисунок 3.1 – Схема VP155-180/1.7Ш

Переваги установки:

- Технологічних процес стиснення повітря є простим та більш швидким на відміну від інших установок.

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

03-51.2403.47.19

Лист

38

- Конструкція при зазначеній середній температурі повітря 25 °С не нагрівається.
- Має значний строк служби (близько 10-15 років).
- Під час експлуатації установки не треба втручання людини.
- Значна економія електроспоживання.

3.2 Техніко-економічний розрахунок

Розрахунок кількості повітря необхідного для технологічних процесів, що вимагають аерації:

На майданчику очисних споруд розташовані два 4-х коридорних аеротенках витиснювача з регенератором, розміром 108х36 м кожен.

Площа аеротенках складає: $F_{at}=108 \times 36=3888 \text{ м}^2$.

Площа фільтрувальних пластин складає:

$f_{az}=0,3 \text{ м} \times 96 \text{ м} \times 10 \text{ рядів} = 288 \text{ м}^2$.

Відношення:

$$\frac{f}{F} = \frac{288}{3888} = 0.074$$

Питома витрата повітря q_{air} $\text{м}^3/\text{м}^3$ води, що очищається складе

$$q_{air} = \frac{q_o(L_{en} - L_{ex})}{K_1 \times K_2 \times K_T \times K_3 \times (C_a - C_o)}$$

де: q_o - питома витрата повітря в мг на 1 мг. При повній очистці

$L_a=199 \text{ мг/л}$, $L_t=19 \text{ мг/л}$

K_1 – коефіцієнт, що враховує тип аератора і приймається для дрібнопузирчастої аерації в залежності від співвідношення площ зони аерації і аеротенках, при $f / F = 0.074$ приймаємо - 1,35;

						03-51.2403.47.19	Лист
							39
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			

K_2 – коефіцієнт який залежить від глибини занурення аераторів, при $h_a=4$ м
 $K_2=2,52$;

K_T – коефіцієнт що враховує температуру стічних вод.

$$K_T=1+0,02(T_w-20)$$

тут T_w – середньомісячна температура стічних вод у літній період;

(для Херсону $T_w= 22^\circ\text{C}$)

$$K_T=1+0,02(22-20)=1,04$$

K_3 – коефіцієнт якості води, для міських вод – 0,85;

C_a – розчинність кисню у воді;

$$C_a = \left(1 + \frac{h_a}{20,6}\right) C_T$$

C_T – розчинність кисню у воді в залежності від температури і атмосферного тиску, яка приймається за довідковими даними, $C_T=8,67$ при $T=22^\circ\text{C}$,

h_a - глибина погружения аэраторів – 4 м;

C_0 – середня концентрація кисню в аеротенку, мг/л - 2 мг/л;

$$C_a = \left(1 + \frac{4}{20,6}\right) 8,67 = 10,35$$

$$q_{air} = \frac{1.1(199-19)}{1.35 \times 2.52 \times 1.04 \times 0.85 \times (10.35-2)} = 7.88 \text{ м}^3 / \text{м}^3 \text{ стоков}$$

Загальна витрата повітря на аерацію в аеротенках складе:

$$Q_{air}=Q_w \times q_{air},$$

де Q_w - максимальний об'єм стічних вод надходить на очисні споруди – 3400 м³/час.

$$Q_{air}=3400 \times 7,88 = 26792 \text{ м}^3 \text{ повітря на годину.}$$

Чинна нині повітродувка дає 45000м³ повітря на годину.

										Лист
										40
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

03-51.2403.47.19

Планується встановити повітродувки типу ВР-155-180/1,7Ш, продуктивністю 9013 м³/год.

Нині працює одна повітродувна машина Н-750-23-6 продуктивністю, 45000м³/год.

Висновки до розділу 3

Проведені розрахунки свідчать про те, що заміна більш енергоємної установки на повітродувку ВР 155-180/1.7ш дасть нам не тільки екологічну перевагу, яка будується на тому, що саме з цією установкою в аеротенках будуть більш ефективно протікати реакції з очистки стічних каналізаційних стоків, а й велику економічну вигоду, так як на зекономлені кошти можна модернізувати або поставити інше, вже технологічно інноваційне обладнання.

					03-51.2403.47.19	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		41

4 ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАПРОПОНОВАНИХ ЗАХОДІВ

4.1 Розрахунок податку

Суми податку, який справляється за скиди забруднюючих речовин у водні об'єкти, обчислюються щокварталу самостійно підприємством виходячи з фактичних обсягів скидів, ставок податку та коригуючих коефіцієнтів за формулою:

$$P_c = M_i \cdot H_{ni} \cdot K_{oc}$$

де M_i - обсяг скиду i -тої забруднюючої речовини в тоннах (т);

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

K_{oc} - коефіцієнт, що дорівнює 1,5 і застосовується у разі скидання забруднюючих речовин у ставки і озера (в іншому випадку коефіцієнт дорівнює 1).

Обсяги викиду забруднюючих речовин до та після модернізації вказані у таблицях 4.1 та 4.2.

Таблиця 4.1 – Обсяги скидів забруднюючих речовин до модернізації

Найменування забруднюючої речовини	Обсяг скиду, т	Ставка податку, грн/т
Азот амонійний	45,7	1610,48
Фосфати	33,2	1287,18
Завислі речовини	73,6	46,19

					03-51.2403.47.19			
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАПРОПОНОВАНИХ ЗАХОДІВ	Літ.	Арк.	Акрушіє
Розроб.		Лушнікова					42	
Перевір.		Тверда О. Я.				КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ		
Реценз.								
Н. Контр.		Репін М.В.						
Затверд.		Ткачук К.К.						

5 ОХОРОНА ПРАЦІ

5.1 Загальні відомості

У даному розділі проведений аналіз умов праці на робочому місці інженера-еколога в приміщенні офісу де ведеться обробка та аналіз отриманих даних з очисних станцій.

На працівника в процесі праці можуть діяти наступні фактори:

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

5.2 Мікроклімат

Під терміном "виробничий мікроклімат" розуміють умови виробничого середовища, які забезпечують відчуття комфортності на виробництві.

До параметрів виробничого мікроклімату належать температура і вологість повітря, а також швидкість його руху. Ці компоненти виробничого середовища здатні як знижувати, так і підвищувати продуктивність праці, спричинювати не пов'язані з виробничим процесом захворювання, впливати на самопочуття персоналу тощо. У санітарних нормах ДСН 3.3.6.042-99 (Табл.4.1) 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).

					<i>ОЗ-51.2403.47.19</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Лушнікова</i>			<i>ОХОРОНА ПРАЦІ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Козлов С. С.</i>					46	
<i>Н. Контр.</i>		<i>Репін М. В.</i>				<i>КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ</i>		
<i>Затверд.</i>		<i>Ткачук</i>						

Таблиця 5.1 – Мікроклімат робочого місця

Період року	Категорія рабiт	Температура повітря, С	Відносн. 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

В цьому підпункті ми визначили що температура, вологість та швидкість руху повітря в приміщенні де знаходиться робоче місце інженера-еколога є комфортним для праці.

5.3 Вплив виробничого шуму

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.

У ГОСТ 12.1.003-85, ГР 2411-81 встановлені розміри параметрів шуму, які створюють комфортні умови для працівника. З аналізованих показників отримано що рівень шуму в приміщенні дорівнює 60 ДБа. Що є нормою для робітника, який виконує роботу за комп'ютером який виділяє значну кількість шуму. В таблиці ця норма є для оператора в залах обробки інформації на ЕОМ та оператора комп'ютерного набору. Цей рівень шуму є нормальним для умов праці працівника.

ДСН 3.3.6.037-99 враховує різноманітності трудової діяльності. Найбільш раціонально при встановленні гранично допустимих рівнів шуму виходити з категорій важкості та напруженості праці.

З таблиці 5.2 ми визначили що діяльність працівника відноситься до категорії напруженої.

Таблиця 5.2 – Оптимальні рівні звуку на робочих місцях для робіт

Категорія напруженості праці	Категорія важкості праці			
	Легка I	Середня II	Важка III	Дуже важка
Мало напружена I	80	80	75	75
Помірно напружена II	70	70	65	65
Напружена III	60	60	-	-
Дуже напружена IV	50	50	-	-

Тобто ми маємо розуміти що на працівника постійно діє шум який надходить з електричних установок таких як комп'ютер та іншої техніки в приміщенні . Але все в зазначених нормах контролю.

5.4 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

Изм.	Лист	№ докум.	Підпись	Дата

03-51.2403.47.19

Лист

48

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 і 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.

Таблиця 5.3 - Нормативні значення освітлення

Характеристика та розряд зорової роботи	Найменший лінійний розмір об'єкта розпізнавання, мм	Штучне освітлення, лк		Природне освітлення, %	
		комбіноване	Загальне	верхнє	бокове
Найвищої точності - I	менше 0,15	5000- 1500	1500-400	10	3,5
Дуже високої точності - II	0,15-0,3	4000-1000	1250-300	7	2,5
Високої точності - III	0,3-0,5	2000-400	500^200	5	2
Середньої точності - IV	0,5-1	750-300	300-150	4	5
Малої точності - V	1-5	300-200	200-100	3	1
Груба-VI	більше 5	-	150	2	0,5
Робота з матеріалами, що світяться - VII	більше 0,5	-	200	3	1
Загальне спостереження за ходом технологічного процесу - VIII	-	-	75-30	1	0,3

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ОЗ-51.2403.47.19

Лист

49

5.5 Пожежна безпека

Пожежна безпека забезпечується системою запобігання пожежі і системою пожежного захисту. У службових приміщеннях вивішені «Плани евакуації людей при пожежі», що регламентують дії персоналу у разі 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 датчики-сигналізатори 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.

5.6 Охорона праці лаборанта

Також, на підприємстві працює робітник який має постійно брати пробі води у цеху де працюють установки.

Небезпечні та шкідливі виробничі фактори, що існують на підприємствах, за природою дії поділяються на групи: фізичні, хімічні, біологічні і психофізіологічні.

Об'єктом дослідження та проведених замірів є приміщення де беруться проби, на якому існують небезпечні та шкідливі виробничі фактори, які відносяться до групи фізичних факторів.

					03-51.2403.47.19	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		50

Таблиця 5.4 – Концентрації шкідливих речовин в атмосферному повітрі

Назва речовини	Атмосферний тиск повітря в робочій зоні, мм.рт.ст	ГДК, мг/л	Концентрація шкідливої речовини, мг/м ³
Азот амоній	747	50	32
Аміак		2,0	0,88
Фенол		0,3	0,21

Як видно з таблиці, концентрація шкідливих речовин у робочих приміщеннях не перевищує ГДК, і тому вона є безпечною для працюючих і не може спричинити захворювань або відхилень в стані здоров'я.

Висновки до розділу 5

В цьому розділі ми провели аналіз умов праці на робочому місці інженера-еколога в приміщенні офісу де ведеться обробка інформації та умови праці робітника лаборанта на очисних станціях. Усі отриманні показники знаходяться в межах норми.

ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ

В даному дипломному проекті детально розглянута екологічна проблема діяльності каналізаційного підприємства, стосовно забруднення стічних вод.

Розглянуто ефективні методи та проведено порівняльну характеристику сучасного обладнання для покращення очистки стоків.

Встановлено, що ефективність очистки в більшості залежить від повітродувок. Запропоновано заміну повітродувки на більш сучасну та економічно вигіднішу ВР 155-180/1.7Ш, що сприяє очищенню забруднених стоків майже на всіх етапах знезараження, значно підвищуючи тим самим ефективність очищення стічних вод.

Запровадження нової установки забезпечить зниження концентрацій забруднюючих речовин у стоках, з подальшим скидом води у річку Вирьовчину. Після впровадження установки ВР 155-180/1.7Ш показник еколого-економічного ефекту становитиме 56491,04 грн, термін окупності – 6 місяців.

У розділі охорони праці були наведені умови праці на підприємстві МКП «Виробниче управління водопровідно-каналізаційного господарства міста Херсона», що повністю відповідають вимогам та стандартам.

					<i>03-51.2403.47.19</i>			
<i>Змн.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підпис</i>	<i>Дата</i>				
<i>Розроб.</i>		<i>Лушнікова</i>			<i>ЗАГАЛЬНІ ВИСНОВКИ</i>	<i>Літ.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Акрушів</i>
<i>Перевір.</i>		<i>Репін М.В.</i>					52	
<i>Реценз.</i>								
<i>Н. Контр.</i>		<i>Репін М.В.</i>						
<i>Затверд.</i>		<i>Ткачук К.К.</i>						
						<i>КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ</i>		

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Херсонський водоканал: Нормативна база. URL : <http://water.kherson.ua/pro-vodokanal/> (дата звернення 20.05.2019).
2. Харькіна О.В. Ефективна експлуатація та розрахунок споруд біологічного очищення стічних вод. - Волгоград: Панорама, 2015. - 436 с.
3. Вырвовчина: Історія річки. URL : <https://silnitsa.at.ua/index/richkasilnicja>.
4. Правила охорони поверхневих вод (типове положення) / Держ. комітет СРСР з охорони природи. - М., 1991.
5. Э.В. Гурусов, С.Н. Бобылев, А.Л. Новоселов, Н.В. Чепурных «Экология и экономика природопользования» М.: «ЮНИТИ-ДАНА», 2007г., с.-519.
6. Властивості і склад стічних вод. Агроархів сільськогосподарські матеріали. URL: <http://agro-archive.ru/pticevodstvo/1426-svoystva-i-sostav-stochnyh-vod-pticefabrik.html> (дата звернення 20.05.2019).
7. Wastewater treatment: biological and chemical processes / M. Henze, P. Harremoës, J. Ia. Cour Jansen, E. Arvin. - Berlin: Springer-Verlag, 2002. - 422 p.
8. Козлов М. Н. Перспективы внедрения воздуходувок в аераторные сооружения на московских очистных сооружениях. Водоснабжение и санитарная техника / Москва, 2010. № 10, ч. 1. С. 27-34.
9. Беднова И.Н. Система снабжения воздухом аеротенков. Экология производства. Екатеринбург, 2009. №12. С. 68-71.

					03-51.2403.47.19		
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ <i>КПІ ім. Ігоря Сікорського, ІЕЕ</i>		
Розроб.	Лушнікова.						
Перевір.	Репін М.В.						
Реценз.							
Н. Контр.	Репін М.В.						
Затверд.	Ткачук К.К.				Літ.	Арк.	Акрушів
						53	

10. 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..
11. Калицун В.И. Лабораторный практикум по водоотведению и очистке сточных вод: метод. Москва: Стройиздат, 2001. 272 с.
12. Національна доповідь про стан навколишнього середовища в Україні. – К.: Мін. охорони навкол. природн. середовища, 2000. – 184 с.
13. Е.А. Горбачев «Проектирование очистных сооружений водопровода и поверхностных источников» М.: АСВ, 2004 г., с. - 240.
14. Technology fact sheets for effluent treatment plants on textile industry: series primary treatments. URL: https://www.wateractionplan.com/documents/177327/558166/Dissolved+air+flotation.pdf/bfeab9db-d3c7-568f-3900_e7ffc7a96 (дата звернення 27.05.2019).
15. Буркинський В. Екологічно чисте виробництво. Наукові засади впровадження та розвитку // Вісн. НАН України. — 2006. — № 5. — С. 11—17.
16. Waste water treatment manuals: preliminary treatment: direc. / by the environmental protection agency. Ireland, 2015. 111 p.
17. Жадан Л.В. Техніко-економічне обґрунтування заходів створення локальних очисних споруд на підприємстві. Вісник Національного технічного університету «Харківський політехнічний інститут». Природничі науки. Харків, 2017. №7. – С. 118 – 121. – URL: http://repository.kpi.kharkov.ua/bitstream/KhPIPress/10917/1/vestnik_HPI_2017_7_Zhadan_Tekhniko.pdf (дата звернення 26.05.2019).
18. Властивості і склад стічних вод: агроархів сільськогосподарські матеріали. URL: <http://agro-archive.ru/pticevodstvo/1426-svoystva-i-sostav-stochnyh-vod-pticefabrik.html>.
19. Паникар І.І., Гаркава В.В., Севрюков Ю.І. Схема Каналізаційних відводів: монографія, Москва: Росагропром, 1988. 79 с.

					03-51.2403.47.19	Арк.
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		54

20. Справочник по современным технологиям очистки природных и сточных вод и оборудованию. Отдел по датскому сотрудничеству в области окружающей среды в Восточной Европе (ДАНСЕЕ). Москва, 2018. С. 196-220.

21. Способ очистки амиакосодержащих сточных вод: пат. Российская Федерация: МПК7 С02F1/24 № 2184084; заявл. 27.06.2002; опубл. 30.11.2002. 36 с.

22. Швецов В.Н. Перспективные технологии биологической очистки сточных и природных вод. Водоснабжение и санитарная техника. Москва, 2005. № 12, ч. 2. С.17-23.

23. Данілишин 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.

24. Н.С. Серпокрилов Технологічні схеми очищення концентрованих виробничих стічних вод. Екологія промисловості: навч. посіб. / Київ, 2009. С. 53-57.

						03-51.2403.47.19	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата			55

**МКП «Виробниче управління
водопровідно-каналізаційного
господарства міста Херсона» з
модернізацією систем очищення стічних
вод**

Виконала: студ. 4-го курсу, гр ОЗ-51

Лушнікова М. В.

Керівник: ас. Репін М. В.

					ОЗ-51.2403.47.19			
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ДОДАТОК А	Літ.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Лушнікова М. В.						
Перевір.		Репін М. В.						
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Ткачук К. К.				КІП ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО ІЕЕ, ОЗ-51		

ЗАГАЛЬНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ПРОЕКТУ

Мета проекту – модернізація існуючої установки для більш ефективного очищення стічних вод.

Об’єкт дослідження – процес подачі повітря через повітродувки на станцію аерації.

Предмет дослідження – властивості стічних вод, що потрапляють у каналізацію та ефективні способи їх очистки

змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	03-51.2403.47.19			
Розроб.		Ліщинкова М. В.			ПРОДОВЖЕННЯ	Лист	Арк.	Аркушів
Перевір.		Ратня М. В.						
Реценз.					ДОДАТКУ А	КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО,		
Н. Контр.						ІЕЕ, 03-51		
Затверд.		Івачук К. К.						

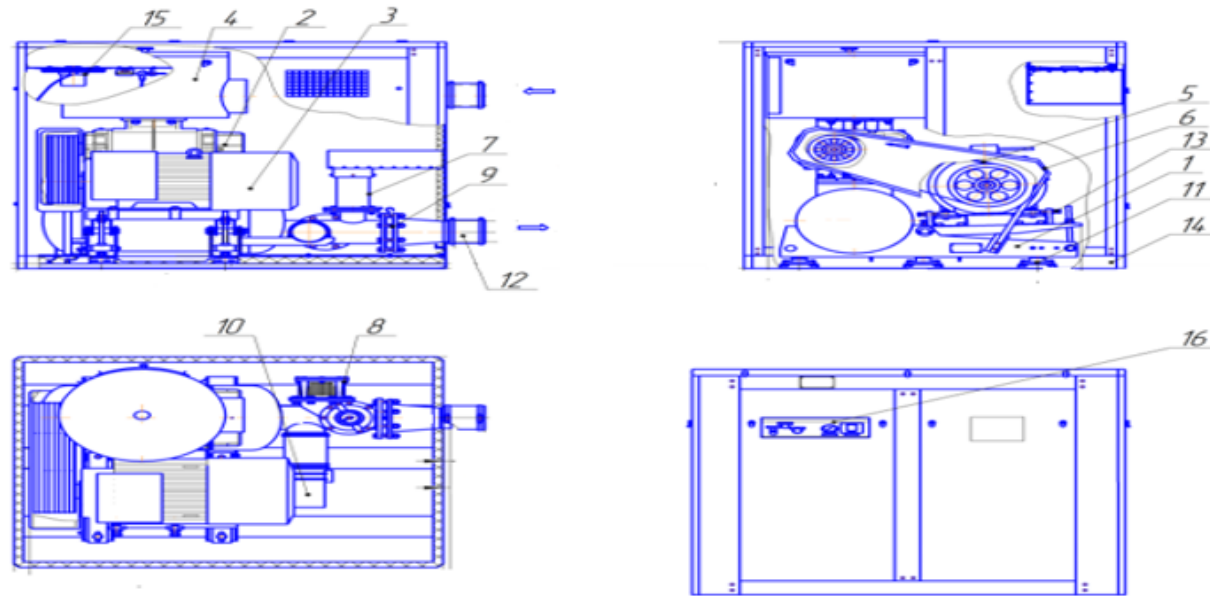
МКП «Виробниче управління водопровідно-каналізаційного господарства міста Херсона» з модернізацією систем очищення стічних вод



Схема об'єктів дослідження станції

									03-51.2403.47.19
Змін.	Арх.	№ докум.	Підпис	Дата					
Розроб.		Лущинкова М. В.			ПРОДОВЖЕННЯ				
Перевір.		Решні М. В.							
Реценз.					ДОДАТКУ А				
Н. Контр.									
Затверд.		Гачук К. К.							МКП ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО, ІЕЕ, 03-51

Схема модернізованої повітродувки для станцій аерації



						03-51.2403.47.19		
Змін	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПРОДОВЖЕННЯ ДОДАТКУ А	Літ.	Арк.	Аркуше
Розроб.		Душнікова М. В.						
Перевір.		Ретин М. В.						
Репетр.								
Н. Контр.								
Затверд.		Івачук К. К.				КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО, ІЕЕ, 03-51		

ЕКОЛОГО-ЕКОНОМІЧНЕ ОБГРУНТУВАННЯ ЗАПРОПОНОВАНИХ РІШЕНЬ

Сума податку, який справляється за скиди складає 137214,3 грн.

Сума податку, після модернізації складе 25170,9грн

Річна економія за рахунок скорочення обсягів скидів:

$$\Delta П = П_{д} - П_{п} = 137214,3 - 25170,9 = 112043,4 \text{ грн.}$$

Чистий економічний річний ефект:

$$E = (\Delta П + \Delta D) - (C + E_{н} \cdot K) = 56491,04 \text{ грн/рік.}$$

Термін окупності:

$$T_{ок} = (C + E_{н} \cdot K)/E = 6 \text{ місяців.}$$

				03-51.2403.47.19				
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПРОДОВЖЕННЯ ДОДАТКУ А	Лист.	Арк.	Всього
Розроб.		Лупінікова М. В.						
Перевір.		Ретя М. Б.						
Реценз.								
Н. Конгр.								
Затверд.		Івачук К. К.				КПІ ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО, ІЕЕ, 03-51		

ВИСНОВКИ

В результаті проведеної роботи була досягнута мета по зменшенню скидів забруднюючих речовин та були вирішені наступні задачі:

- Встановлено недосконалість існуючої системи очищення стічних вод на підприємстві.
- Запропоновано вдосконалення системи очищення стічних вод за допомогою повітродувки ВР 155-180/1.7 Ш.
- Розраховано, що після впровадження запропонованого методу обсяг забруднюючих речовин у зворотних стічних водах зменшиться, а ефективність очищення зросте на 87%.
- Річна економія за рахунок зменшення обсягу скидів після модернізації становитиме 25170 грн/рік. Чистий економічний ефект після впровадження запропонованого методу становитиме 56491.04 грн/рік. Термін окупності запропонованих в проекті рішень 6 місяців.

				03-51.2403.47.19				
Змін.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	ПРОДОВЖЕННЯ ДОДАТКУ А	Лист.	Арк.	Аркушів
Розроб.		Дулішнікова М. В.						
Перевір.		Регін М. В.						
Реценз.								
Н. Контр.								
Затверд.		Гуначук К. К.			КП ІМ. ІГОРЯ СІКОРСЬКОГО, ІЕЕ, 03-51			