

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ ТА ЕКОЛОГІЇ

Кафедра екології
Допускається до захисту
«_____»_____2024 р.
Зав. кафедри _____
(підпис)

доцент, к.б.н. ПЕТРО
Хірівський

наук. ступ., вч. зв. (ініціали та прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

магістр

(рівень вищої освіти)

на тему «Екологічна оцінка впливу виробничої діяльності підприємства
«Моршинводоканал» на водний басейн р. Бережниця та розробка заходів щодо
зменшення його негативного впливу»

виконала студентка VI курсу, групи Еко-61
спеціальності 101 «Екологія»

Бабій Вікторія Вікторівна

Керівник ГАЛИНА Лисак

Консультант ЮРІЙ Ковальчук

Дубляни 2024

Міністерство освіти і науки України
Львівський національний університет природокористування

Факультет агротехнологій та екології
Кафедра екології
Рівень вищої освіти «Магістр»
Спеціальність 101 «Екологія»

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри _____
доцент, к.б.н. ПЕТРО Хірівський
«_____» _____ 2023 р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студентки
Бабій В.В.

1. Тема роботи: «Екологічна оцінка впливу виробничої діяльності підприємства «Моршинводоканал» на водний басейн р. Бережниця та розробка заходів щодо зменшення його негативного впливу»

Керівник кваліфікаційної роботи Лисак Галина Антонівна, кандидат біологічних наук, доцент _____

Затверджені наказом по університету від «_____» _____ 20_р. № _____

2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи _____ 2023 року

3. Вихідні дані для кваліфікаційної роботи

_____ методика проведення досліджень, план написання роботи, список літератури, кліматичні показники, гідрологічна характеристика, техніко-економічні показники підприємства.

4. Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)

Вступ

Розділ 1. Природно-кліматичні умови досліджуваного регіону «моршинкурортводоканал»

Розділ 2. Умови функціонування очисних споруд

Розділ 3. Загальна характеристика підприємства

Розділ 4. Методика проведення дослідження

Розділ 5. Розрахунок гранично допустимих скидів зворотних вод

Розділ 6. Економічна оцінка збитків від забруднення водних ресурсів підприємством

«Моршинкурортводоканал»

Розділ 7. Заходи зменшення антропогенного впливу на басейн річки Бережниця

Розділ 8. Охорона праці та захист населення в надзвичайних ситуаціях на підприємстві

«Моршинводоканал»

ВисновкиРекомендаціїБібліографічний список

5. Перелік графічного матеріалу : загальна схема очищення стічних вод; схема варіантів використання біогазу; технологічна схема обробки осаду стічних вод; зони санітарної охорони річки Бережниця.

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1, 2,3 4,5,6,7	Лисак Г.А. доцент кафедри екології	20.02.2023	
8	Ковальчук Ю.О. доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК	20.02.2023	

7. Дата видачі завдання 20.02.2023

Календарний план

№п /п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	При-мітка
1	Розділ 1. Природно-кліматичні умови досліджуваного регіону «Моршинкурортводоканал». Розділ 2. Умови функціонування очисних споруд	20.02.2023. 30.03.2023	
2	Розділ 3. Загальна характеристика підприємства. Розділ 4. Методика проведення дослідження Розділ 5. Розрахунок гранично допустимих скидів зворотних вод	03.04.2023. 31.05.2023	
3	Розділ 6. Економічна оцінка збитків від забруднення водних ресурсів підприємством «Моршинкурортводоканал». Розділ 7. Заходи зменшення антропогенного впливу на басейн річки	21.08.2023 04.09.2023	
4	Розділ 8. Охорона праці та захист населення в надзвичайних ситуаціях на підприємстві «Моршинводоканал»	25.09.2023- 10.01.2024	

Студентка _____ ВІКТОРІЯ Бабій
(підпис)

Керівник кваліфікаційної роботи

_____ ГАЛИНА Лисак

УДК 504. 4. 054(477.83)

Екологічна оцінка впливу виробничої діяльності підприємства «Моршинводоканал» на водний басейн р. Бережниця та розробка заходів щодо зменшення його негативного впливу. Бабій В.В. Кваліфікаційна робота магістра. Кафедра екології. Дубляни, Львівський НУП, 2024.

80с. текст. част., 4 рис., 14 табл., 50 джерела.

Досліджено екологічний стан водного басейну річки Бережниця, яка протікає через місто Моршин. Підприємство «Моршинкурортводоканал» скидає зворотні води у дану річку, що є притокою Дністра на Львівщині. Як вливають скинуті води на зміну фізико-хімічних, біологічних показників якості води, вивчалось і презентувалось результати в кваліфікаційній роботі.

Опрацьовані схеми та технологічні процеси діяльності підприємства. Визначено основні чинники формування зворотних вод на підприємстві, а також шляхи потрапляння їх у річку. Досліджено склад і властивості стічних вод даного підприємства і шляхи їх впливу на навколишнє середовище. Проведено розрахунок гранично допустимих скидів і лімітуючих ознак шкідливості, які дали можливість підтвердити наявність надмірного антропогенного впливу на басейн річки Бережниця із сторони даного підприємства.

Надано рекомендації заходи щодо охорони і раціонального використання вод бальнеологічного регіону.

ЗМІСТ

Вступ.....	5
Розділ 1 Природно-кліматичні умови досліджуваного регіону «Моршинкурортводоканал».....	9
Розділ 2. Загальна характеристика підприємства.....	14
Розділ 3. Загальна характеристика підприємства.....	21
3.1. Характеристика водовідведення підприємства.....	21
3.2. Технологія біологічної очистки стічних вод.....	25
Розділ 4. Методика проведення дослідження.....	30
4.1. Місця і порядок відбору проб.....	30
4.2. Основні формули для розрахунків нормативів гранично допустимих скидів зворотних вод.....	36
Розділ 5. Розрахунок гранично допустимих скидів зворотних вод.....	39
Розділ 6. Економічна оцінка збитків від забруднення водних ресурсів підприємством «Моршинкурортводоканал».....	50
Розділ 7. Заходи зменшення антропогенного впливу на басейн річки Бережниця.....	52
7.1. Проект реконструкції очисних споруд.....	52
7.2. Основні заходи щодо охорони і раціонального використання вод.....	60
Розділ 8. Охорона праці та захист населення в надзвичайних ситуаціях на підприємстві «Моршинводоканал».....	66
8.1. Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони на досліджуваному об'єкті.....	66
8.2. Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки.....	68
8.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....	69
Висновки.....	72
Рекомендації.....	74
Бібліографічний список.....	75

ВСТУП

Актуальність. Війна в Україні зменшує чисельність населення держави. Багато людей зі Львівщини за кордоном. Ще є категорія – невідомо зниклих. Проте навіть такі вагомі чинники не впливають на зменшення викидів забруднюючих речовин у водне середовище. Моршин – курортне місто. Відповідно, наплив тимчасово переселених людей, реабілітуючих після поранень, людей, які відновлюють свій фізичний і психічний стан, збільшується.

До негативних явищ відноситься й зменшення запасів прісної води, менше спостерігається опадів, а рівень підґрунтових вод знижується. Урбанізація даної території призводить до виснаження водних ресурсів. Забруднення навколишнього природного середовища, в тому числі й водного відбувається з причин інтенсивного використання бальнеологічних ресурсів Морщина. Власне, «Моршинкурортводоканал» здійснює санкціонований скид очищених вод в природні водойми. А скільки таких забруднених вод попадає з приватних структур. Адже бальнеологічні ресурси включають використання води для ванн, водні орошувальні процедури, полоскання горлових захворювань. Тому забруднення природних водойм несе й загрозу бактеріальних та вірусних уражень.

Навколо Морщина є потужні сільськогосподарські угіддя. Розвиток промисловості та сільського господарства входять також до забруднювачів довкілля, в тому числі й води. Багато малих річок пересихає. Кількісне та якісне виснаження прісноводних джерел стає під реальною загрозою. Львівщина, на щастя, не відчула ще наслідків війни на забруднення гідрології. Але це справа часу. І мережа підґрунтових вод, повітряних мас незабаром принесе нам «подарунки» для здоров'я.

Якщо ми прагнемо до європейських стандартів якості води, ми повинні поставитися з особливою увагою до стану наших прісноводних «банків». Щоб захистити ріки, озера, пруди Морщина від забруднення, потрібно

будувати ефективні очисні споруди. Мешканці міста, незважаючи на високий водний запас, повинні раціонально його використовувати. Оскільки до раціонального використання водних ресурсів ставляться підвищені вимоги [7].

Підприємства, які не пов'язані з бальнеологічним лікуванням, повинні використовувати заощадливі маловідходні технології виробництва товарів і продукції [14]. Для цього потрібно проводити цілий комплекс організаційних та інженерно-технічних заходів, щоб захистити природні водойми від забруднення і виснаження.

З огляду на те, що сталося з Каховською гідроелектростанцією, сьогодні в Україні склалася досить складна водогосподарська ситуація. Водно-екологічна обстановка погіршується. Населені пункти, такі як Нікополь, залишаються без власного забезпечення питною водою. А та, яка постачається централізовано, не відповідає санітарно-гігієнічним нормам і придатна лише для технічних потреб. А тому підвищення рівня забезпеченості якісною водою населення та галузей економіки є першочерговим завданням великого спектра спеціалістів, і в першу чергу екологів.

Промислові води є одними найбільших забруднювачів довкілля. Їхнє скидання у водойми, а саме зворотних вод. Це вода, яка повертається за допомогою технічних споруд і засобів з господарської ланки кругообігу води в його природні ланки. Це може проходити у вигляді стічних, шахтних, кар'єрних чи дренажних вод [22].

Підприємство "Моршинкурортводоканал" випускає свої зворотні промислові води у праву притоку річки Дністер – річку Бережницю. Моніторинг результату цих скидів, підтверджує думку про те, з що, водотік об'єкту впливає на його екологічний стан гідросфери негативно. І вимагає бажати кращого застосування очищення скидних вод. Завод використовує механічне, аеробно-біологічного очищення в штучних спорудах. Провівши

відповідні розрахунки, ми помітили, що стічні води цього підприємства є недостатньо очищених і виливаються у такому стані в р. Бережниця.

Опрацювавши дисертаційні, науково-публіцистичні літературні джерела, ми дійшли висновку, що є більш досконалі технологічні рішення очищення стічних вод. Вони поєднують аеробні біохімічні процеси з анаеробними. Технологічні дії яких включають і забезпечують не тільки високий ступінь очищення, але й дозволяють отримувати біогаз для використання у виробничих процесах. А також їх можна використовувати ефективно при використанні й нагромадженні в результаті очистки активного мулу.

Метою кваліфікаційної роботи є вивчення впливу на водний басейн Львівщини підприємства «Моршинводоканал» та надати рекомендації щодо екологізації водного басейну р. Бережниця.

Для досягнення мети поставлені наступні **завдання**:

- вивчити особливості біологічного очищення стічних вод на підприємстві;
- розрахувати гранично допустимі скиди підприємства;
- проаналізувати в якому стані є теперішні очисні споруди підприємства;
- здійснити перегляд наукових досліджень, доробок, принципів новітніх технологій біологічного очищення стоків. Вони повинні відповідати сучасним вимогам знешкодження відходів виробництва;
- запропонувати «Моршинводоканалу» приємлимі ефективні технології біологічного очищення стоків світового значення;
- розробити заходи, які б покращили довкілля Моршина, а саме його гідрологічну характеристику.

В основу кваліфікаційної роботи покладено готовий розрахунок нормативів гранично допустимих концентрацій і скиду (ГДС) забруднюючих речовин. Моніторинг містить концентрацію поллютантів в зворотній воді

після очисних споруд. А також вміст забруднюючих речовин, що містяться у природній воді р. Бережниця.

Об'єктом дослідження є басейн річки Бережниця.

Предметом дослідження стало вивчення геоекологічного стану басейну р.Бережниця, діяльність підприємства «Моршинводоканал» та заходи оптимізації водного середовища.

Наукова новизна. В кваліфікаційній роботі вперше описані чинники впливу на гідроекосистем водного басейну річки Бережниця. Досліджені умови формування біорізноманіття в цьому екотопі та зміна біогідроценозів під фактором людського впливу.

Методи досліджень: Застосовувалися під час досліджень методи аналізу та синтезу, індукції, дедукції, моделювання, узагальнення, порівняння та інші. Під час польових досліджень, описували стан заплавно-руслового комплексу річки Бережниця. Здійснювали : мікробіологічний аналіз, застосовували методи хімічного аналізу, методи якісних та кількісних аналізів, технологічний.

РОЗДІЛ 1

ПРИРОДНО-КЛІМАТИЧНІ УМОВИ ДОСЛІДЖУВАНОВОГО РЕГІОНУ

Басейн р. Бережниця розташований у смузі помірно-континентального (на переході від морського до континентального) клімату з відносно м'якою зимою і вологим помірно теплим літом. Така “перехідна” характеристика клімату зумовлена географічним розташуванням басейну річки в помірних широтах і на “перехресті” шляхів міграції повітряних мас, а також специфічними рисами її поверхні.

Температурний режим району залежить від радіаційних факторів і властивостей повітряних потоків, які поступають на дану територію, а також від висоти місцевості. Середні місячні і максимальні температури повітря (°C) і на даній території відображені в таблиці. Найбільш теплим місяцем року є липень з абсолютним максимумом +37°C. Найбільш холодним місяцем є січень, під час якого абсолютний мінімум сягнув -34°C. Тривалість без морозного періоду в басейні річки близько 225 днів. Основні температурні показники наведені в таблиці 1.1.

Таблиця 1.1. - Основні кліматичні показники басейну річки Бережниця

Місяці	Середня місячна температура повітря, °C	Максимуми температури, °C	Температура води в річці, °C	Середня місячна кількість опадів, мм
1	2	3	4	5
Січень	-4,0	12	0	23
Лютий	-2,8	13	0,1	24
Березень	1,9	24	0,5	32
Квітень	7,4	29	2,5	49
Травень	13,6	31	12,0	71

Продовження табл. 1.1

1	2	3	4	5
Червень	16,4	33	15,4	103
Липень	18,5	36	19,1	108
Серпень	17,7	36	20,0	92
Вересень	13,5	32	18,9	60
Жовтень	8,3	27	8,4	60
Листопад	2,7	21	5,1	35
Грудень	-1,9	13	0,8	27
Рік	6,6	36	8,6	683

Нестійкість температур повітря в зимовий період обумовлює нестійкість снігового покриву. За спостереженнями метеостанції стійкий сніговий покрив утворюється в середині грудня і руйнується в перших числах березня. Льодовий режим водотоку теж нестійкий. Льодостав утворюється в першій половині грудня, скрес проходить в другій половині березня. Із-за відлиг часто спостерігається тимчасовий скрес річки.

В теплий період року у басейні річки випадає чимало опадів, але тут мають місце і бездощові періоди, які тривають близько 158 днів.

Приймачем стоків від очисних споруд підприємства “Моршинкурортводоканал” є річка Бережниця. Дана річка є правою притокою річки Дністер. Вона бере свій початок із джерел на схилі гори Яворник на висоті 480 м. Загальна довжина річки 67 км, з них по Львівській області протікає 56 км. Площа водозбірного басейну річки Бережниця 162 км². Середньозважений похил річки становить 9,6%, а цей же показник на терені Львівської області – 4,4%. В географічному відношенні басейн річки прив’язаний до передгір’я Карпат. Більша половина басейну зайнята змішаним лісом (65%), решта території розорана і зайнята луками.

В районі м. Моршин заплава р. Бережниця двостороння, ширина її сягає 50-60 м, поверхня її суха та рівна. Заплава річки складена з глинистих та

піщано-глинистих ґрунтів. Під час повені заплава річки затоплюється водою шаром до 1 м. Гирло річки слабо звивисте, переважно нерозгалужене, легко піддається деформації під дією природних процесів. Середня довжина річки до 6 м, лише в місцях регулювання досягає до 10 м. Дно річки піщано-галькове [48].

У таблиці 1.2. наведені гідрографічні і морфологічні характеристики у розрахунковому створі, а схема розташування створів подана в додатку.

Таблиця 1.2. - Гідрографічні і морфологічні характеристики р. Бережниця

Створ	Площа F, км ²		Довжина L, км		Похил, %	Площа лісу f _л , %	Площа боліт f _б , %
	заг.	до створу	заг.	до створу			
РС	169	32	67	23	9,6	65	2

В гідрологічному відношенні р. Бережниця невивчена. Тому за даними водотоків-аналогів, що розташовані в даному районі (р. Стрий і р. Жижава), річний стік водотоку року 95-% забезпеченості визначався розрахунковим методом. Результати даних обчислень наведені в таблиці 1.3.

Таблиця 1.3. - Місячні, сезонні і річні витрати води р. Бережниця

Період спостережень	Витрата води, м ³ /с
1	2
Січень	0,15
Лютий	0,18
Березень	0,42
Квітень	0,39
Травень	0,32
Червень	0,24
Липень	0,18

Продовження табл.1.3

1	2
Серпень	0,15
Вересень	0,12
Жовтень	0,18
Листопад	0,18
Грудень	0,18
Весна	0,38
Літо	0,19
Осінь	0,16
Зима	0,17
Рік	0,26

Отже, усі необхідні дані для розрахунків нормативів гранично допустимих скидів, які стосуються приймача стоків – річки Бережниця, наведені в таблиці 1.4.

Таблиця 1.4.- Основні вихідні дані по річці Бережниця

Показник	Одиниця вимірювання	Значення
1	2	3
Довжина	км	23
Коефіцієнт звивистості	-	1,17
Середня швидкість	м/с	0,25
Площа басейну	км ²	32
Мінімальна ширина	м	1,7
Мінімальна витрата 95% забезпеченості	м ³ /с	0,128

Скид зворотних вод підприємства “Моршинкурортводоканал” здійснюється з очисних споруд повного біологічного очищення з лівого берега в річку Бережниця басейну р. Дністер. Модель скиду зворотних вод наведена на рис.1.1.

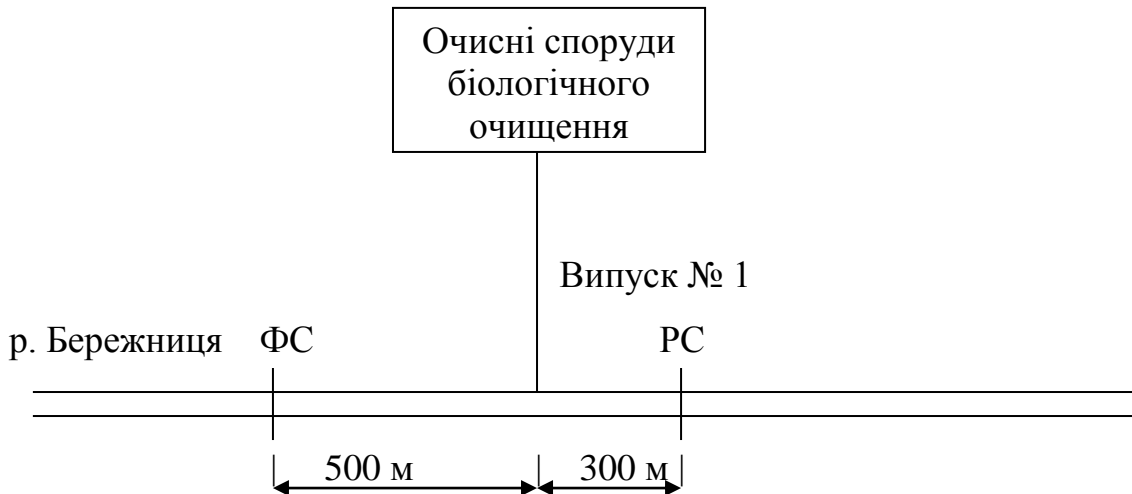


Рис.1.1 . Модель скиду зворотних вод

В даній роботі розглядається випадок максимального скиду зворотних вод, який розраховується наступним чином:

$$q_{\text{макс}} = 1500 \text{ тис.м}^3/\text{рік} = 4110 \text{ м}^3/\text{добу} = 171 \text{ м}^3/\text{год} = 0,048 \text{ м}^3/\text{с}$$

Розрахунковий створ для контролю за якістю води в р. Бережниця в дозволі на спеціальне водокористування №178 встановлено на відстані 100 м від місця скиду зворотних вод. Дані про якість води в цьому створі відсутні. Фактичне місце відбору проб на відстані 300 м від місця скиду в останні роки визначалося можливістю підходу до річки, зручністю виконання робіт по відбору проб.

РОЗДІЛ 2

УМОВИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ОЧИСНИХ СПОРУД

Першочерговими умовами експлуатації очисних споруд, є попереднє проведення пусконаладжувальних робіт. Як правило, спостерігається невідповідність натурального виконання споруд щодо робочого креслення проекту. В процесі будівництва водопровідних станцій, як і будівництва власних споруд, відбувається корекція запланованого будівництва : зростає кількість приміщень, корегується висота, підлаштовується приміщення під обладнання.

Тому перед здійсненням пусконаладжувальних робіт, слід уважно порівняти погоджувальну документацію з наявним збудованим. Якщо є проектні дефекти і недоробки, потрібно негайно ліквідувати самовільні будівельно-монтажні конструкції. Звернути і встановити їх дійсні розміри та позначки

Провести замірювальні роботи габаритних розмірів очисних споруд. Порівняти розміри, позначки і нахили найважливіших комунікацій станції. Особливу увагу слід приділити позначкам всіх характерних точок висотної технологічної схеми. Слід звернути увагу на вияв горизонтальності розміщення пристроїв для розподілу і збору води, видалення осаду тощо.

Зауважимо, що гідравлічні споруди повинні випробовуватися на визначення водонепроникності бетонних та залізобетонних споруд. Трубопроводи після завершення будівництва не повинні протікати. Залізобетонні споруди повинні пройти випробування до початку засипання їх підземних частин. Повинні бути витримані терміни пост будівництва. А саме : їх не можна засипати раніше ніж через 28 діб після завершення бетонування. Трубопроводи, які будуть працювати під напором води й самопливні, повинні пройти контроль випробувань. Ці правила діють згідно з випробуванням магістральних трубопроводів [44].

Для того щоб перевірити роботу розподільних систем фільтрів і прояснювачів, комунікацій для відбору води й осаду, подають максимальну кількість води під сильним напором. Трубопроводи реагентного господарства слід перевірити до пуску станції. А потім потрібно їх промити і висушити. Якщо є дефекти, їх фіксують в акті. Акти підписує адміністрація станції і представник замовника. Зрозуміло, що з не виправленими дефектами станції не здається в експлуатацію.

Окрім внутрішніх неполадок, потрібно привести й територію до нормативного вигляду. А саме, територію ретельно очищують від будівельного сміття. Приміщення дезінфікуються. Не допускається експлуатація резервуарів чистої води, фільтрів, відстійників, прояснювачів, трубопроводів, каналів для проясненої і профільтрованої води, господарсько-питного водопроводу станції, які не пройшли дезінфекції. Очищена вода подається споживачам і повинна мати джерельні показники. Для дезінфікування використовують: хлорну воду (20-30 мг/дм³ активного хлору); хлорне вапном; газуватий хлор. Дезінфікувавши приладдя, споруди - йде промивка чистою водою. Після аналізу, концентрація залишкового хлору в промивній воді повинна сягати до 0,2 -0,3 мг/дм³. Якщо вміст кишкової палички і загальна кількість бактерій перевищують норми, дезінфекцію повторюють, використовуючи інший метод. Під час роботи випробувальних робіт перевіряють усі основні та допоміжні споруди. Це й фільтри, і відстійники, і хлоратори тощо. Тоді станція працює на стік або подає воду лише для промислових потреб [19].

Звісно, систематично повинен проходити контроль якості роботи станції. Обслуговуючий персонал повинен володіти експлуатаційно-технічною документацією. Основними пунктами документу є:

1. начальник станції повинен особисто затверджувати технологічний регламент очищення води підприємства;

2. якісне освоєння працівниками інструкцій з експлуатації: приймальної і всмоктувальної камер, змішувачів, відстійників, реагентного господарства, насосної станції і резервуарів виробничої води;
3. проходити інструктаж щодо приготування, зберігання, дозування поліакриламідну,
4. вміти застосувати перманганат калію, приготувати активні силіцієві кислоти, вміти подавати силіцид фториду натрію, рідке скла, кальциновану соду;
5. володіти ліквідаційними навичками під час аварії станції очищення води;
6. вміти вести план-графік аналітичного контролю води;
7. користуватися програмою комплексного випробування станції очищення води;
8. вміти користуватися дорожньою картою промивання фільтрів і вузла повторного використання води;
9. вести журнал технічних даних роботи станції;
10. вчасно підбирати засоби очищення води і режиму роботи обладнання;
11. володіти посадовою інструкцією : інженера-хіміка, інженера-бактеріолога, начальника лабораторії, лаборанта хімічного аналізу води (денна зміна), лаборанта хімічного аналізу (змінна) і лаборанта-мікробіолога;
12. вміло користуватися методикою пробного хлорування, коагулювання і фторування, кількісного обліку зоо- і фітопланктону;
13. використовуючи форми обліку і звітності, вести контроль за виконанням норм технічного режиму очищення води господарсько-питного призначення.

Каналізаційна система міста може приймати стічні води, які не суперечать роботі каналізаційної мережі та споруд. Вони повинні бути безпечними й для людей. Потрапивши загальну міську каналізаційну мережу, вони очищаються на станції біологічного очищення разом з усіма

побутовими стічними водами. Згідно з умовами скидання зворотних вод, в подальшому, очищені викидаються в річку Бережниця. Якщо в цих водах є перевищення допустимих концентрацій, скидання таких вод в загальну мережу заборонено. При цьому вони повинні мати дозволу на скид. Відходи з відстійників та вигрібних ям станції не повинні потрапляти в загальну мережу. Під час танення снігу, талі води необхідно пропускати через піскоуловлювач, води, за погодженням з водоканалому, зливають в міську каналізацію або сплавляють снігу через снігові шахти [17].

Каналізаційна система Моршина не приймає води з такими характеристиками:

- стічні води, які не відповідають встановленим правилам стоку;
- ґрунтові води, що потрапляють конденсаційних неочищених шахтних вод;
- води, що містять вибухонебезпечні речовини в газоподібному і рідкому стані;
- воду з габаритними речовини, які можуть захаращувати труби, колодязі, решітки,
- воду яка має на поверхневій плівці бруд, волокна, жирні бензинові плями, сміття, харчові решітки, лід, ґрунтові заболочення, грубо дисперсні зависі, та інші);
- у воді не повинні бути органічні забруднюючі речовини;
- вода не повинна містити речовини, які руйнують водну структуру.

Окрім того потрібно прогнозувати можливості поєднання в загальній міській каналізації різнотипних кислот або розчинників, які можуть змішуватися і формувати токсичні сполуки. Як правило це може бути : сірководень, сірковуглець, легкі вуглеводні та інші. Не можна зливати в каналізацію концентровані регенераційні розчини [9].

Так як в Моршині багато лікувально-профілактичних відділень, то у джерела чи водостоки можуть забруднюватися бактеріальними стічними водами інфекційних лікарень. За це передбачені великі штрафи [11].

Інфікційні відділення повинні знезаражувати такі стічні води перед тим, як їх випускати в каналізацію. Знешкодження слід проводити на локальних КОС з обов'язковою утилізацією. Можливе видалення утворених осадів згідно з діючими нормативних документів. Суворо заборонений скид у загальну каналізацію скид стічних вод з радіоактивними речовинами або зі солями важких металів.

Облаштування каналізаційного колектора є обов'язковою умовою перед тим, як підприємство буде вилити забруднені води.

Якщо склад води підприємство постійно змінюється, встановлюють спеціальні ємкості-усереднювачі. Вони повинні мати достатній об'єм для забезпечення.

Якщо якісь приміщення підприємство здає в оренду, то відповідальність за негативні показники стічних вод орендарів несе підприємство-орендодавець. При суміжності спуску вод в міську каналізацію кількома підприємствами останній приймач відповідає за кількісно-якісні показники стоку всієї суміші стічних вод на своїх випусках. Спільна відповідальність з'являється тоді, коли є колектори. Проходження стічних вод через каналізаційний колектор кожного підприємства дає можливість притягнути порушника до штрафу.

Усі учасники каналізаційних справ несуть, згідно з діючого законодавства, відповідальність за порушення встановлених правил. Що може бути причиною недотримання правил:

1. ненормативне скидання об'ємів стічних вод,
2. перевищення допустимих концентрацій забруднюючих речовин у стічних водах,
3. виникнення аварій чи нещасного випадку,
4. заподіяння шкоди водному об'єкту і збитки водоканалу.

Підприємства, які користуються послугами каналізації,

Порушення поділяються на невеликі, незначні та значні. При виявленні порушень адміністрація міського водоканалу діє так :

А) якщо перевищення невеликі або незначні (допустимі якісні показники $0 < K_n < 0,15$) – усно попереджає.

Б) при значних перевищеннях ($K_n > 0,15$) – йде розслідування. Водоканал у письмовій формі висловлює підприємству незадоволення станом стічних вод. Паралельно оформляється позов на додаткову плату за скид до міської каналізації стічних вод. Проводяться додаткові позапланові аналізи води і в результаті порушення правил скиду і їх складу та властивостей відкривається кримінальна справа [8].

Водоканал звертається до місцевих уповноважених органів і ведеться досудове розслідування. Якщо порушення продовжуються підприємством, водоканал розраховує об'єм стічних вод за пропускною здатністю:

- за період не більше 1 міс. самовільного користування каналізацією;
- під час з'ясування того, виявлені порушення що не усуваються, або частково усуваються, або затримуються в усуненні.

В разі об'єм стічних вод підприємства перевищує запланований ліміт, оплата за їх скидання береться в п'ятикратному розмірі. Водоканал може відключити каналізаційну мережу абонента, якщо для цього є технічні можливості. Підприємство попереджається за 5 діб. Це проводиться вразі :

1. коли знаходять заборонені для скидання речовини у воді підприємства;
2. якщо заходи не доочистки виявляються систематичними і не дотримуються нормативи термінів знезараження;
3. абонент не виконує вимоги водоканалу щодо:
 - необхідної очистки стічних вод;
 - не утилізує осади із споруд попереднього очищення ;
 - виявлено незадовільний стан каналізаційних мереж, пристроїв та споруд абонента;
 - підприємство-скидувач не виконує умов договору;

- можливе самовільне приєднання до міської мережі водовідведення;
- абонент недотримується відповідного призначеного режиму водовідведення;
- відмовляється від укладання договору про співпрацю з водоканалом;
- не оплачує рахунки, платіжні документи;
- постійно пролонгує запізнення оплати послуг водовідведення;
- відмовляє представникам водоканалу у доступі до огляду мереж;
- не дозволяє лаборантам водоканалу взяти заміри кількісних і якісних показників стічних вод водопостачання і водовідведення;
- якщо виходить з ладу комунікації міської каналізації або порушуються технологічні процеси режиму роботи каналізаційних очисних станцій.

Якщо підприємство маніпулює своєю діяльністю і використовує погрози, закритість, агресію, шантаж, то адміністрація водоканалу може обмежити йому відпуск води. Об'єм скидання у міську каналізацію стічних вод закладу – обмежити. В крайньому випадку, відключити його від мереж водопроводу і каналізації і завершити розірванням договору. Якщо в цьому відтинку каналізаційних мереж трапляються часті аварії, вартість цих робіт оплачує підприємство.

РОЗДІЛ 3

ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПІДПРИЄМСТВА “МОРШИНКУРОРТВОДОКАНАЛ”

3.1. Характеристика водовідведення підприємства

У Моршині каналізаційна система водовідведення є на пів роздільною. Вона включає господарсько-побутові, виробничі стоки і частково поверхневі води.

Господарсько-побутові стоки утворюються від різного роду діяльності в приватних садибах. Це може бути як сільськогосподарська діяльність на присадибних ділянках так й води господарського призначення. Значна частка водовідведення припадає на будинки громадського, культурного та комунально-побутового призначення. Великими споживачами води є шкільні, дошкільні заклади освіти, пральні, сауни, санаторії із СПА та басейнами. Ці використані водні ресурси течуть по каналізаційній мережі і потрапляють до очисних споруд, де проходять повне біологічне очищення. Підприємство “Моршинкурортводоканал” для цього методу очищення застосовує природні біоценози гідро біонтів. Вони чистять воду, споживаючи органічні залишки для свого життя. Станція збудована за типовим проектом. Забудову здійснював Прикарпатським БМУ-101 у два етапи. В 1970-1973 р. побудована очисна споруда потужністю 2500 м³/ добу. У 1975 р. добудовуються приміщення, які розширило можливості підприємства до обсягу чищення 5000 м³ води за добу.

Очисні споруди мають приймальну камеру, водомірні лотки, уловлювачі піску, відстійники первинні, аерофільтр, відстійники вторинні, біоустановку з механічними аераторами, контрактивну каналу, майданчик для зберігання піску, кілька мулових майданчиків. До складу приміщень входять й виробничі ангари, хлораторна.

Складена технологічна схема руху забрудненої води. Самопливом вона потрапляє до резервуару насосної станції. Тоді включається насос і вода

потрапляє в колодязь гасіння напору. Тут її зустрічають горизонтальні піскоуловлювачі. Далі вихровим закручуючим рухом стічна вода відцентровує пісок і шлак. Осад осідає на пісок, а потім відвантажуються на відведений майданчик.

Перебуваючи в двохярусному відстійнику, осад з брудною водою полегшується завдяки осіданню грубо дисперсних завислих речовин. На поверхні утворюється піна. Разом з нею змішуються легкі плаваючі на поверхні частини. Їх збирає напівзанурена дошка. Горизонтальний отвір по довжині периферійного жолоба виводить піну вперемішку з трісками у камеру бродіння. Сюди ж потрапляє сирий осад. Все переброджує і вантажиться на мулові майданчики. Там деякий період проходить підсушування мулу і осаду.

Що ж з водою? А вона освітлюється після грубої механічної очистки і плине до біологічного фільтрування. Очищення відбувається за допомогою до аерофільтрів. Вони наповнені щебенем. Стічна вода повинна розподілитися рівномірно по поверхні аерофільтрів. Це здійснюється за допомогою реактивних зрошувачів. При цьому подається повітря вентиляторами. В цей час стічні води адсорбуються. Завислі і колоїдні органічні речовини, які не випали в осад у первинних відстійниках, відокремлюються. Починається процес утворення біоплівки. Спочатку вона виникає в порах фільтру. Потім – на поверхні завантаження. Біоплівку формують мікроорганізми, якою живляться органічними речовинами. Тому стічна вода стає чистішою, видаляються органічні забруднення. А в аерофільтрах накопичується маса активної біологічної плівки. Вона перенасичується, частково відмирає. Стічна вода її вимиває у вторинні відстійники вертикального типу.

Повне біоочищення стічних вод на аерофільтрах завершується у спорудах доочищення. Це є три біоставки. У них відбувається примусова механічна аерація відстійника і контрактивного резервуара.

Стічні води стікаються з каналізованої частини Моршина. До загальної каналізаційної мережі підключені окремі підприємства. Розрахунки каналізованої площі міста, витрат поверхневих стоків виконано по програмі “ЕКО-ГДС”. Значення періоду однократного перевищення розрахункової інтенсивності поверхневих стоків прийнято в межах 0,05-0,1 року. Розрахункові формули основних величин, що характеризують поверхневі стоки, а також визначення наступних показників – загального коефіцієнту стоку, розрахункової секундної, годинної, добової і річної витрат – наведено в таблиці 3.1.

Таблиця 3.1. - Вихідні дані для розрахунку витрат поверхневих стоків в м.

Моршин

Показники	Одиниці вимірювання	Значення
1	2	3
1. Показники водозбірною басейну		
Каналізована площа водозбірною басейну	га	6,3
2. Нормативно-довідкові дані		
Коефіцієнт поверхневого стоку водонепроникних покриттів (f_1)	-	0,6
1	2	3
Коефіцієнт поверхневого стоку водопроникних покриттів(f_2)	-	0,1
Середній коефіцієнт поверхневого стоку (f_{cp})	-	0,4

Продовження таблиці 3.1.

1	2	3
Інтенсивність дощу протягом 20 хв. (p=0,1 рік) (q_{20})	л/с*га	7,9
Показник, що залежить від географічного положення (n)	-	0,6
Термін добігання поверхневого стоку від крайньої точки водозбірного басейну смт. Моршин до останнього колодязя, який розташовано на його території (T)	хв.	44
Середній шар опадів за годину (h_T)	мм/год	6
Середній шар опадів за добу (h_d)	мм/добу	25
Середній шар опадів за рік (h_p)	мм/рік	685
3. Результати розрахунку витрат поверхневих стоків		
Витрати поверхневих стоків річні ($G_{пр}$)	тис.м ³ /р	9,0
Витрати поверхневих стоків добові ($G_{пд}$)	м ³ /добу	328
Витрати поверхневих стоків годинні ($G_{пр}$)	м ³ /год	47
Витрати поверхневих стоків секундні ($G_{пс}$)	м ³ /с	0,0131

Продуктивність насосного обладнання визначається у фактичному часу його роботи. А щоб встановити фактичні витрати зворотних вод, потрібно визначити сумарні витрати стічних вод та поверхневих стоків. Вони наведені в таблиця 3.2. і надходять на очисні споруди підприємства “Моршинкурортводоканал”.

Таблиця 3.2. - Сумарні витрати стічних вод та поверхневих стоків

Назва показника	Об'єми водовідведення				
	Нормативно-розраховані	Фактичні			
		тис. м ³ /рік	тис. м ³ /рік	м ³ /доб	м ³ /год
Госпобутові та виробничі стічні води	1491	1171	2905	88	0,0243
Поверхневі стоки	9	9	328	47	0,0131
Разом:	1500	1180	3233	135	0,0374

3.2. Технологія біологічної очистки води

Щоб очистити стічні води аеробним шляхом потрібно їх наситити повітрям, тобто киснем в аеротенках. Розвиток мікроорганізмів у такому середовищі, спричиняє формуванню біологічної плівки. Вона розвивається і створює легкоосідаючі пластівці активного мулу. Аерація може відбуватися й під час того, коли стічні води проходять фільтрування через аероване завантаження зі щебеню в біофільтрах.

Для того, щоб визначити вміст шкідливих речовин у воді, а це – нітрати, сульфати, хромати, аміакати, важкі метали, використовують сучасні біологічні способи. Їх перевіряють у різних концентраціях у стоках. Навіть аналізується вміст хвороботворних бактерій, вірусів та визначається їхню природу походжень. Використовуючи біологічне очищення, позбавляються від агресивних домішків, покращують якість води [2]. Найбільше скерування

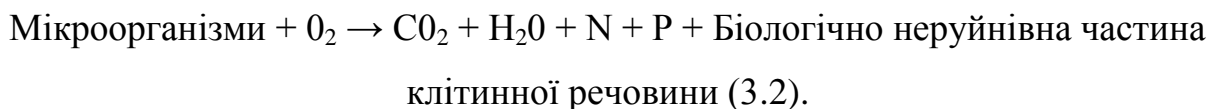
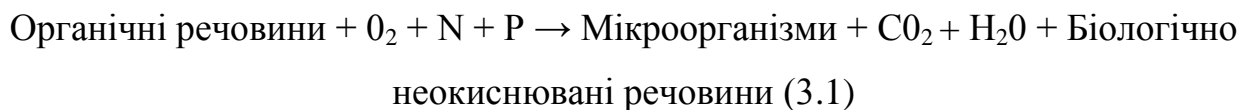
цього процесу полягає у зменшенні хімічного втручання в структуру води, її склад та надходженню в очисну систему потрібних біогенних елементів — Нітрогену й Фосфору в засвоюваній мікроорганізмами формі.

Обов'язковим аналізом є вивчення вмісту та концентрацій органічних сполук у стічній воді. Вона не має перевищувати гранично допустимі величини. Перед біологічним очищенням здійснюють додаткові процедури. При високій концентрації органічних речовин, до стічних вод додають річкову воду.

Оптимальними вважаються значення рН стічних вод - 6,5-8,5. Температура водотоку має коливатися від 6 до 37 °С. Стічні воді повинні містити біогенні елементи — Нітроген і Фосфор. Їхній вміст залежить від величини БСК_{повн} очищеної води. Якщо цих елементів бракує, то у воду досипають суперфосфат або сульфат амонію. Слідкується за концентрацією завислих речовин в очищуваній воді. Вона не повинна перевищувати 100 мг/дм. А вміст солей — повинен бути не більшим, ніж 10 г/дм³.

Автотрофні бактерії, які розвиваються в очисних спорудах, фото синтезують і самостійно утворюють для себе поживні речовини : вуглеводи. Для синтезу клітин вони використовують неорганічний карбон. Можуть й хемосинтезувати. Це стається при окисненні окремих неорганічних сполук. До них належать : аміак, нітроти, сірководень, сірка, солі Феруму (II) тощо [3].

Біологічне окиснення гетеротрофними бактеріями в аеробних умовах можна подати так:



За цією схемою (3.1) проходить окиснення вихідних органічних забрудників. Відповідно утворюється нова біомаса. Чиста вода містить біологічно неокиснювані речовини. Вони, як правило, знаходяться в розчиненому стані. Тому що нерозчинна речовина і колоїди знешкоджуються з

очищувальної води сорбційним методом. Процес ендogenous окиснення клітинної речовини, який відбувається після використання зовнішнього джерела живлення, здійснюється за схемою (3.2)

Мікробіологія запевняє, що будь-яка речовина біологічного походження може піддатися окислюванню мікроорганізмами в аеробних умовах. Тільки швидкість окислення має індивідуальний характер і залежить від складності в будові цих речовин. Звісно всі зацікавлені в інтенсифікації перебігу окисних процесів. Для пришвидшення процесу окислення використовується спеціальний апарат – аеротенк. Щоб мікроорганізми росли й розвивалися створюють спеціальне сприятливе середовище. Для цього безперервно нагнітають стиснене повітря, життєдіяльність бактерій покращується і їхня селекція збільшується. Спостереження свідчать, що із змінами умов середовища. Вони краще розмножуються. Як результат, маємо добре адаптовані мікроорганізми проходять популяційний відбір і виживають найактивніші, здатні поглинати велику кількість органічних домішок, які забруднюють воду. На жаль, не всі забруднюючі речовини вони можуть поглинати. Не всі в повному обсязі засвоюються, або цей процес проходить у них занадто повільно.

Оцінкою біоокиснювання є біологічне споживання кисню — БСК. При БСК, що має 0 (тривалість інкубаційної проби становить 5 діб), органічну забруднюючу речовину відносять до категорії неокиснюваних. Надійно-ефективним способом визначення біоокиснюваності є експериментальне дослідження на моделях очисних споруд [10].

Мікроорганізми, які заселяють біоплівку та активний мул, представлені родами *Pseudomonas*, *Bakterium*, *Bacillus*, *Corynobacterium*, *Arthro-bacter*, *Mycobacterium*, *Micrococcus*, *Sarcina*, *Actinomyces*, *Nocardia* та ін.

Є представники видів, якщо спеціалізуються на конкретних розкладаннях жирів, білків і вуглеводів. Бактерії, які окиснюють метан (*Methanomomas*), нітрити (*Nitro-somonas*), водень (*Hydrogenomonas*), сполуки сірки (*Sulfomonas*, *Thioba-cillus*) та ін. Бактерії *Hydrogenomonas* беруть участь

у розкладанні жирних кислот, *Sulfomonas* розкладають сірковмісні речовини й добре засвоюють органічні сполуки. В середньому, промислові стічні води нараховують до 20-30 видів бактерій.

У біоплівці очисних споруд “Моршинкурортводоканалу” часто зустрічаються представники трьох класів найпростіших: саркодові (*Sarcodina*), джгутикові (*Mastigophora*) та інфузорії (*Infusoria*) з двома підкласами — війчасті (*Ciliata*) і сисні (*Suctorina*). Допоміжниками бактерій є представники простіших організмів коловертки (*Rotatoria*). Їхнє живлення становлять бактерії, органічний детрит, найпростіші. Біоценоз живильної плівки включає також представників грибів, пліснявки, слизовики. Вони є невід’ємною частиною мінералізації органічних речовин. Серед тварин тут можна зустріти водяного кліща та мушки *Psichoda* [5].

Основною умовою для здійснення біологічного очищення води, є проходження забруднених стоків крізь механічне очищення. На цьому процесі вона позбавляється грубодисперсних речовин. Після цього воду подають для біологічного та фізико-хімічного доочищення (рис. 3.1.).

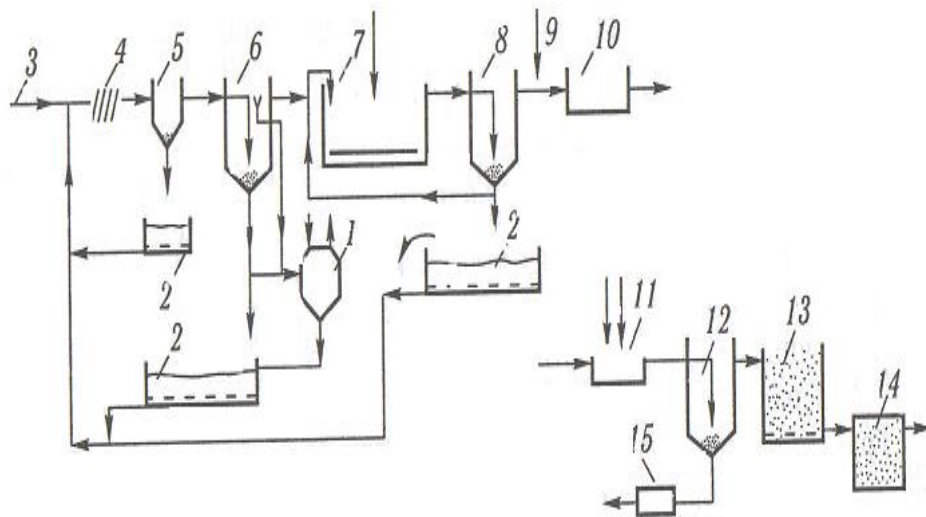


Рис. 3.1. Загальна схема очищення стічних вод:

1 - метантенк; 2 — мулові майданчики; 3 - стічна вода; 4 - решітки; 5 — пісковловлювач; 6 — первинний відстійник; 7 - біореактор (аеротенк); 8 - вторинний відстійник; 9 - місткість для хлорування; 10 - контактний

резервуар; 11 - місткість для флокуляції-коагуляції; 12 - відстійник; 13 - піщаний фільтр; 14 - фільтр з активованим вугіллям; 15 — згущувач осаду.

Зі схеми бачимо, що інтенсивного біологічного очищення вода зазнає в метантенку. У цій біологічній споруді селекціонують мікроорганізми-деструктори. Також тут розмножуються гідро біонти, що активно приймають участь у різних трофічних ланцюгах живлення. Інтенсивно поїдаючи з води органічні речовини-забрудники, вони беруть участь в її очищенні. Участь цих живих організмів в очистці води проходить по всьому технологічному процесі.

Біоценозні біоплівки гідробіонтів формуються у різнотипних мулах анаеробних мікроорганізмів. Вони створюють селекціоновані мікроорганізми і гідробіоценози просторової сукцесії [1]. Перебільшена об'єм біомаса гідро біонтів нарастає в тому виникає потреба відокремити її в вторинний відстійник 8. Потім її подають у метантенки 1 або на мулові майданчики 2.

Коли закінчується біологічне очищення воду, стоки знезаражують хлором. Знезараження води хлором 9 проходить у контактних резервуарах 10. Час проходження - 20-30 хв. Після цього вода потрапляє у поверхневі водойми. Якщо у воді після хлорування залишилися органічні речовини, то проходить формування органічних сполук, різних хлорорганічних речовин. При цьому можуть утворюватися токсичнонебезпечні діоксини. Тому є багато публікацій з негативним висловлюванням щодо застосування хлору для очищення стічних вод. Використовується також коагуляційне доочищення.

РОЗДІЛ 4. МЕТОДИКА ПРОВЕДЕННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ

4.1. Місця і порядок відбору проб

Відбір проб здійснюється з каналізаційного колектора. Кожен об'єкт водоспоживання може бути приєднаний до міської каналізації окремими випусками з обов'язковим спорудженням на кожному випуску каналізаційного колектора. Каналізаційні колектори, як правило, повинні перебувати за межами підприємства, їх конкретне місце знаходження узгоджується з “Моршинкурортводоканалом”. Каналізаційні колектори на вимогу водоканалу мають бути винесені підприємством за його межі, а також обладнані стаціонарними приладами контролю за витратою і якістю стічних вод у кожному випуску (витратомірами, забірними пристроями тощо). Вони завжди мають бути доступними для огляду і відбору проб, вільними від завалів. Каналізаційний колектор також обладнується ідентифікаційною табличкою, на якій повинні бути вказані:

- назва підприємства;
- позначення каналізаційного колектора на підприємстві;
- місце розміщення колодязя і відстань до нього в метрах (якщо табличка не знаходиться безпосередньо біля каналізаційного колектора).

У випадку відсутності ідентифікаційної таблички біля колектора, для відбору проби визначається уповноваженим працівником підприємства або інженерним персоналом водоканалу. При виявленні перевищення норм якості показників стічних вод за умови не обладнання каналізаційного колектора ідентифікаційною табличкою – додаткова плата збільшується [13].

Випуски підприємств повинні бути обладнані запірними пристроями. При наявності декількох випусків водоканал має право зобов'язати підприємство об'єднати їх в один випуск. Каналізаційний колектор має бути

призначений і у Проекті ліміту, а періодичність контролю визначається згідно з планами обстежень контролюючих служб.

Відібрана проба повинна достатньо повно відображати показники складу стічних вод у момент відбору для чого і розливається у дві посудини (для проведення головного і контрольного аналізів), а зберігання, транспортування і проведення хімічного аналізу проб здійснюється контролюючою службою і підприємством не залежно і одночасно.

З метою контролю якості стічних вод підприємств здійснюється відбір разових проб. Вибіркові разові проби повністю характеризують склад та властивості стічних вод підприємства і відповідність фактичних концентрацій забруднюючих речовин допустимим. Виявлені таким чином перевищення допустимих якісних показників є необхідною і достатньою підставою для нарахування додаткової плати.

Пробу для аналізу отримують відбором потрібного об'єму стічних вод у заданій точці [48].

На момент відбору проби фіксуються умови скидання та властивості стічних вод (температура, наявність ліміту, дозволу на скид, ідентифікаційних табличок тощо).

В акт можуть бути внесені записи про відбір як однієї, так і більше проб, які відібрано як в один, так і в різний час. Час відбору і їх кількість визначається контрольною службою і фіксується в Акті про відбір проб.

Злиття проб з метою одержання об'єднаної проби не допускається.

Якщо в акт внесені записи про відбір лише однієї проби, то концентрації забруднюючих речовин ($C_{\text{фi}}$) приймаються згідно з результатами хімічного аналізу цієї проби.

Якщо протягом розрахункового періоду було здійснено відбір більше, ніж однієї проби підприємства (об'єкта), результати аналізу всіх проб, відібраних в межах цього періоду, об'єднуються.

За значенням хімічні аналізи проби поділяються на:

- головні;

- контрольні;
- арбітражні.

Хімічний аналіз проби проводиться за такими показниками: аміак, БСК5, водневий показник, жири, завислі речовини, залізо, мідь, нафтопродукти, нітрати, нітроти, свинець, СПАР, сульфати, хлориди, хром, ХСК, цинк. Аналіз проби на наявність інших показників проводиться при потребі.

Головний аналіз – це аналіз, за результатами якого визначаються концентрації забруднювальних речовин ($C_{\text{фi}}$), робиться висновок про якісні показники стічних вод, відсутність чи наявність у стічних водах перевищень допустимих концентрацій, встановлених для даного підприємства (об'єкта).

За дотриманням встановленого порядку проведення головного аналізу головного аналізу проб несе відповідальність контролююча служба. Після відбору проба для головного аналізу передається контролюючою службою в хімічну лабораторію водоканалу.

Головний аналіз в обов'язковому порядку проводиться для таких показників: аміак, БСК5, водневий показник, жири, завислі речовини, залізо, мідь, нафтопродукти, нітроти, нітрати, свинець, СПАР, сульфати, сухий залишок, фосфати, хлориди, хром, ХСК, цинк. Результати головного аналізу, який проводить контролююча служба, доводяться до абонента при виявленні перевищення норм якісних показників стічних вод.

Контрольний аналіз проби – це аналіз, який може бути використаний як контрольною службою, так і підприємством для перевірки і уточнення результатів головного аналізу. Контрольний аналіз проводиться підприємством.

Проба для контрольного аналізу:

- маркується та пломбується контрольною службою і передається підприємству з відповідним записом в акті про відбір води;
- передається підприємством в хімічну лабораторію після відбору;

- не передається підприємству лише за умови відмови підприємства виділити представника для відбору проби, відмови представника підприємства від підпису акту про відбір проби або незгоди підприємства з порядком застосування результатів арбітражного аналізу проби. Про це робиться відповідний запис в акті про відбір проби;
- зберігання проб підприємством допускається лише в разі неможливості проведення аналізу відразу після відбору. У цьому випадку проби зберігаються в холодильній шафі (при температурі 3-4°C) не більше 24 години від часу відбору.

Підприємство має право не проводити контрольний аналіз, наперед погоджуючись з результатом головного аналізу [48].

Контрольний аналіз здійснюється підприємством лише в хімічній лабораторії екологічної інспекції у такому порядку:

1. зняття пломб з проб для проведення аналізу відбувається в присутності представників підприємства, лабораторії і контролюючої служби. Про час зняття пломб підприємство зобов'язане завчасно повідомити контролюючу службу чи її уповноважений відділ;
2. частина проби відливається (0,75 л) від її об'єму в посуд лабораторії для проведення контрольного аналізу;
3. решта об'єму опечатується підприємством і передається на збереження контролюючій службі для проведення у разі необхідності, арбітражного аналізу. Зазначений об'єм проби зберігається при температурі 3-4°C до закінчення контрольного аналізу;
4. результати контрольного аналізу оформляється офіційним документом лабораторії;

5. відкриття проби, її передача для контрольного аналізу, опечатування проби з метою забезпечення можливості проведення арбітражного аналізу оформляється актом.

При відсутності результатів контрольного аналізу і незгоді абонента з порядком здійснення арбітражного аналізу чи з порядком застосування його результатів – всі розрахунки виконуються відповідно до головного аналізу.

Лабораторія зобов'язана повідомити водоканал про факт закінчення контрольного аналізу в день його закінчення. Результати контрольного аналізу подаються підприємством на розгляд водоканалу не пізніше 72 годин після закінчення аналізу. Якщо вказаний термін минув результати контрольного аналізу не розглядаються, зберігання проби для арбітражного аналізу припиняється і проводяться розрахунки.

Для прийняття висновків щодо відповідності якості стічних вод у випадку розбіжностей головного та контрольного аналізів:

- до 10 % - приймається значення концентрації головного аналізу;
- понад 10 % - може бути проведено арбітражний аналіз проби.

Арбітражний аналіз проби здійснює водоканал у будь-якій хімічній лабораторії у такому порядку:

1. відкриття проби та її передача для арбітражного аналізу оформляється актом;
2. зняття пломб з проби для проведення арбітражного аналізу відбувається в присутності представників підприємства, лабораторії і водоканалу;
3. арбітражний аналіз проби проводиться лише стосовно тих інгредієнтів у концентраціях яких виникли розбіжності;
4. результати арбітражного аналізу оформляються офіційним документом лабораторії.

Водоканал має право погодитись з результатами контрольного аналізу і арбітражного не проводити. Результати головного, контрольного і арбітражного аналізів розглядаються лише комплексно при наявності

результатів аналізу усіх проб, вказаних в акті про відбір проб. Результати аналізів обробляються, класифікуються та зберігаються у водоканалі протягом 3 років від дати забору проби.

Відбори проб, в залежності від того ким вони здійснюються, поділяються на два типи:

- систематичні;
- вибіркові.

Систематичний відбір проб – це відбір разових проб, який проводиться підприємством з каналізаційного колектора з метою контролю якісних показників стічних.

Час і частота відбору проб у місцях систематичного відбору встановлюється з урахуванням результатів минулих аналізів, але не рідше одного разу на місяць.

При наявності локальних каналізаційних очисних станцій (КОС) підприємства повинні здійснювати кількісний та якісний контроль стічних вод як до, так і після локальних КОС. На вивіз та утилізацію осадів, власником яких є підприємство, мають бути оформлені відповідні документи, які зберігаються у відповідальній за водовідведення особи 3 роки. Об'єм осадів, вилучених в процесі очищення, обліковуються.

Результати замірів витрат та результати аналізів стічних вод повинні фіксуватися в журналах, які зберігаються на підприємстві протягом 3 років.

Вибірковий відбір проб для забезпечення контролю за скиданням стічних вод підприємства здійснюється контролюючими службами незалежно одна від одної.

Вибірковий відбір проб проводиться з каналізаційного колектора. На відібрані проби складається спеціальний акт [48].

Відбір проб проводиться уповноваженими працівниками контролюючих служб. Інспекція, незалежно від водоканалу, у своїй лабораторії періодично здійснює контроль за якістю стічних вод, які скидаються в міську каналізацію.

4.2. Основні формули для розрахунків нормативів гранично допустимих скидів зворотних вод

Граничні нормативні показники якості стічних вод, що скидаються підприємством у міську каналізацію, встановлюються згідно з державними Правилами приймання, з урахуванням таких факторів:

- допустима концентрація забруднюючих речовин у міській каналізації (на випуску підприємства);
- допустима концентрація забруднюючих речовин на вході в міські каналізаційні очисні системи;
- величини лімітів на скид забруднюючих речовин, які встановлені для водоканалу Державним управлінням охорони навколишнього природного середовища у Львівській області в дозволі на спеціальне водокористування;
- допустимий вміст солей важких металів в осаді стічних вод;
- вміст солей у воді місцевого водопроводу.

Допустима концентрація встановлюється на рівні ГДК для водойм господарсько-питного призначення:

- для забруднюючих речовин, не вказаних в ліміті на скид;
- для стічних вод у випуску, якщо цей випуск не вказано в дозволі на скид;
- для стічних вод в усіх випусках підприємства, якщо це підприємство не є абонентом водоканалу;
- у випусках в поверхневій водній об'єкти.

Допустимі концентрації забруднюючих речовин можуть бути доведені на рівні встановлених ГДК на скид у водойми.

Допустимі концентрації забруднюючих речовин на випусках встановлюються на рівні ГН:

- для підприємств не встановлених у перелік;

— для підприємств, які мають чинну угоду про якість, при розрахунку для підприємств, фактична концентрація яких перевищена допустиму, вказану в тимчасовому ліміті.

Допустимі концентрації в міській каналізації визначаються згідно граничних нормативів.

Коефіцієнт Шезі визначається за формулою:

$$C = (1/n_{ш}) \cdot R^y,$$

де $n_{ш}$ - коефіцієнт шорсткості русла,

R - гідравлічний радіус, який дорівнює

$$R = \omega / \chi,$$

де ω - площа живого перетину, m^2 , χ - змочений периметр,

y - показник, що дорівнює

$$y = 1.5\sqrt{n_{ш}}, \text{ для } R < 1; \quad y = 1.3\sqrt{n_{ш}}, \text{ для } R > 1.$$

Коефіцієнт турбулентної дифузії визначається по формулі Маккавеева:

$$D = v_{cp} \cdot h_{cp} \cdot g / 37n_{ш}c^2,$$

де $g = 9,81 \text{ м/с}^2$.

Коефіцієнт, що визначає частину витрат стічних вод, яка змішується з водою визначається за формулою:

$$\beta = e^{-\alpha \sqrt[3]{L}},$$

де L - відстань до отвору, що розглядається.

Коефіцієнт змішування визначається за формулою:

$$\gamma = \frac{1 - \beta}{1 + (Q/q) \cdot \beta}.$$

Практично повне змішування вважається при $\gamma = 0,8$.

Коефіцієнт розбавлення визначається за формулою:

$$n = 1 + \gamma Q / q.$$

Розрахунок концентрації речовин на випуску зворотних вод визначається так:

$$c_{ct} = n(c_{норм} \cdot e^{kt} - c_{\phi}) + c_{\phi},$$

де c_{ct} - концентрація речовини на випуску,

$c_{норм}$ - нормативне значення концентрації речовини в розрахунковому створі,

c_{ϕ} - фонове значення для водостоку,

k - коефіцієнт асимілюючої спроможності,

t - час добігання стоків від місця скиду до розрахункового створу.

РОЗДІЛ 5

РОЗРАХУНОК ГРАНИЧНО ДОПУСТИМИХ СКИДІВ ЗВОРОТНИХ ВОД

Скидаючи не доочищені стічні води у природні водойми, погіршується стан довкілля. Моршин – курортне місто, тому воно потребує різновидних рекреаційних розваг для людей які відновлюють своє здоров'я. У Моршині не тільки проходять бальнеологічні процедури лікування, але й присутні водні купання в природних водоймах, плавання на човнах, рибалка, тощо. Навколо міста, в його центрі є кілька озер. Якщо не доочищені стоки вод будуть потрапляти у ці водойми, вода зміню свої хімічні й органолептичні показники в гіршу сторону. Відпочивати біля таких озер неприємно, а тим паче купатися. Оберігати й охороняти водні ресурси від забруднення та виснаження має бути прерогатива курортних містечок, особливо з водно-бальнеологічними ресурсами [20]. та зменшує і без того обмежені ресурси чистої прісної води.

В різних куточках світу шукають шляхи отримання прісної води для пиття, побуту і дають їй вторинне життя : опріснюючи, очищаючи, збираючи конденсат. А ми маємо необмежений прісноводний ресурс і недооцінюємо багатство, коте маємо під боком. Держава повинна прийняти великі штрафні санкції за скид забруднюючих речовин у природні водойми і раціонально використовувати чисті джерела. На не окупованій ворогом території слід підвищувати ефективні заходи щодо охорони природи. А на окупованих рф територіях бити на сполох європейські інстанції щодо грубих порушень наших водних систем. Для реалізації цих рішень у практику потрібно придбати найсучасніше устаткування для комплексного перероблення стічних вод. А саме нам потрібно навчитися перетворювати брудні домішки у воді на корисні продукти [50] .

Так, у 2021р. (табл. 5.1) обсяг скинутих зворотних вод у водойми становив 10517 млн. м³. З них 2555 млн. м³ становили недостатньо очищені

та 757,7 млн. м³ – без очистки. Промисловістю скинуто у водні об’єкти 6466 млн. м³ зворотних вод, з яких 1828,7 млн. м³ забруднених (зокрема 541,7млн. м³ без очистки), сільським господарством – 1142 млн. м³ [17].

Таблиця 5.1. - Динаміка скиду зворотних вод у водні об’єкти по основних галузях економіки України за 2015-2021р.р., млн. м³

Галузь	Роки						
	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
1	2	3	4	5	6	7	8
Промисловість:	8545	7986	7381	6260	5603	6517	6466
всього							
в т. ч. забруднених	2223	2113	424	1917	1900	1849	1829
без очистки	601	565	688	531	534	512	542
Сільське господарство:	2528	2281	2009	1761	1372	1041	1142
всього							
в т. ч. забруднених	291	202	161	112	151	114	99
без очистки	284	195	155	107	147	108	96
Житлово-комунальним господарством:	3894	3838	3747	3619	3463	3379	3306
всього							
в т. ч. забруднених	2347	2326	1811	2195	2161	1941	1371
без очистки	167	151	136	125	129	125	117
Загалом по Україні	15028	14175	13179	11698	10494	10988	10517

Житлово-комунальні господарства, підприємства наповнили водній простір держави у 2021р. 3306 млн. м³, з яких 1370,8 млн. м³ забруднених (116,8 млн. м³ без очистки). За останні роки скид зворотних вод у Львівській області значно зменшився (табл. 5.2). Це пояснюється закриттям багатьох

потудних підприємств в час війни. Але водні ресурси області все ж несуть значні антропогенні навантаження на [23].

Таблиця 5.2. - Очищення зворотних вод на Львівщині

Рік	Скинуто разом, млн.м ³ /рік	Нормативно очищених на очисних спорудах, млн. м ³ /рік			Потужність очисних споруд, млн. м ³ /рік	
		разом	біологічна очистка	механічна очистка	разом	в т. ч. перед скиданням до водного об'єкту
2016	298,2	218,1	217,7	0,456	386,0	379,1
2017	285,6	162,2	163,5	0,653	328,9	322,0
2018	280,0	168,9	168,1	0,751	329,1	328,2
2019	274,4	53,43	52,69	0,747	326,5	325,4
2020	258,7	49,6	48,75	0,847	328,9	327,4
2021	252,7	41,76	41,29	0,764	327,8	327,8

Фахове дослідження, у вигляді експериментальних робіт, водотоку у фоновому створі проводив штат лабораторії Державного управління охорони навколишнього природного середовища у Львівській області. Експериментальні дослідження води проводилися у 500 м вище скиду зворотних вод. Вивчення стану води проводилося у розрахунковому створі, а це 300 м нижче випуску зворотних вод і у зворотних вод з очисних споруд. Узагальнені значення якісних показників води у цих створах наведені у таблиці 5.3. [16].

Для річки Бережниці розраховувалися та встановлювалися нормативи ГДС забруднюючих речовин у контрольному створі на відстані 300 м нижче скиду зворотних вод з очисних споруд. При цьому дотримувалася умова в розрахуванні і встановленні нормативів на скид. Вони не повинні були перевищувати фактично досягнутих середніх показників за рік.

Таблиця 5.3. - Середні значення показників якості зворотних вод

Показник	Одиниця вимірювання	Середнє значення показника якості зворотних вод		
		з очисних споруд	у фоновому створі	у розрахунков. створі
1	2	3	4	5
БСК5	мг/л	22	4,4	8,6
Завислі речовини	мг/л	18,4	15	16
Сухий залишок	мг/л	540	440	462
Фосфати	мг/л	0,85	0,37	0,51
ХСК	мг/л	38	10,4	19
Нітрати	мг/л	4,1	6,0	6,5
Нітрити	мг/л	1,36	0,35	0,35
Залізо заг.	мг/л	0,33	0,30	0,35
Нафтопродукти	мг/л	0	0	0
Сульфати	мг/л	157	72	102
СПАР	мг/л	0,2	0,1	0,12
Хлориди	мг/л	178	125	150
Азот амон.	мг/л	2,2	1,2	2,1

Бралось до уваги також зменшення нормативно-розрахункового об'єму скиду зворотних вод. Вони порівнювалися з показниками попередніх років. Також враховувалася асимілююча спроможність водотоку.

Уточнення результатів розрахунків звіряли за допомогою програмного комплексу УкрНЦОВ "ГДС-2" і "Перевірка умов і параметрів розрахунків ГДС" відповідно.

Щоб розрахувати ГДС і концентрації забруднюючих речовин використовувалися проектні дані. Вони обиралися з врахуванням доочищення зворотних вод у біоставках і вимог Правил охорони

поверхневих вод від забруднення зворотними водами. Проектні значення цих показників наведені в таблиці 5.4.

Таблиця 5.4. - Проектні показники якісного складу зворотних вод

Показник	Одиниця виміру	Значення показника
Прозорість	см	15-20
Кольоровість	град	2
Запах	бал	1
Температура	°С	15-20
Реакція(рН)	-	6,5-8,5
Завислі речовини	г/м ³	<15
Сухий залишок	г/м ³	450-650
БСК5	г/м ³	<15
ХСК	г/м ³	40-50
Азот амонійний	г/м ³	<4,5
Залізо загальне	г/м ³	<0,5
Сульфати	г/м ³	200-500
Хлориди	г/м ³	150-350
Нітрати	г/м ³	<45
Нітрити	г/м ³	<3
Фосфати	г/м ³	<2

Дані показників якості зворотних вод по проекту прийняті відповідно з практичних показників по експлуатації очисної станції.

Проведення розрахунків по цьому показнику потребує врахування даних, які вказані в таблиці 5.5. Вказується також характеристика випуску зворотних вод у водний об'єкт (таблиця 5.6.).

Таблиця 5.5. - Розрахункові дані про водний об'єкт

Найменування водного об'єкту		р. Бережниця, ліва притока р. Дністер	
Створ	Тип	ФС	
	Вид водокористування	Господарсько- побутовий	
	Відстань за течією	До гирла	44,8
		До наступного створу	0,8
	Код наступного за течією створу	—	
Рівень або період часу, розрахункові умови року 95% забезпеченості		вересень	
Розрахункові витрати води, млн. м ³	Природні мінімальні середньомісячні	0,128	
	Водогосподарські мінімальні	—	
Мінімальна швидкість течії при розрахунковій витраті води, м/с		0,25	
Розрахункова природна характеристика водного об'єкта в зоні змішування	Коефіцієнт звивистості	1,17	
	Середня глибина, м	0,3	
	Середня ширина, м	1,7	
	Коефіцієнт шорсткості дна	0,04	
Розрахункова природна фоновіа якість води (для створу на початку ділянки водного об'єкту або	Органічні речовини по БСК5	4,4	
	Завислі речовини	15	
	Сухий залишок	440	
	Фосфати	0,37	
	ХСК	10,4	

басейну розрахункова фонова)в лімітуючи сезони, мг/л (г/м ³)	Нітрати	6,0
	Нітрити	0,35
	Залізо загальне	0,3
	Нафтопродукти	0
	Сульфати	72
	СПАР	0,1
	Хлориди	125
	Азот амонійний	1,2

Таблиця 5.6. - Характеристика випуску зворотних вод у водний об'єкт

Водокори- стувач	Найменування		Очисні споруди підприємства “Моршинкурортво доканал”
	Код і № випуску зворотної води		
Водоприймач	Найменування, код найближчого створу		р. Бережниця
	Відстань за течією від випуску, км	до гирла	44
		до наступного створу	—
Характеристика випуску зворотної води	Берег впадіння або стрижень		лівий
	Відстань від берега		0
	Відстань від оголовку глибинного випуску до поверхні води в межінь, м		0
	Швидкість витікання струменя, м/с		0
	Для розсіваючи випусків	діаметр випускних отворів	0
		кількість отворів	0
відстань між отворами		0	
Розташування місця випуску			в межі м. Моршин
Тип зворотної води			господарсько-

		побутові, виробничі та дощові
Категорія зворотної води		Нормативно- очищені
Водоохоронні каналізаційні очисні споруди	Тип	ОС повного біологічного очищення
	Проектна потужність, м ³ /доб	5000
Витрата зворотної води	Нормативно-розрахункова витрата, тис. м ³ /рік	
	Максимально- допустима в період дії ГДС(на перспективу)	м ³ /доб
		м ³ /год
Вид складу зворотної води після очищення	Органічні речовини по БСК5	
	Завислі речовини	
	Сухий залишок	
Вид складу зворотної води після очищення	Нітрати	
	Нітрити	
	Залізо загальне	
	Нафтопродукти	
	Сульфати	
	СПАР	
	Хлориди	
Азот амонійний		

Використовуючи представлені дані таблиці провели обрахування гранично допустимих скидів і концентрацій забруднюючих речовин у зворотних вода. Результати досліджень подані в табл. 5.7.

Аналізуючи результати табл.5.7., бачимо, що значення показників БСК5, завислих речовин і нітритів зараз дещо завищені. А це говорить про те, що необхідно запропонувати та зробити ряд заходів для нормування цих показників. Усі інші показники,окрім сухого залишку і нафтопродуктів (їх залишено в межах фактичних значень), дозволено збільшити до запропонованих меж . Нами визначено лімітуючи ознаки шкідливості. Вони описані в таблиці 5.8. результати табличних показників говорять проте, що органолептична ЛОШ в розрахунковому створі дорівнює 1,4. А це більше ніж одиниця.

Таблиця 5.8. - Розрахунок ЛОШ забруднюючих речовин зворотних вод

Ознаки складу води у водному об'єкті	Фонова концентрація,мг/л	Якість ЛОШ, що досягається у контрольному створі
БСК5	4,4	1,49600
Завислі речовини	15,0	1,00000
Сухий залишок	440	0,45500
Фосфати	0,37	0,15100
ХСК	10,4	0,56300
Санітарно-токсикологічна ЛОШ у фоні 0,240		0,24400
Нітрати	6,0	
Нітрити	0,35	
Органолептична ЛОШ у фоні	1,300	1,4500
Залізо загальне	0,3	
Нафтопродукти	0	
Сульфати	72	
СПАР	0,1	
Хлориди	125	
Загально-санітарна ЛОШ у фоні	0,600	0,94000
Азот амонійний	1,2	

Слід зазначити, що саме підприємство «Моршинводоканал» в забруднення р. Бережниця складає 7%. А скиди інших водокористувачів - 97% (ЛОШ у фоновому створі дорівнює 1,3). По показникам заліза загального, сульфатах, хлоридах, СПАР допустимі концентрації скиду значно нижче відповідних ГДК.

Тому, пропонуємо по показниках заліза загального, сульфатах, хлоридах, СПАР зменшити допустимі концентрацій скиду.

Наші пропозиції

- залізо загальне – з 0,4 мг/л до 0,35 мг/л;
- СПАР – з 0,5 мг/л до 0,21 мг/л;
- хлориди – з 290 мг/л до 181 мг/л.

РОЗДІЛ 6
ЕКОНОМІЧНА ОЦІНКА ЗБИТКІВ ВІД ЗАБРУДНЕННЯ ВОДНИХ РЕСУРСІВ
ПІДПРИЄМСТВОМ “МОРШИНКУРОРТВОДОКАНАЛ”

На теперішній час стерильного втручання в довкілля немає. Тому дотик до природи уже приносить певні збитки, а викид стічних вод приносить немалі збитки, які мають свою ціну. Основні види збитків в довкіллі :

- збитки якості природних ресурсів. Вони передбачають зменшення обсягів використання природних факторів у виробництві – екологічні збитки;
- збитки спричиненні погіршення здоров'я фізичних осіб. При забрудненні навколишнього природного середовища, змінюється умови господарювання, вирощування сільськогосподарських культур, догляд та корми домашніх тварин – соціальні збитки;
- збитки, як наслідок затрат на запобігання та ліквідацію негативних дій – соціальні збитки.

Кваліфікуючи збитки за характером дії, ступенем визначеності, проявом у часі, вони градуюються на: фактичні, прогнозні, попереджені.

Вивчаючи збитки різних сфер діяльності, їх можна поділити на:

1. галузеві: промислові; сільськогосподарські, комунальні, оздоровчі, рекреаційні, тощо.
2. компонентні : водні, земельні, атмосферні, лісові, природно-заповідні, бальнеологічні, спелеоресурсні, тощо.
3. робочі. Це поділ за елементами процесу праці. Сюди входять : предмети праці, знаряддя праці, самі робітники – трудові ресурси.

Отже, розраховуючи економічні збитки негативного впливу на природу, потрібно комплексно підходити до розрахунків їхньої величини. В них обов'язково враховується ступінь повноти витрат. Це не тільки наслідок забруднення середовища на теперішній час, але й не обернені зміни в природі в подальшому.

Кошторисне визначення еколого-економічних витрат проходить за такими напрямками:

- 1) прямі розрахунки витрат передбачають застосування методу контрольних районів;
- 2) непряма емпірична оцінка здійснюється за методами, які затверджені у встановленому порядку;
- 3) аналітико-статистичний метод.

Емпірична оцінка збитків від забруднення водних ресурсів здійснюється за відповідною формулою.

Оплата за скиди кожної забруднюючої речовини подається в таблиці 6.1.

Таблиця 6.1. - Плата за скиди забруднюючих речовин

Забруднююча речовина	γ	Базовий норматив плати, грн/т	Маса викиду і-ої речовини, т/рік	Сума збитку, грн
1	2	3	4	5
Нітрати	1	3,0	4,82	14,46
Нітрити	1	172,0	1,62	278,64
Залізо загальне	1	35,0	0,39	13,65
Сульфати	1	0,7	185,27	129,69
СПАР	1	69,0	0,24	16,59
Хлориди	1	0,7	210,24	147,17
Фосфати	1	28,0	1,01	28,28
ВСЬОГО				628,48

Підрахунки свідчать, що економічна оцінка від забруднення природних водойм протягом 2021р. підприємством “Моршинкурортводоканал”, як наслідок скидання забруднених не доочищених вод у річку Бережниця становить 6280,48 грн.

РОЗДІЛ 7

ЗАХОДИ ЗМЕНШЕННЯ АНТРОПОГЕННОГО ВПЛИВУ НА БАСЕЙН РІЧКИ БЕРЕЖНИЦЯ

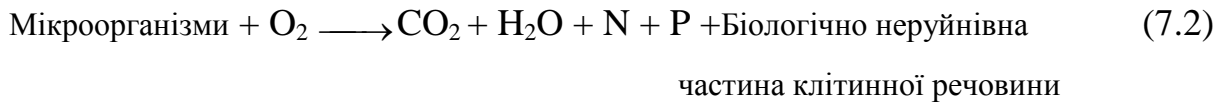
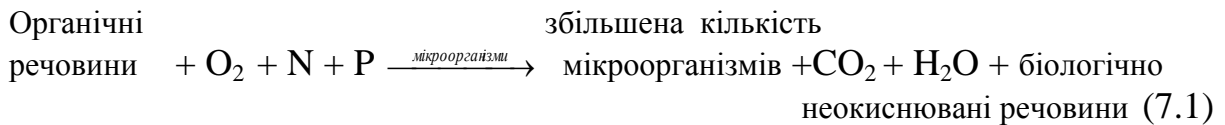
7.1. Проект реконструкції очисних споруд

Опрацьований статистично матеріал по досліджуваному підприємству свідчить, що потрібні інноваційні підходи до переобладнання очисних споруд на «Моршинводоканалі». Розглянемо деякі пропозиції щодо реконструкції очисних споруд. Можливе поєднання анаеробних в аеробних методів біотехнології очищення забруднених стоків підприємства. Аеробний метод стоків проходить у біофільтрах, аеротенках за участю мікроорганізмів. Анаеробний шлях передбачає очищення вод у метантенках, біореакторах.

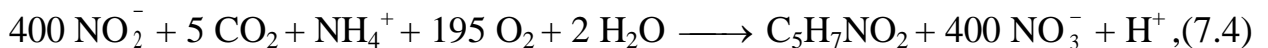
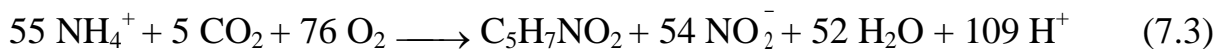
Біотехнологічні процеси очищення води зараз найбільш популярні. Перш за все вони найбезпечніші при втручанні в екосистеми. Європейські, американські та азіатські високо розвинуті країни застосовують великотоннажні системи біологічного очищення стічних промислових вод. Якщо до недавня їх використовували у пекарнях, молокозаводах, спиртзаводах, то на теперішній час, вони є провідними системами очищення в фармацевтичній галузі, де здійснюється біосинтез лікарських засобів типу антибіотиків, інтерферону чи інсуліну [49].

Преорітетним біологічним очищенням вважається аеробне. Воно мінералізує органічні речовини промислових та побутових стічних вод окисненням. Мікроорганізми аероби поглинають забруднювачі, підтримуючи свою життєдіяльність. Цей процес відбувається за наявності розчиненого у воді кисню. Коли аероби харчуються – вода очищається. Відбувається окиснення вихідних органічних забруднень води та утворення нової біомаси. У воді, після такого очищення, залишаються біологічно неокиснювані речовини. Вони є в основному в розчиненому стані. Так як нерозчинні речовини і колоїди видаляються з очищеної води сорбційними методами.

Процес нітрифікації є прикладом окиснення автотрофними мікроорганізмами. Його можна зобразити так :



Бактерія роду *Nitrosomonas* викликає реакцію зображену на схемі (7.1). При цьому вони перетворюють Нітроген амонійних солей на Нітроген нітритів. Бактерії роду *Nitrobakter* перетворюють за реакцією (7.2) нітритний Нітроген на нітратний.



де, $\text{C}_5\text{H}_7\text{NO}_2$ – позначення органічної речовини клітин мікроорганізмів, що утворюються.

Реакція (7.3) відбувається внаслідок дії бактерій роду *Nitrosomonas*. При цьому вони перетворюють Нітроген амонійних солей на Нітроген нітритів. За реакцією (7.4) бактерії роду *Nitrobakter* перетворюють нітритний Нітроген на нітратний.

Спеціалісти з мікробіології довели що аеробні умови, в яких перебувають мікроорганізми, окислюють будь-яку речовину, якщо вона має біологічне походження. Процес окислення має власну швидкість проходження. Це залежить від Залежно від їх властивостей та складності будови цих речовин. Тому перед вченими постає завдання - визначити засоби впливу на очищення води і інтенсифікацію перебігу окисних процесів. А також покращити специфіку аеротенків та біофільтрів. Для цього у цих апаратах випробовують оптимальну температуру нагрівання для кожного виду. При цьому процесі безперервно нагнітають стиснене повітря. Так

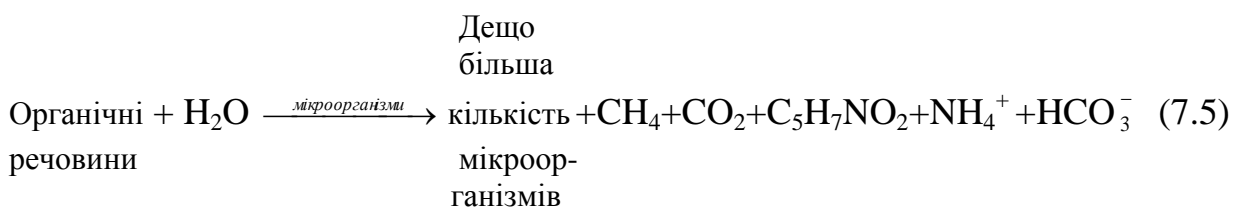
створюються штучні умови оптимального розмноження і життєдіяльності мікроорганізмів. Зміна середовища приводить до виживання найактивніших, які поглинають забруднюючі органічні домішки і швидше очищують воду. Проте адаптацію мікроорганізмів безперервно не можливо проводити. Деяка частка органічних палюючих речовин не засвоюється. Або процес засвоєння проходить занадто повільно [35].

Мікроорганізмове скупчення в аеротенках називають - активний мул. А накопичення мікроорганізмів в біофільтрах зветься біоплівкою. Організми, які заселяють біоплівку та активний мул, представлені родами: *Pseudomonas*, *Bakterium*, *Bacillus*, *Corynebacterium*, *Arthro-bacter*, *Mycobacterium*, *Micrococcus*, *Sarcina*, *Actinomyces*, *Nocardia* та ін.).

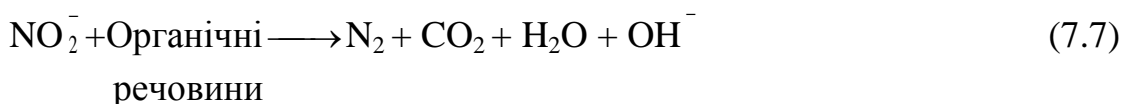
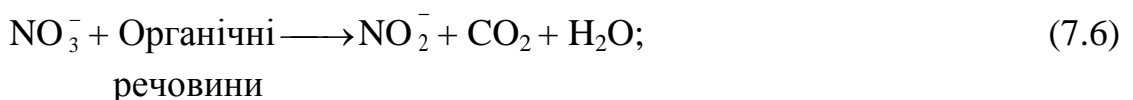
Цей спосіб очищення стоків використовується коли є велика кількість біомаси забруднювачів.

Анаеробне біохімічне очищення відбувається в результаті метанового бродіння. Воно здійснюється за наявності метаноутворюючих бактерій. Звісно, в таких процесах не бере участь кисень. Мікроорганізми при цьому використовують карбон. Він входить до складу органічних молекул як акцептор електронів.

Процес анаеробний метанової ферментації проходить за такою схемою:



Анаеробний процес денітрифікації відбувається у дві стадії за участю денітрифікуючих бактерій:



Аеробні денітрифікуючі мікроорганізми проводять денітрифікації за цією ж схемою.

Анаеробні процеси потребують мезофільний температурний режим - 30-35 °С. У герметичних залізобетонних метантенках відбуваються складніший процес. Ще й досі точаться протиріччя доведення ефективності та, власне, процесу перетворення різноманітних органічних речовин на кінцеві продукти метаболізму анаеробних бактерій. Це - метан, вуглекислий газ, водень, аміак, сірководень. Продукти виділення - горючий газ метан чи водень використовують як енергоносії. Осад ущільнюють, потім осушують і можуть віддавати аграріям для добрива. Якщо в осаді наявні токсичні домішки, його спалюють.

У цьому технологічному процесі наявні й проблеми виділення під час очищення стічних вод вибухонебезпечних і отруйних газів. Це може бути метан, гідрогенсульфур. Тому цей тип очищення менше використовується. Його частіше застосовують, якщо є стоки хімічних, фармацевтичних, газопереробних підприємств. Забруднені стічні води не можуть бути очищені за аеробних умов. Тому на початок є потреба в анаеробних мікроорганізмів [34].

Анаеробний мул має такий ще недолік ; насичений токсичними речовинами він може потрапити у стічну воду. Формуючи біомасу анаеробного мулу витрачається більше часу. Ця процедура може тривати навіть до року. Проте він стійкіший до тривалого зберігання. Цей тип мулу не потребує аерації під час транспортування. Не потрібно його й охолоджувати для підтримування свого активного стану. Проте анаеробний мул не може очистити воду достану, достатнього для скидання її у природні водойми. Тому після анаеробної обробки, стічну воду доочищають біологічно за аеробних умов або фізико-хімічними методами [42]. Таким чином, є необхідність поєднання аеробного та анаеробного процесів очищення стічних вод. Представляємо технологічну схему очищення стічних вод з виробництвом біогазу зображена на рис. 7.1.

На цій схемі бачимо ефективність поєднання двох ступенів очищення: анаеробний та аеробний. Стічні води з високою концентрацією органічних забруднень із усереднювача насосом подаються в теплообмінник. Там вони підігріваються до 33-35 °С. Потім забруднювачі перетікають до анаеробного очищення шляхом метанового зброджування.

Анаеробно гранульований мул значно кращий результат в очищенні стічних вод. Він має переваги перед аеробним активним мулом. Так як він не потребує енергетичних затрат на аерацію і перемішування стічних вод. При цьому виділяється високоенергетичне паливо – біогаз. Анаеробний мул має майже на порядок менший економічний коефіцієнт. Відповідно, не створює таких великих додаткових труднощів з надлишковою біомасою.

Для стабілізації осадів промислових стічних вод використовують аеробну стабілізацію. Її проводять в аеротенках. Для бродіння осадів застосовують анаеробний метод знезараження. В процесі бродіння – а це перша стадія очистки, концентрованих промислових стічних вод, в яких $\text{БПК}_{\text{п}} > 4-5 \text{ г/дм}^3$, органічні речовини активно руйнуються анаеробними бактеріями. В кінцевому результаті утворюються спирти, органічні кислоти, ацетон, гази бродіння (CO_2 , CH_4 , H_2).

Для очистки стічних вод використовують метанове бродіння, яке проводять у метантенках - герметичних резервуарах, що обладнані пристроями для введення незбродженого і виведення збродженого осаду, а також пристроєм для перемішування.

Перед подачею в метантенк осад, за можливості, зневоднюють. Оптимальним вважається одержання шлаку з об'ємною концентрацією полідисперсної твердої маси до 80 %. Однак найбільш прогресивними методами зневоднення осадів промислових стічних вод є вакуум-фільтрування на фільтрах-пресах, центрифугування та вібраційне фільтрування. Зневоднення термічним висушуванням застосовується для осадів, що містять токсичні речовини, які перед ліквідацією й утилізацією знешкоджуються (Рис.7.2).



Рис. 7.2. Технологічна схема обробки осаду стічних вод

Процес метанового бродіння проходить у два етапи (Рис.7.3.).

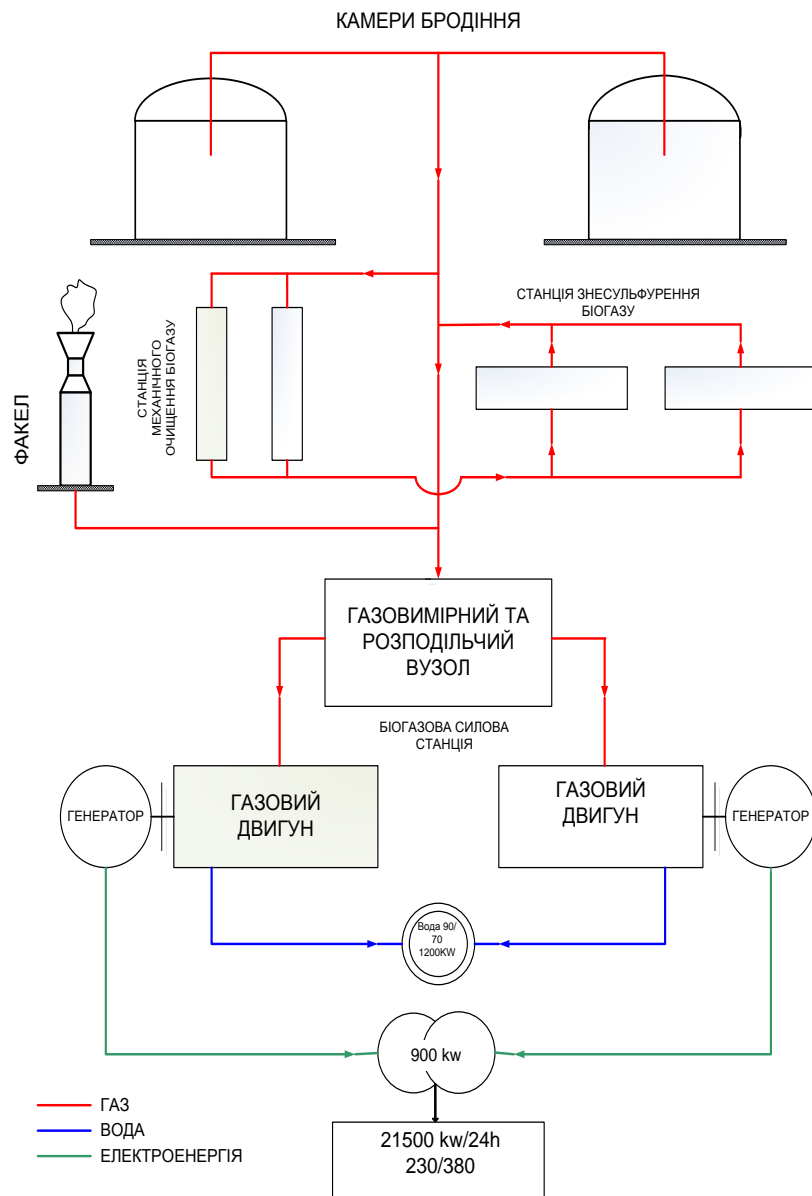


Рис.7.3. Варіанти використання біогазу

При цьому частина осаду з другого метантенка повертається в перший. На першому етапі забезпечується інтенсивне перемішування. При бродінні утворюється біогаз, який складається на 63-65% із метану CH_4 і на 32-34% діоксиду карбону CO_2 . Теплотворна здатність біогазу 23 МДж/кг. Такий газ може спалюватись у топках парових котлів.

Сучасні закордонні технології дозволяють проводити стадії обробки осаду господарсько-побутових стічних вод у компактних, екологічно безпечних та довговічних установках біохімічного очищення, що контролюються з допомогою автоматизованих комп'ютерних систем.

Технологічна схема установки «Біовіталь» (рис. 7.4.) розроблена для режиму повного окиснення з використанням процесів нітрифікації і денітрифікації, глибокого видалення азотовмісних забруднювачів [11].

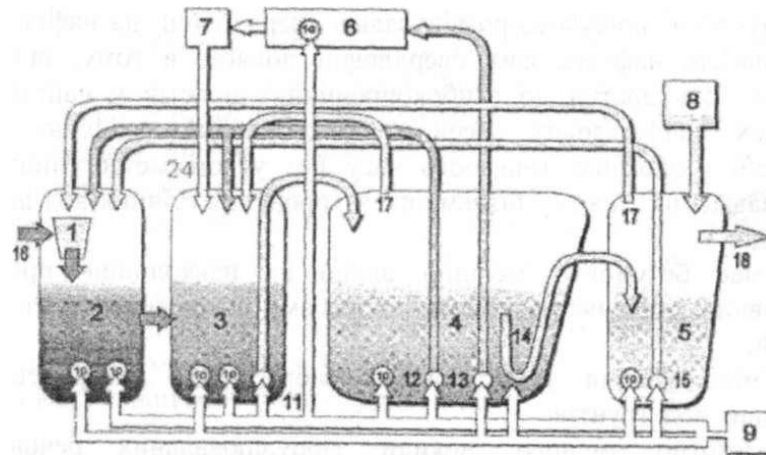


Рис. 7.4. Технологічна схема установки «Біовіталь»

Умовні позначення: 1 - приймальна камера, 2 - біореактор SBR 1-го ступеня, 3 - біореактор SBR 2-го ступеня, 4 - біореактор SBR 3-го ступеня, 5 - третинний відстійник, 6 - аеробний стабілізатор надлишкового активного мулу, 7а - фільтрувальні мішки; 7б - ємність надлишкового активного мулу, 8 - модуль знезаражування води, 9 - компресор, 10 - аератори, 11 - ерліфт мулової суміші, 12 - ерліфт повторного активного мулу, 13 - ерліфт надлишкового активного мулу, 14 – ерліфт очищених стічних вод, 15 - ерліфт видалення мулу з третинного відстійника, 16 - притік стічних вод, 17 - піна, 18 - відтік очищених стічних вод, 19 - приймальний колодязь, 20 - насос з ріжучою кромкою, 22 - автоматика, 23 - блок електромагнітних клапанів та датчиків, 24 - вода з мулу.

7.2. Основні заходи щодо охорони і раціонального використання вод

Водне законодавства [8] регламентує правові норми охорони водних об'єктів від засмічення, забруднення і виснаження, а також запобігає шкідливій дії вод. На даний період військового часу потрібно доповнювати Водний кодекс України пунктами відповідальності за здійснений екоцид на Каховському водосховищі. У післявоєнний час, надіємося на інтенсивний розвиток всіх галузей виробництва. Тому буде потреба таких норм із розвитком промисловості, сільського господарства, відбудови зруйнованих

міст і сіл. Однозначно, буде проведений моніторинг стану водних ресурсів держави, встановляться наслідки забруднення водного багатства важкими металами. Відповідно зросте потреба у використанні води. Істотно збільшиться об'єм стічних і дренажних вод, забруднених різними речовинами.

Війна залишить негативний слід у зменшенні рибних запасів річок та морів України. Не пройде безслідно і пиття забрудненої води населенням Сходу. Це завдасть шкоди здоров'ю населення, які використовують цю воду далеко від зони бойових дій. Зміна фізичних, хімічних і біологічних властивостей води, понизить можливість водної екосистеми до природного самоочищення. Багато джерел, потічків є заваленими руйнівним будівельним матеріалом, або природно захарашченими від постійних зривів, тобто йде порушення гідрологічного й гідрогеологічного режиму.

Законодавство суворо забороняє скидати у водні об'єкти виробничі і побутові відходи. А скільки ворожих трупів розкладається у воді? Скільки р/ф покидала покидьків у водойми? Все це потрібно дослідити, задокументувати й притягнути до міжнародних судів винних. У зимовий період часу на поверхні замерзлих водойм, категорично недопустимо забруднювати льодове покриття мастилами, відходами бойових снарядів. Все це потрапить у воду і підґрунтові води при роз таненні.

Щоб оберегти води, які споживаються людьми і є для господарського-побутового водопостачання, передбачено створення спеціальних санітарно-охоронних зон (рис.7.2.1.).

При будь яких умовах потрібно раціонально використовувати водні запаси. Виснаження поверхневих і підземних джерел порушить їхній процес самовідновлення в окремих річкових і підземних басейнах.

Можна застосовувати ряд природоохоронних заходів для відновлення водних ресурсів, а саме:

- заліснення басейну річки Бережниця. Дерево-чагарникова рослинність зменшить поверхневий стік опадів і послабить процеси водної ерозії;

- агротехнічна меліорація. Її слід проводити шляхом правильного ведення сільськогосподарських робіт;
- гідротехнічна меліорація. Правильне її застосування зрегулює водно-повітряний режим ґрунтів.

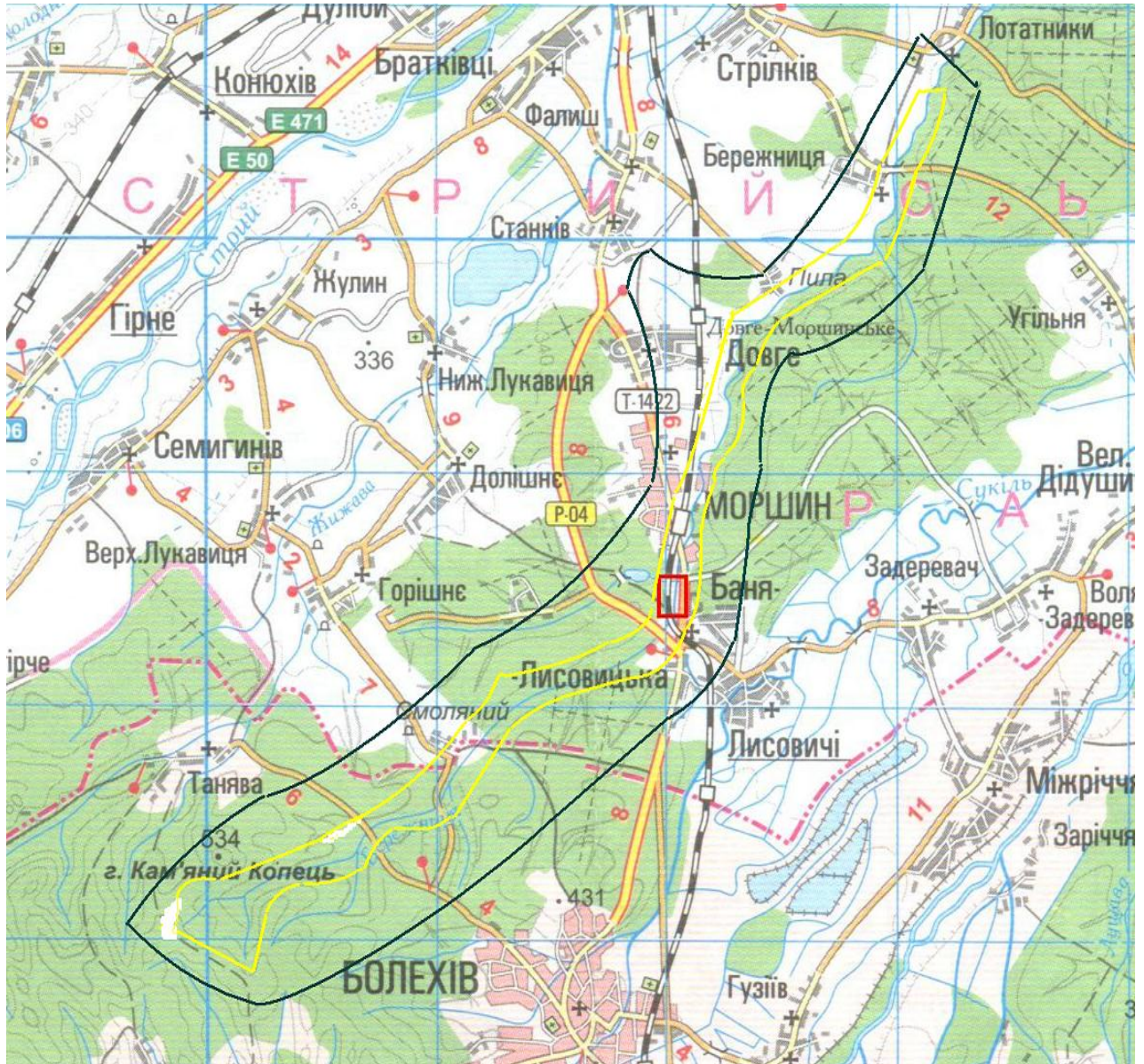


Рис. 7.2.1.. Зони санітарної охорони р. Бережниця

Умовні позначення: 1 пояс ЗСО; 2 пояс ЗСО; 3 пояс ЗСО

Щоб зменшити різке коливання річкового стоку, водним законодавством передбачено встановлення водоохоронних зон лісів. Також рекомендоване обов'язкове проведення лісомеліоративних, протиерозійних, гідротехнічних заходів. Некономне використання прісноводної води може привести до ерозії ґрунтів, яроутворення, заболочування й засолювання

земель. Прикладом цього є катаклізми в Закарпатті, де проходить періодичне затоплення і підтоплення населених пунктів тощо [10].

Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України № 103 від 3 березня 2017 р. «Про затвердження меж районів річкових басейнів, суббасейнів та водогосподарських ділянок» передбачає обов'язки підприємств про ліквідацію негативних наслідків водних стихій [40]. Організації і установи, які знаходяться у зони природного лиха, повинні здійснювати заходи щодо запобігання та ліквідації повеней, затоплень і підтоплень. Вони повинні відновлювати зруйновані береги, укріплювати дамби та інших захисні споруди. Природоохоронні організації, екологи повинні слідкувати за ступенем заболочування території, за засолюванням ґрунтів. Якщо йде процес ерозії ґрунтів, утворення ярів, зсувів, селевих потоків та інших шкідливих явищ, відповідні організації повинні миттєво діяти і мати кошти для ліквідації цього лиха [41]. Для боротьби із наслідками природних стихій, вони повинні проводити протиерозійну агротехніку, водоохоронне лісорозведення та інші сільськогосподарські меліоративні роботи [39].

Нові підприємства можуть працювати маючи дозвіл на введення в експлуатацію при наявності захисних очисних споруд. При цьому встановлюються обов'язки водокористувачів. Серед яких - зменшення витрат води. Її раціональне використання передбачає модернізацію устаткування та безвідходне виробництво.

Особливо суворо контролюється порядок скидання стічних вод у поверхневі водні об'єкти. На кожний водовипуск води у природне середовище має бути дозвіл на скидання стічних вод. Тут чітко повинно вказуватися кому, в яку водойму і в якому місці та в якій кількості дозволяється скидати стічні води. У відповідному бланку зазначається вид стічних вод, їх хімічний склад, температура, ступінь очищення, можливі коливання об'єму скидання в часі та інші умови [33].

В Україні пріоритетним питанням є задоволення населення питною водою. Але в той же час у першочерговому порядку є раціональне водокористування природних вод. Підприємство, яке передбачає використання води для свого технологічного процесу, повинно обґрунтувати економічно виправдане застосування замовленого об'єму води. Якщо поліфункціональний процес потребує повторного споживання води, таким водокористувачам надається перевага відповідно до місцевих господарських і природних умов [46].

Водне законодавство пропонує розроблення генеральних і басейнових схем комплексного використання й охорони вод. Тут пропонуються водногосподарські та інші заходи, які будуть здійснювати для задоволення потреб у воді населення і народне господарство.

Слід не забувати що водні ресурси використовуються не лише для пиття, побутових потреб чи технологічних процесів. Водні ресурси потрібні для водного транспорту, комунального й рибного господарства, промисловості, енергетики. Використання водних ресурсів повинно забезпечувати здоров'я населення, покращення життєвого рівня людей. Важлива відповідальна комунікація різних споживачів одного ресурсу перед природою і державою. Тому дуже важливо узгоджувати суперечливі інтереси різних водокористувачів. Вода повинна використовуватися раціонально, щоб це не завдавало шкоди господарським об'єктам, природним біогеоценозам, корисним копалинам. Тому неабияке значення надають плануванню комплексного використання водних ресурсів [47].

Вони включають:

1. об'єктні водні ділянки із встановленням нормативів якості води;
2. на ділянках водного об'єкту визначають якісний склад і властивості води;
3. найменування джерел забруднення водних об'єктів;
4. можливості покращення якості води;

5. обсяги водних ресурсів, необхідні для задоволення питних і господарсько-питних потреб м. Моршин;
6. перелік дій, скерованих на запобігання шкідливої дії вод.

Щоб реалізувати поставлену мету потрібно: зорганізувати дієву організаційно-правову систему в якій є водні об'єкти; прорахувати екологічні ризики і провести зонування території. Ніщо так не зупиняє людей, як великі штрафні санкції. Тому формування заповідних територій допоможе вдосконалити метод контролю і покарання. Платне водоспоживання допоможе ощадливо ставитися до водних ресурсів. Розробка нормативів якості природних вод для різних водокористувачів допоможе диференціювати споживання водних ресурсів.

РОЗДІЛ 8

ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ В НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ НА ПІДПРИЄМСТВІ «МОРШИНВОДОКАНАЛ»

8.1 Аналіз стану охорони праці та цивільної оборони на досліджуваному об'єкті

Будь-яке суспільство заслуговує на увагу лише тоді, коли воно гарантує своїм громадянам найнеобхідніші права і свободи. Одним з пріоритетних є право на працю і на охорону праці. В Україні згідно статті 4 Закону України "Про охорону праці" одним із найважливіших державних принципів є задекларований обов'язок власника створювати безпечні та нешкідливі умови праці на його підприємстві. Проте існуючі стосунки в економіко-правовій сфері, складна економічна ситуація в державі спричиняють до зростання рівня виробничого травматизму, професійної захворюваності у всіх галузях, в т. ч. в галузях АПК. З метою покращення стану охорони праці необхідно розробляти комплексні програми заходів, які б включали організаційні, технічні, технологічні та психологічні заходи та засоби вирішення цієї гострої проблеми [9].

Служба охорони праці створюється власником або уповноваженим ним органом на підприємстві, в установі, організації незалежно від форми власності та видів їх діяльності [5].

Служба охорони праці підпорядковується безпосередньо керівникові підприємства. Служба охорони праці формується із спеціалістів, які мають вищу освіту та стаж роботи за профілем виробництва не менше 3 роки.

Служба охорони праці вирішує такі завдання:

- забезпечення безпеки виробничих процесів, устаткування, будівель і споруд;
- забезпечення працівників засобами індивідуального та колективного захисту;

- професійної підготовки та підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці, пропаганди безпечних методів праці;
- вибору оптимальних режимів праці і відпочину працівників;
- професійного добору виконавців для визначення робіт.

Тому на кожному підприємстві, в кожній установі, організації створюється служба охорони праці. В хімічній лабораторії підприємства функції служби охорони праці виконує завідуючий лабораторією, який призначає особу відповідальну за техніку безпеки.

Лабораторія повинна бути обладнана засобами пожежогасіння, телефонним зв'язком, вентиляційною установкою, засобами індивідуального захисту, витяжними шафами, повинен бути загальний щит і рубильник. Роботу у лабораторії проводять виключно у халатах при дотриманні усіх правил техніки безпеки.

Всі хімічні реактиви зберігають у скляній товстійній посудині і мають етикетки з позначенням вмісту. Більшість кислот зберігають у скляних бутлях з гумовими пробками, заповненими не більше як на 90% загального об'єму.

Для розливання кислот та інших агресивних речовин застосовують скляні сифони з гумовими грушами.

Роботу з газоподібними, рідкими отруйними речовинами проводять в добре діючій витяжній шафі. Для роботи з отруйними речовинами робітнику лабораторії видають противогаз.

Завідуючий лабораторії розробляє рекомендації для роботи з електроприладами. Кваліфікована особа проводить інструктаж навчання з техніки безпеки при роботі з електроприладами. До роботи з електроприладами допускаються лише ті особи, які пройшли інструктаж і навчання, а також, ті які не мають медичних протипоказань.

У приміщенні лабораторії забороняється використовувати електронагрівачі, прилади для обігріву приміщень і приготування їжі.

Для завідуючого, обслуговуючого персоналу, працівників лабораторії проводиться інструктаж та навчання з питань охорони праці; проводять також перевірку знань з охорони праці. При потребі поводять позапланове навчання.

Завідуючий лабораторії займається розробкою комплексу організаційних, санітарно-гігієнічних, лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на забезпечення здорових умов праці і запобіганню професійної захворюваності, розробляє робочий план для працівників.

Завідуючий лабораторії також звітується керівнику установи, якій підпорядкована лабораторія, про стан умов праці, про випадки травматизму чи інші нещасні випадки [18].

8.2.Покращення виробничої санітарії, техніки безпеки і пожежної безпеки при роботі у хімічній лабораторії

Виробнича санітарія охоплює наступне коло питань:

- виробничої шкідливості;
- дії шкідливих умов на організм людини;
- гранично допустимих забруднювачів;
- засобів технічного захисту людини від шкідливих умов праці;
- засобів індивідуального захисту людини від різноманітних шкідливих речовин.

Завдання гігієни праці – попереджувати професійні захворювання на основі вивчення виробничих умов, засобів виробництва і трудових прийомів шляхом впровадження ряду профілактичних заходів по створенню нормальних умов праці. Умови праці мають вирішальний вплив на працездатність людини і її втомлюваність та стан здоров'я. Так, висока температура повітря призводить до швидкого стомлювання, перегрівання організму і теплового удару. Також погіршується розумова і фізична діяльність, сповільнюється реакція. Окрім того висока температура повітря порушує водносольовий обмін в організмі людини. Низька температура і великі швидкості руху повітря при тривалій дії призводять до погіршення

кругообігу, а також сприяють захворюваності ревматизмом, грипом і хворобами дихальних шляхів. Висока швидкість руху повітря в приміщенні призводить до переохолодження організму і може викликати простудні захворювання [43].

Висока вологість повітря також шкідлива для людини тому, що вона перешкоджає випаровуванню вологи, що виділяється організмом через шкірний покрив.

У відповідності з Санітарними нормами проектування промислових підприємств температура, швидкість руху і вологість повітря у виробничих приміщеннях залежить від важкості виконуваної роботи. Трудові операції характеризуються фізичними зусиллями; нервовою напругою, що залежить від необхідного рівня напруги уваги, зору, слуху; робочим положенням тіла; темпом роботи; монотонністю роботи. Наведені характеристики обумовлюють важкість трудового процесу. Умови праці в значній мірі характеризуються кількістю енергії, що витрачається за одиницю робочого часу.

З метою попередження нещасних випадків в лабораторії необхідно раціонально організувати робочі місця, ретельно дотримуватися санітарних норм праці і вимог технічної та пожежної безпеки.

До роботи з електроприладами допускаються особи, які пройшли інструктаж і навчання, а також перевірку знань правил техніки безпеки та інструкцій відповідно займаної посади, стосовно виконуваної роботи з присвоєнням третьої кваліфікаційної групи з техніки безпеки, а також не мають медичних протипоказань.

У забезпеченні всіх приміщень лабораторії повинен бути загальний щит і рубильник. Всі нагрівальні прилади повинні мати постійне місце з достатньою теплоізоляцією [43].

8.3.Захист населення під час надзвичайних ситуацій

Забезпечення захисту населення і територій у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій є одним із найважливіх завдань держави.

На даний час під надзвичайною ситуацією розуміють порушення нормальних умов життя і діяльності людей на об'єкті або території, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом чи іншою небезпечною подією, яка призвела до загибелі людей або значних матеріальних втрат.

Відповідно до характеру подій розрізняють наступні види надзвичайних ситуацій:

1. надзвичайні ситуації техногенного характеру: транспортні аварії, пожежі, неспровоковані вибухи чи їх загроза, аварії з викидом небезпечних хімічних радіоактивних, біологічних речовин, раптове руйнування споруд та будівель, аварій на інженерних мережах і спорудах життєзабезпечення, гідродинамічні аварії на греблях, дамбах.
2. надзвичайні ситуації природного характеру: небезпечні геологічні, метеорологічні, гідрологічні явища, деградація ґрунтів чи надр, природні пожежі, зміна стану повітряного басейну, інфекційна захворюваність людей, зміна стану водних ресурсів чи біосфери [18].

Основними завданнями захисту населення і територій під час надзвичайних ситуацій є:

- розроблення і реалізація нормативно-правових актів, додержання технічних норм та стандартів з питань забезпечення захисту населення і територій від наслідків надзвичайних ситуацій;
- забезпечення готовності органів управління, сил і засобів до дій, призначених для запобігання надзвичайних ситуацій та реагування на них;
- розроблення та забезпечення заходів щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій;
- прогнозування та оцінка соціально-економічних наслідків надзвичайних ситуацій, визначення потреби в силах, матеріально-технічних і фінансових ресурсах;
- здійснення державної експертизи, нагляду і контролю в галузі захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій;

- оповіщення населення про загрозу та виникнення надзвичайних ситуацій і своєчасне та достовірне інформування його про наявну обстановку і вжиті заходи.

З метою захисту населення в разі виникнення надзвичайних ситуацій має проводитись спеціальний комплекс заходів, а саме:

1. Оповіщення та інформування, яке досягається завчасним створенням і підтримкою в постійній готовності систем оповіщення населення.
2. Спостереження і контроль за довкіллям, продуктами харчування і водою.
3. Укриття в захисних спорудах, якому підлягає усе населення відповідно до приналежності, досягається створенням фонду захисних споруд.
4. Евакуаційні заходи, які проводяться в містах та інших населених пунктах, що мають об'єкти підвищеної небезпеки.
5. Інженерний захист проводиться з метою виконання вимог ІТЗ із питань забудови міст, розміщення ПНО, будівлі будинків, інженерних споруд.
6. Медичний захист проводиться для зменшення ступеня ураження людей, своєчасного надання допомоги постраждалим та їх лікування, забезпечення епідемічного благополуччя в районах надзвичайних ситуацій.
7. Біологічний захист включає своєчасне виявлення чинників біологічного зараження, їх характеру і масштабів, проведення комплексу адміністративно-господарських, режимно-обмежуваних і спеціальних протиепідемічних та медичних заходів.
8. Радіаційний і хімічний захист включає заходи щодо виявлення і оцінки радіаційної та хімічної обстановки, організацію і здійснення дозиметричного та хімічного контролю, розроблення типових режимів радіаційного захисту, забезпечення засобами індивідуального захисту, організацію і проведення спеціальної обробки[18].

ВИСНОВКИ

1. Якість води у розрахунковому (контрольному) створі по показнику БСК5 перевищує в 1,5 рази необхідну якість на рівні гранично допустимої концентрації, причому значний вклад в погіршення якості води вносять інші водокористувачі (97%), місця скидів забруднюючих речовин у річку знаходяться вище фонового створу. Досягнута якість по БСК5 у фоновому створі складає 0,98 ГДК.
2. Значення показників БСК5, завислих речовин і нітритів на даний момент дещо завищені, а отже необхідно вжити заходів для досягнення запропонованих значень цих показників. Усі інші показники, окрім сухого залишку і нафтопродуктів (їх залишено в межах фактичних значень), дозволено збільшити до запропонованих меж .
3. Органолептична ЛОШ в розрахунковому створі дорівнює 1,4. Це перевищує одиницю, причому власний вклад підприємства в забруднення р. Березниця складає 7%, а вклад інших водокористувачів дорівнює 97% (ЛОШ у фоновому створі дорівнює 1,3).
4. По кожному окремому показнику (залізо загальне, сульфати, хлориди, СПАР) допустимі концентрації скиду значно нижче відповідних ГДК. Тому, враховуючи значення ЛОШ у розрахунковому створі, по показниках залізо загальне, СПАР, хлориди необхідно запропонувати деяке зниження допустимих концентрацій скиду в порівнянні з нормованими в 2011 році показниками:
 - залізо загальне – з 0,4 мг/л до 0,35 мг/л;
 - СПАР – з 0,5 мг/л до 0,21 мг/л;
 - хлориди – з 290 мг/л до 181 мг/л.
5. Для реконструкції даних очисних споруд деяке зниження вище перелічених показників можливе після виконання передбачених заходів щодо реконструкції даних очисних споруд за рахунок впровадження на підприємстві сучасних безпечних для довкілля і енергоощадних установок

для біологічного очищення стічних вод типу “БОСИЙ”, “Біовіталь” або такої, що працює за принципом виробництва біогазу, а також використання сучасних методів утилізації активного мулу.

6. Протягом 2022 р. підприємством “Моршинкурортводоканал” в результаті скиду забруднених стічних вод у річку нанесено довікллю збитків на суму 6280,48 грн;
7. В якості природоохоронних заходів використовується заборона скидання у річку виробничих і побутових відходів та покидьків, активна меліоративна діяльність (виращування дерев’янистої і чагарникової рослинності в межах верхньої частини річкового басейну, правильного ведення сільськогосподарських робіт, регулювання водно-повітряного режиму ґрунтів при виращуванні різних сільськогосподарських культур).
8. Стан охорони праці у лабораторії підприємства має задовільний характер, а для його покращення варто було б замінити деяке робоче обладнання.

Після проведення розрахунків і реалізації вище перелічених заходів ми зможемо досягнути покращення екологічного стану річки Бережниця, тобто буде зроблено ще один крок до вирішення проблем, які пов’язані з “вимиранням” малих рік Львівщини. Окрім того дані природоохоронні заходи будуть мати безпосередній позитивний вплив на екологічну ситуацію, що склалася в басейні Дністра.

РЕКОМЕНДАЦІЇ

Для того, щоб досягнути розрахованих гранично допустимих скидів, за умови використання теперішніх очисних споруд необхідно провести наступні заходи:

1. заміна решіток з прозорами 16 мм на решітки з прозорами 4 мм для покращення механічної і біологічної очистки;
2. заміна існуючої каналної системи на трубчасті аератори в усіх аеротенках з метою покращення біологічної очистки;
3. заміна центральної частини 1,2,3 і 4 первинних відстійників для кращої механічної очистки;
4. заміна насосів циркуляційно-активного мулу з метою інтенсифікації роботи каналізаційної очисної станції;
5. влаштування системи контролю за вмістом кисню в аеротенках-витиснювачах та подачі повітря від повітродувки для покращення біологічної очистки стічної води.

Також для того, щоб відібрані проби води нижче місця скиду стічних вод мали якнайкращу репрезентативність, необхідно облаштувати на відстані 100м від місця скиду зворотної води розрахунковий створ і припинити відбір проб води на відстані 300 м, що визначається кращою можливістю відбору проби.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Андрейчук Ю. М. Геоінформаційне моделювання басейнових систем (на прикладі притоки Дністра – річки Коропець) : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук : спеціальність 11.00.11 «Конструктивна географія і раціональне використання природних ресурсів» / Львівський національний університет ім. Івана Франка. Львів, 2012. 20 с.
2. Апостолук С. О., Джиригей В. С., Апостолук А. С. Промислова екологія : навчальний посібник. К. : Знання, 2005. 474 с.
3. Антинчук А.Ф., Кіреєва І. Ю. Водна мікробіологія. Л. : Гидрометеоздат, 1985. 245 с.
4. Бедрій Я. І., Джигирей А. І. Охорона праці: Навчальний посібник. Львів, ГТГВФ „Афіша“, 1997. 258с.
5. Білявський Г.О., Бутченко Л.І., Навроцький В.М. Основи екології: теорія та практикум. Навч. Посібник. К. : Лібра, 2002. 352с.
6. Білявський Г.О., Фурдуй Р.С. Практикум із загальної екології. К. : Либідь, 1997. 160с.
7. Боднарчук Т. В. Формування гідролого-гідрохімічного режиму та якості води у верхів'ях басейнів Дністра та Західного Бугу : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук : спеціальність 11.00.07 «Гідрологія суші, водні ресурси, гідрохімія» / Київський національний університет імені Тараса Шевченка. Київ, 2010. 21 с.
8. Водний кодекс України // Відомості Верховної Ради України. 1995. С. 189.
9. Вишневський В. І. Річки і водойми України. Стан і використання : монографія. К. : Віпол, 2000. 376 с.
10. Відновна гідроекологія : навч. посіб. для студ. еколог. спец. вищих навч. закладів України / Й. В. Гриб, М. О. Клименко, В. В. Сондак, Л. А.

- Волкова. Рівненський держ. технічний ун-т, Інститут гідробіології НАН України. Вид у 2-х томах. Т. 2. Гідрохімія, гідробіологія, гідрологія, екологія, управління : лабораторний практикум. Рівне : Волинські обереги, 1999. 198 с.
11. Водна Рамкова Директива ЄС 2000/60/ЕС. Основні терміни та їх визначення. URL : https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/994_962#Text (дата звернення: 20.08.2020)
 12. Ганущак М. М. Роль водного чинника в розвитку і функціонуванні природно-антропогенних комплексів басейну р. Стир : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук : спеціальність 11.00.11 «Конструктивна географія і раціональне використання природних ресурсів» / Львівський національний університет імені Івана Франка. Львів, 2016. 20 с.
 13. Громадський контроль : дослідження та моніторинг річок: моногр. / Р. В. Хімко, П. Д. Клоченко, Т. Д. Виговська, Т. В. Дзюблик, Г. П. Проців, В. І. Мальцев, Р. В. Бабко, М. Б. Кириченко, Т. М. Кузьміна. За ред. Хімка Р. В. Хмельницький : ТОВ «Тріада-М», 2005. 161 с
 14. Джигерей В.С., Сторожук В.М., Яцюк Р.А. Основи екології та охорони навколишнього природного середовища. Львів, "Афіша", 2000. 272с.
 15. Екологічна оцінка якості поверхневих вод суші України. КНД 211.1.4: 010-94. К.: Мінприроди України, 1994. 37с.
 16. Жидецький В. Ф., Джигирей В. С., Мельников О. В.. Основи охорони праці. Вид. 3-є, доп. Львів : Афіша, 2000. 350 с.
 17. Забокрицька М. Р. Міждержавне співробітництво з моніторингу та управління водними ресурсами р. Західний Буг. Гідрологія, гідрохімія і гідроекологія : зб. наук. пр. Київ, 2011. Т. 2 (23). С. 142–147.
 18. Запольський А.К. Водопостачання, водовідведення та якість води. К. : Вища школа, 2005. 671с.
 19. Камінський Б.Т., Камінський Д.Б., Федішин Б.М. Хімія води і водних розчинів. Житомир і ЖІТІ, 2000. 419с.

20. Конторських І. П'ємо брудну воду? // Експрес. 2005. №64. с. 7.
21. Крута Н. С. Еколого-географічний стан річково-басейнової системи Лугу (доплив Дністра): оцінювання, моніторинг, оптимізація : автореферат дисертації на здобуття наукового ступеня кандидата географічних наук / Львівський національний університет імені Івана Франка. Львів : ЗУКЦ, 2014. 20 с.
22. Кукурудза С. І., Перхач О. Р. Використання та охорона водних ресурсів : навч. посіб. для вищ. навч. закл. Львів : видавничий центр ЛНУ імені Івана Франка, 2009. 304 с.
23. Курганевич Л. П. Басейновий підхід до оцінки впливу природокористування на стан навколишнього середовища. Науковий вісник Національного аграрного університету. 2008. Вип. 128. С. 97–101.
24. Львів. Комплексний атлас / О. Шаблій, С. Матковський, О. Вісьтак та ін. К. : ДНВП «Картографія», 2012. 192 с.
25. Львівська область. Адміністративно-територіальний поділ / Матеріали підготував Ф. Алєйніков. Ч. 1. Львів : Українські технології, 2005. 142 с. 125.
26. Львівська область : політико-адміністративна карта. Масштаб 1 : 250 000 Київ : ДНВП «Картографія», 2012. 126.
27. Львівська область: природні умови та ресурси : монографія / за заг. ред. д-ра геогр. наук, проф. М. М. Назарука. Львів : Видавництво Старого Лева, 2018. 592 с.
28. Малі річки України : довідник / А. В. Яцик, Л. Б. Бишовець, Є. О. Богатов та ін.; за ред. А. В. Яцика. Київ : Урожай. 1991. 296 с.
29. Методика екологічної оцінки поверхневих вод за відповідними категоріями / [за ред. Романенко В.Д., Жукинський В.М., Оксіюк О.П.] К. : Символ –Т, 1998. 28с.
30. Методика упорядкування водоохоронних зон річок України / Державний комітет України по водному господарству; Український НДІ 243

- водогосподарсько-екологічних проблем (УНДІВЕП) / А. В. Яцик (розроб.). Київ : Оріяни, 2004. 125 с.
31. Методичний посібник з визначення якості води. / [під ред. В.І. Щербаня]. К. : 2002. 51с.
32. Набиванець Б.Й., Сухан В.В. Аналітична хімія природного середовища. К. : Либідь, 1996. 24 с.
33. Нейко Є.М., Рудько Г.І., Смоляр Н.І. Медико-геоекологічний аналіз стану довкілля як інструмент оцінки та контролю здоров'я населення. Львів : Новий світ, 2001. 36 с.
34. Нікберг І.І., Сергета І.В., Цимбалюк Л.І. Гігієна з основами екології. К. : Здоров'я, 2001. 504с.
35. Олійник Г.М., Ленчина Л.Г. До методики виділення гетеротрофних бактерій з води. IV наук.конф. молодих вчених інституту гідробіології АН УРСР (Київ, 1972) : Мат.конф. Київ: Наукова думка, 1972. 40 с.
36. Оцінка екологічного стану водойм методами біоіндикації / Г. Карпова, Л. Зуб, В. Мельничук, Г. Проців. Перші кроки до оцінки якості води : посібник. Бережани, 2010. 32 с.
37. Павловська Т. С. Структурний аналіз верхів'я р. Вижівка. Науковий вісник Волинського національного університету імені Лесі Українки. Луцьк, 2009. № 10. С. 24–30.
38. Пилипович О. Басейнова система як об'єкт геоекологічного аналізу. Стан проблеми і перспективи природничої географії : матеріали круглого столу (м. Львів, 15 березня 2011 р.). Львів, 2011. С. 60–63.
39. Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо впровадження інтегрованих підходів в управлінні водними ресурсами за басейновим принципом : Закон України № 1641-VIII від 4 жовтня 2016 року. Поточна редакція : Прийняття від 04.10.2016. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/- laws/main/1641-19> (дата звернення: 25.11.2019)
40. Про затвердження Меж районів річкових басейнів, суббасейнів та водогосподарських ділянок : Наказ Міністерства екології та природних

- ресурсів України № 103 від 3 березня 2017 р. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/-laws/show/z0421-17> (дата звернення: 25.11.2019)
41. Про затвердження Методики розрахунку розмірів відшкодування збитків, заподіяних державі внаслідок порушення законодавства про охорону та раціональне використання водних ресурсів : Наказ Міністерства охорони навколишнього природного середовища України № 389 від 20.07.2009 URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0767-09> (дата звернення: 10.08.2019)
42. Про затвердження Переліку забруднюючих речовин для визначення хімічного стану масивів поверхневих і підземних вод та екологічного потенціалу штучного або істотно зміненого масиву поверхневих вод : Наказ Міністерства екології та природних ресурсів України № 45 від 06.02.2017. URL : <https://zakon.rada.gov.ua/laws/main/z0235-17> (дата звернення: 25.11.2019)
43. Рожков А.П. Пожежна безпека на виробництві. К. : Вища школа, 1997. 448с.
44. Хільчевський В.К. Водопостачання і водовідведення: гідроекологічні аспекти. К. : ВЦ "Київ. ун-т", 1999. 552 с.
45. Хімко Р. В. Громадський моніторинг стану річок та їхніх долин. Участь громадськості у збереженні малих річок України : матеріали тренінгкурсу. К. : Чорноморська програма Ветландс Інтернешнл, 2005. С. 155–171. 216.
46. Хімко Р. В. Методика оцінки стану річки за тестом. Участь громадськості у збереженні малих річок України : матеріали тренінг-курсу. К. : Чорноморська програма Ветландс Інтернешнл, 2005. С. 317–324.
47. Хільчишин В. А., Козак М. І., Козловський Б. І. Історія водного господарства та меліорації земель Львівської області / Львівський облводгосп. Львів, 2009. 32 с.
48. Юрасов С. М., Сафранов Т. А., Чугай А. В. Оцінка якості природних вод : навчальний посібник. Одеса : Екологія, 2012. 168 с.

49. Blumensaat F. Modelling, monitoring and management-integrated analysis of water quality aspects in the upper Western Bug basin / F. Blumensaat, B. Helm, T. Terekhanova, A. Mykhnovych, J. Traeckner. Ресурси природних вод Карпатського регіону. Проблеми охорони та раціонального використання : матеріали Десятої Міжнародної науково-практичної конференції. Львів, 27– 28 травня 2010 року. Львів : ЛВЦНТЕІ, 2010. С. 223–237.
50. Steele R. Environmental Protection. Reorienting teacher education to address sustainable development : guidelines and tools / UNESCO. Bangkok : UNESCO Bangkok Asia and Pacific Regional Bureau for Education Mom Luang Pin Malakul Centenary Building. 2010. 50 s. URL : <https://unesdoc.unesco.org/-ark:/48223/pf0000189062> (дата звернення: 29.02.2020)