

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ ТА НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ АГРОТЕХНОЛОГІЙ І ЕКОЛОГІЇ**

Кафедра екології
Допускається до захисту
" _____ " _____ 2021 р.
Зав. кафедри _____
(підпис)

доцент, к.б.н. П.Р.Хірівський
наук. ступ., вч. зв. (ініціали та прізвище)

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА

бакалавр

(рівень вищої освіти)

на тему: **„Еколого-технологічна оцінка діяльності ДКП
Старосамбірського водопровідно - каналізаційного
підприємства”**

Виконав студент групи Тз-41
спеціальності 183 «Технології захисту
навколишнього середовища»

Слива Роман Сергійович

Керівник _____ П.Р.Хірівський

Консультант _____ Ю.О.Ковальчук

Дубляни 2021 року

Міністерство освіти і науки України
 Львівський національний аграрний університет
 Факультет агротехнологій та екології
 Кафедра екології
 Рівень вищої освіти «бакалавр»
 Спеціальність 183 «Технології захисту навколишнього середовища»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
 Завідувач кафедри екології

доцент, к.б.н. П.Р.Хірівський
 " _____ " _____ 2020р.

ЗАВДАННЯ

на кваліфікаційну роботу студента
 Сливи Романа Сергійовича

- 1.Тема роботи: «Еколого-технологічна оцінка діяльності ДКП Старосамбірського водопровідно- каналізаційного підприємства»
 Керівник дипломної роботи Хірівський Петро Романович, кандидат біологічних наук, доцент
 Затверджені наказом по університету від 19.10.2020 р № 334/к-с
2. Строк подання студентом кваліфікаційної роботи 1 травня 2020 року
- 3.Вихідні дані для кваліфікаційної роботи
Літературні джерела
Природно-географічні умови Стпросамбірського району
Загальні відомості по ДКП Старосамбірського водопровідно- каналізаційного підприємства»
Еколого-технологічний аналіз підприємства
- 4.Зміст кваліфікаційної роботи (перелік питань, які необхідно розробити)
Вступ
 - 1.Огляд літератури
 - 2.Фізико-географічна характеристика Старосамбірського району
 - 2.1. Загальна характеристика Старосамбірського району
 - 2.2. Ситуація у районі щодо забруднення атмосферного повітря
 - 2.3. Характеристика земельних ресурсів району та їх виробниче використання
 - 2.4. Надра та основні проблеми їх раціонального використання
 - 2.5. Загальна оцінка природно-заповідного фонду
 - 2.5.1. Рослинний світ

2.5.2 Тваринний світ

3. Нормативи ГДС речовин що надходять із зворотніми водами в р. Дністер

3.1. Розташування водозабірною басейну водотоку у м. Старий Самбір

3.2. Методика досліджень

3.3. Розрахункові витрати води

3.4. Основні формули для розрахунку концентрацій речовин на випуску зворотних вод

4. Охорона праці

Зробити висновки та пропозиції

Сформувати список використаної літери

5. Перелік графічного матеріалу (подається конкретний перерахунок аркушів з вказуванням їх кількості) Схеми, рисунки, світлини

6. Консультанти з розділів:

Розділ	Прізвище, ініціали та посада консультанта	Підпис, дата	
		завдання видав	завдання прийняв
1,2,3,4	Хірівський П.Р.. завідувач кафедри екології		
5	Ковальчук Ю.О.. доцент кафедри управління проектами та безпеки виробництва АПК		

7. Дата видачі завдання 10 вересня 2020 р.

Календарний план

№п/п	Назва етапів кваліфікаційної роботи	Строк виконання етапів роботи	Примітка
1	Написання Вступу та розділів 1.. Огляд літератури	10.09.20- 10.11.20	
2	Написання розділів 2. _Фізико-географічна характеристика Старосамбірського району та 3. Нормативи ГДС речовин що надходять із зворотніми водами в р.Дністер	10.11.20- 20.02.210	
4	Написання розділу Охорона праці, формування висновків та бібліографічного списку.	20.02.21- 14.05.21	

Студент _____
(підпис)

Керівник кваліфікаційної
роботи _____ (П.Р.Хірівський)
(підпис)

УДК : 504:658.115,31(477.83)

«Еколого-технологічна оцінка діяльності ДКП Старосамбірського водопровідно-каналізаційного підприємства». Слива Р.С. Кваліфікаційна робота бакалавра. Кафедра екології – Дубляни, Львівський НАУ, 2021.

61 ст. текст част., 14 табл., 3 рис., 36 літ. джерел

В дипломній роботі дано характеристику водних ресурсів. Охарактеризовано загальну ситуацію у м. Старий Самбір Львівської області, щодо забруднення атмосферного повітря, земельних ресурсів, природо-заповідного фонду.

Обстежено водозабірний басейн водотоку в м. Старий Самбір. Проведено розрахунки витрат води.

Розглянуто стан охорони праці у ДКП «Старосамбірського ВКГ»

ЗМІСТ

Вступ	7
1.Огляд літератури	10
1.1. Екологічна характеристика водних запасів Землі.....	10
1.2. Раціональне використання водних ресурсів.....	15
1.3. Характеристика стічних вод і вимоги до якості очищеної води..	19
2.Нормативи гдс речовин що надходять із зворотніми водами в р.Дністер	27
2.1. Характеристика водозабірною басейну водотоку у м. Старий Самбір.....	27
2.2.Методика досліджень.....	32
2.3.Розрахункові витрати води.....	48
2.4 Основні формули для розрахунку концентрацій речовин на випуску зворотних вод.....	50
3.Охорона праці	54
3.1. Попередження травматизму.....	54
3.2. Гігієна праці і виробнича санітарія.....	56
3.3. Протипожежна профілактика.....	57
Висновки	59
Бібліографічний список	60

ВСТУП

Вода – займає чільне місце серед незамінних природних ресурсів для забезпечення життєдіяльності живих організмів, а зокрема людини. Використання води відбувається у різних галузях виробництва, сільського господарства та побуту. Вода є основною складовою організму людини. Її вміст коливається в межах 70-80 %. Це саме стосується тваринного та рослинного світу. Прісні води у повсякденному житті використовують для приготування їжі, пиття, задоволення санітарно-гігієнічних потреб. Вода також використовується для технічних потреб, тим самим забезпечуючи роботу багатьох технологічних процесів. Значна маса води використовується при виробництві сільськогосподарської продукції та переробці її на продукти харчування. Особлива увага зараз приділяється у сільському господарстві створенню зрошувальних систем для подачі вологи на поля. Вода також використовується у різних галузях промисловості, як сировина, реагент, теплоносій, промивний засіб тощо.

Проблемою з якою стикається все більше людство – це незначні запаси прісних вод, нерівномірність їх залягання, якість води. Запаси якісної прісної води, яка доступна для використання на одну людину становлять всього 5-6 тис. м³, а річкові запаси становлять невелику частину цього об'єму.

Наведені факти безперечно вказують на те, що запаси прісної води на планеті достатньо обмежені і багато країн уже сьогодні відчувають її дефіцит. У зв'язку з невідпинним зростанням населення нашої планети а також розвитку обсягів господарської діяльності, відбувається значне збільшення використання водних ресурсів, а отже і збільшується кількість відпрацьованих вод та скиди їх у водне середовище.

Зважаючи на обсяги скидних вод можна говорити про втрату можливості у повному обсязі забезпечити їх природне очищення, як це було ще 50-100 років тому. Це призводить до понад нормованого забруднення природних водойм, річок і озер. Воду таких джерел водопостачання використовувати без

попередньої очистки для господарських, питних та санітарно-гігієнічних цілей не можна.

Водні ресурси України є досить багаті на запаси прісних вод. Це річки, озера, артезіанські води. Запаси даних вод поки що перевищують рівень водоспоживання. Але особливістю запасів водних ресурсів України є їх нерівномірне розташування. Внаслідок чого вже сьогодні у багатьох південних регіонах країни відчутний дефіцит води. Тому все з більшою необхідністю потрібно забезпечувати розумне, раціональне використання прісної води а особливу увагу слід приділити очищенню виробничих та комунальних стоків, а також впровадженню замкнених водооборотних систем водоспоживання у промисловості, сільському та комунальному господарстві.

На сьогоднішній день у світі розроблені технології водопостачання та водовідведення, які забезпечують мінімізацію водоспоживання та очистку відпрацьованих вод, залучення їх у зворотне використання у виробничій сфері. Це забезпечується новими вискоєфективними технологічними процесами та конструкціями споруд, новітнім обладнанням і реагентами для очищення стічних вод. Це дає змогу певним чином скоротити використання води з природних джерел, зменшити кількість стічних вод та зменшити їх вплив на довкілля. Однак пророблена робота не може вважатися достатньою., так як стан очисних споруд, забезпечення їх технологічним обладнанням, поводження з відходами, які розміщені на полях фільтрації бажає значного покращення.

В Україні необхідно здійснювати будівництво нових очисних споруд, забезпечувати централізоване водопостачання та водовідведення малих міст та сіл. Потрібно пришвидшити будівництво водоохоронних об'єктів, збільшити потужності систем зворотного та повторного використання вод. Для промисловості являється нагальною проблема забезпечення на підприємствах очистки стічних вод та залучення їх у замкнені системи зворотного водопостачання, впроваджувати маловідходні та "сухі" технології.

На часі створення автоматизованих комплексів водопостачання та водоочистки стічних вод.

Мета нашої роботи полягала у здійсненні екологічного та технологічного аналізу діяльності ДКП Старосамбірське водопровідно-каналізаційне господарства та виявлення недоліків у його роботі, а відповідно озвучення пропозицій, щодо покращення його роботи та зменшенню негативного впливу на водне середовище.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Екологічна характеристика водних запасів Землі

Вода – найпоширеніша у природі речовина. Вона посідає особливе місце серед усіх сполук як абсолютно необхідна для підтримування життєдіяльності живих організмів. З неї складається гідросфера. У зв'язаному стані вода міститься в мінералах, гірських породах, ґрунті; живі організми на 50-90 % складаються з води [8].

Загальна площа поверхні Землі досягає – 510 млн. км², площа морів і океанів становить 361,2 млн. км² (70,8 %). Льодовики вкривають ще 16,3 млн км² (близько 12 %). Меншу площу займають річки й озера – 2,3 млн. км² (1,7 %), 3 млн. км² – болота і перезволожені ґрунти (табл. 1.1).

Таблиця 1.1.-Площа гідросфери та її складових на поверхні Землі, млн. км²

Світовий океан	Льодовики	Річки і озера	Болота, перезволожені ґрунти	Гідросфера (без снігового покриву)	Періодичний сніговий покрив
361,2	16,3	2,3	3,0	382,8	60,2

Маса води у Світовому океані оцінюється в 1338×10^{15} т. Сумарна маса гідросфери загалом дорівнює близько $(1464...1512) \times 10^{15}$ т, тобто маса Світового океану становить 88,5 – 91,4 % маси гідросфери. Маса гідросфери здається величезною (півтора мільярди кубічних кілометрів), але це становить усього 0,00033 маси Землі. Якщо воду гідросфери рівномірно розподілити по поверхні планети, то вона вкрий її шаром завтовшки 3 км. Проте лише незначна частина гідросфери (менш ніж 4 %) представлена прісно водою. До того ж основна маса прісної води (до 77 %) скована в сніжно-льодовиковому покриві. Розподіл води гідросфери між озерами, річками, струмками, болотами, атмосферними опадами, підземними і ґрунтовими водами наведено в табл. 1.2.

Таблиця 1.2.-Розподіл маси води гідросфери і її складових

Складові гідросфери	Маса води, 10^{15} т	Частка сумарної маси %
Світовий океан	1338	91,363
Підземні і ґрунтові води	100	6,828
Сніжно-льодовикові утвори	26	1,776
Озера, ставки	0,28	0,019
Ґрунтова волога	0,1	0,0068
Болота	0,1	0,0068
Атмосферна волога	0,0014	0,0000955
Річки, струмки	0,0012	0,0000820
Всього	1464	100

Значна частина підземних вод, деякі озера, а зрідка й річки та струмки є солоними або солонуватими.

Найменше відомостей є про підземні води, особливо про ті, що глибоко залягають, тому оцінки маси цих вод дуже різняться. Бурінням глибоких свердловин (10-12 км) доведено, що в надрах Землі вода може існувати в рідкому стані значно глибше 5 км від поверхні, а в окремих випадках і глибше 10 км. З глибиною температура земної кори зростає, і там все більше води перебуває в пароподібному стані. На значній глибині за високої температури уся вода переходить в пароводяну суміш. У надкритичних умовах за температури 374 С для прісної води і 425 С і вище для солоних насичених розчинів та тиску 21,8 Мпа вода утворює своєрідну “Водяну плазму” – зникає відмінність між паром і водою, оскільки молекули води набувають швидкості газових, а її густина наближається до густини рідкої води [1,2, 22].

Підземна вода може перебувати у вільному, пароподібному і фізично зв’язаному стані. До фізично зв’язаної води звичайно відносять міцнозв’язану (гігроскопічну) воду, яка у вигляді молекул сконцентрована на поверхні часточок породи й утримується молекулярними силами. Чим менший розмір часточок породи, тим більше гігроскопічної води міститься в ній. На великих глибинах, де тиск досягає сотень мегапаскалів, така вода витискується з породи і переходить у вільний стан. До фізично зв’язаної води належить також

капілярна вода, яка під дією капілярних сил переміщується по тонких порах і шпарах.

Вільна підземна вода – це гравітаційна вода, яка вільно переміщується під дією сили гравітації по проміжках між часточками породи в бік нахилу водної поверхні чи меншого гідростатичного тиску.

У товщі земної кори за інтенсивністю обміну з іншими складовими гідросфери виділяють кілька зон. До глибини 0,3-0,5 км розміщується зона активного водообміну. Вода в цій зоні тісно зв'язана з наземними водоймами – річками, озерами, болотами – і звичайно є прісною: мінералізація до 1 г/л з переважанням гідрогенкарбонатіонів HCO_3^- . У зоні утрудненого водообміну (до 1,5-2 км) вода солонувата або солонувата (мінералізація 1-3,5 г/л з переважанням сульфат-іонів SO_4^{2-}). У глибоких шарах, тобто в зоні пасивного водообміну, де середні темпи поновлення ресурсів підземних вод обчислюються мільйонами років, переважають води з мінералізацією понад 3,5 г/л (за складом вони хлоридні, подібні до морської води). У світових запасах прісної води частка підземних і ґрунтових вод становить – 22,4 %.

У підземних водах може бути розчинена велика кількість газів (кисню, азоту, оксиду карбону (IV), метану, сірководню і навіть водню) – до 1000-1500 $\text{cm}^3/\text{л}$. Загальна маса газів, розчинених у підземних водах, перевищує масу газів, розчинених у Світовому океані (середній вміст 20 $\text{cm}^3/\text{л}$), і наближається до маси всієї атмосфери Землі [2, 9, 22].

Перше місце за запасами води після Світового океану належить водам, акумульованим у постійних сніжно-льодовикових покривах, переважно Антарктиди, Гренландії й Арктики, де об'єм криги оцінюється вражаючою цифрою – 24 млн km^3 . Вода (у твердому стані) в льодовиках перебуває в ультра прісному стані. Солонуваті, а тим більше солоні, льодовики невідомі (максимальна мінералізація льодовикової криги – 3 мг/л). Тож не даремно, говорячи про водний баланс майбутнього, людство з надією дивиться на цю величезну комору, де зосереджено до 77 % прісної води землі.

Порівнюючи зі Світовим океаном, сніжно-льодовиковими утворами і підземними водами всі інші складові гідросфери є мізерно малими (їх називають “малими” складовими гідросфери). Однак ці “малі” складові, безперечно, життєво важливі для людства.

Найбільшою за масою “малою” складовою гідросфери є озера і ставки ($0,28 \times 10^{15}$ т води), яких на Землі налічується багато мільйонів. Деякі з озер мають дуже великі розміри і глибини: озеро Верхнє в Північній Америці (82,1 тис. км²), озеро Вікторія в Африці (69 тис. км²), озеро Байкал у Росії (завглибшки 1620 м) і Танганьїка в Африці (завглибшки 1435 м) [2, 8, 16].

Озера дуже різняться як за набором, так і за концентрацією розчинених речовин. За останньою характеристикою вони ближчі до підземних вод, ніж до океанічних. У посушливих і пустельних зонах Землі переважають солонуваті і солоні озера. Одне з найсолоніших озер – Вікторія, вода в якому в 11 разів солоніша за океанічну. Є й дивні озера, наприклад озеро Балхаш (Казахстан), західна частина якого має прісну воду, а східна – солонувату. Безстічні озера найчастіше є солономи внаслідок випаровування води з їхніх поверхонь і нагромадження солей, які приносяться річками або підтоплювальними підземними водами. Солоними є й озера, які залягають на розчинних солоних породах.

Болота є “малою” складовою гідросфери, проміжною між озерами і підземними водами. Найбільша їх кількість розміщується в помірних і високих широтах, де вони є пастками рослинного органічного вуглецю і в яких останній нагромаджується, частково розкладається і схороняється у вигляді торфу. До боліт належать і перезволожені ґрунти, більш поширені в тропічних районах, де торф не нагромаджується, оскільки органічні речовини здебільшого розкладаються. Загальна площа боліт і перезволожених ґрунтів становить – 3 млн км². Нерідко болота в прибережних морських районах є солоними і солонуватими.

Ґрунтові води як “мала” складова гідросфери за інтенсивністю обміну з поверхневими водами та атмосферою подібна до поверхневих вод, зо дією

капілярних сил – до підземних вод, а за вмістом розчинених речовин, газів, органічних сполук і організмів – це особливе середовище. Завдяки цій воді в тонкому шарі ґрунту відбуваються інтенсивні біогеохімічні процеси, які забезпечують родючість ґрунту. Масу прісної озерної і болотної води разом оцінюють в 0,35 % загальної маси прісної води Землі, маса води річок і струмків становить – 0,01 % загальної маси прісної води, але їхню роль у життєдіяльності людства вадко переоцінити. Річки і струмки, на відміну від інших “малих” складових гідро біосфери, - це швидкі конвеєри води, яка відтворюється в них набагато швидше, ніж у будь-якій іншій складовій біосфери. Тому, маючи відносно невеликий запас води, річки впродовж року доставляють масу води ($4,5 \times 10^{13}$ т) у 37-38 разів більшу, ніж її миттєва маса ($1,2 \times 10^{12}$ т) [1,2,17].

Річкова вода зазвичай прісна (середня мінералізація – 90 мг/л, що майже в 200 разів менше за мінералізацію морської води). Солоні річки трапляються рідко і здебільшого є наслідком живлення річок солоними підземними водами або наявністю в їхніх руслах сольових покладів. Склад розчинених у річковій воді речовин (табл. 1.3) в основному пов’язаний з особливостями ґрунтів, рослинності, клімату територій, по яких вони течуть.

Таблиця 1.3.-Середній склад річкових вод, мг/кг води

HCO_3^- , CO_3^{2-}	Ca^{2+}	SO_4^{2-}	Cl^-	Na^+ , K^+	Mg^{2+}	Сума
47,6	13,3	11,9	6,4	6,1	3,3	88,6

Остання “мала” складова гідросфери – це водяна пара в атмосфері Землі, з якої утворюються дощові і снігові хмари, роса, тумани, іній, паморозь, а також тверді й рідкі опади. Якби можна було миттєво вилучити з атмосфери усю воду, то її виявилось б зовсім небагато – всього $1,4 \times 10^{12}$ т. Однак у цій частині біосфери атмосферна волога впродовж усього часу відтворюється і “тече” разом з повітряними потоками ще швидше, ніж вода в річках (декілька десятків метрів за секунду).

Атмосферна вода завжди прісна, оскільки вона утворюється внаслідок випаровування з водної або зволоженої поверхні. Водночас, завдяки наявності в повітрі деякої кількості аерозолів, до складу яких входять розчинні і нерозчинні речовини, краплі атмосферної води, які утворюються в повітрі, теж розчиняють (захоплюють) ці речовини. Атмосферна вода (опади) становить близько 0,04 % маси прісної води гідросфери [1,2,22].

Вода міститься в живих організмах – $1,12 \times 10^{12}$ т.

По території України протікає 22,5 тис. річок завдовжки понад 4 км (з них 117 річок завдовжки 100 і більше кілометрів) із загальною протяжністю близько 170 тис. км. Крім того, в Україні є більш як 7 тис. озер (площею від 0,1 км²) із загальною площею понад 2 тис. км², 23 тис. штучних ставків і водосховищ – Кременчуцьке (площа 2250 км²), Каховське (2155 км²), Київське (922 км²), Дніпродзержинське (567 км²) та ін. Проте, незважаючи на величезну кількість річок, озер, ставків, водосховищ, ресурси прісної води в Україні невеликі: 95 млрд м³, в тім числі 3,2 млрд м³ підземних вод. Це становить усього – 0,0003 % загальних світових запасів прісної води ($31,2 \times 10^{15}$ т), або 0,009 % світових ресурсів річок і прісних озер [1,2,16].

Гідросфера Землі пронизує інші оболонки нашої планети і зазвичай перебуває в них одночасно в трьох агрегатних станах – рідкому, твердому і газоподібному. Рідкий стан є превалюючим на поверхні планети, що і відрізняє її від інших планет і небесних тіл Сонячної системи. На великих висотах в атмосфері і в космосі зберігається тільки тверда вода або окремі її молекули, а в надрах Землі вона спочатку переходить у пароподібний, а потім у “плазмовий”, а ще глибше – в хімічно зв’язаний стан (за рахунок перебігу реакцій гідратації з багатьма речовинами).

1.2. Раціональне використання водних ресурсів

Вода посідає особливе місце серед природних багатств Землі – вона є не замінною. Наявність води в рідкому стані – це одна з двох необхідних,

основоположних умов існування біосфери (друга – це постійне надходження до біосфери сонячної радіації як єдиного джерела енергії для неї). Завдяки надходженню екзогенної (зовнішньої) сонячної енергії рослини, а опосередковано і тваринний світ (включаючи людину), виробляють усі органічні речовини, які їм потрібні для одержання хімічної, механічної, осмотичної та інших видів енергії, необхідної, в свою чергу, для їхнього росту, відтворення і функціональних взаємовідносин. Майже всі ці процеси відбуваються за участю або за наявності води.

Для забезпечення життєдіяльності людського організму потрібно близько 2 л води на добу. Організм людини на 70-80 % складається з води. Дослідження показали, що найменше її міститься в кісткових і жирових тканинах – близько 30 %, а найбільше – у речовині мозку. “Життя – це одушевлена вода!” Необхідність швидких реакцій у цій керуючій системі людини, вочевидь, і зумовила підвищений вміст у ній води, адже ще алхіміки встановили правило: “тіла не діють, якщо не розчинені” (щоправда, останні досягнення хімії істотно обмежили це правило, яке виявилось справедливим лише для звичайних умов) [1,2,15].

Вода широко застосовується в побуті, промисловості, сільському господарстві. Починаючи з кам'яного віку, коли витрати води на одну людину не перевищували 10 л/добу, разом з розвитком цивілізації зростала і потреба у воді, промисловості, аграрному секторі в розрахунку на душу населення досягають, наприклад у США, вражаючої величини – 7000 л/добу. Водночас на кожного жителя нашої планети нині припадає близько 0,3 км³ води гідросфери. Однак, як уже зазначалось, з цього об'єму лише незначна частина (близько 4 млн м³) представлена прісною водою, втім числі і в стані льоду. Прісної води у рідкому стані на одну людину припадає 1 млн м³, а з цієї кількості тільки 40 тис. м³ становлять води річок і прісних озер. І, врешті – решт, доступної прісної води на одну людину припадає всього 5-6 тис. м³, тобто об'єм, який дорівнює стандартному 50-метровому плавальному басейну (стік річок становить невелику частку цього об'єму).

Крім побутових споживачів, вода (переважно прісна) застосовується у промисловості як технологічна сировина (наприклад, у виробництві сульфатної, нітратної, термічної фосфорної, хлороводневої кислот, для добування етанолу, водню і кисню), як розчинник, холодоагент і пароутворювач, для зрошування в сільському господарстві тощо.

Вода у промисловості настільки ж потрібна, як і залізо, мідь, вугілля, природний газ та інші природні ресурси. Для виплавляння 1 т сталі необхідно затратити 150 т води, для добування 1 т алюмінію – 15000, міді – 500, нікелю – 4000, для виробництва 1 т паперу – 250, 1 т синтетичного волокна – 2500 т води. Якщо щорічне світове споживання мінеральних ресурсів, узятих з природи, становить 7-8 млрд т, то води витрачається 7-8 млрд т щодоби [1,2,18].

Перше місце щодо водоспоживання посідає сільське господарство, друге – промисловість і енергетика, третє – комунальне господарство. Для вирощування 1 т пшениці потрібно 1500 т води, 1 т рису – 7000 т, 1 т бавовни – близько 10000 т. Тільки для виробництва добової норми харчових продуктів для однієї людини потрібно не менше як 6 м³ води. Значними споживачами доброякісної води є й тваринницькі ферми.

Висока родючість зрошуваних земель стимулює значне збільшення їхньої площі в усьому світі. Нині вона становить 260 млн га, тобто лише 1/6 усієї площі посівів. Однак ці землі дають близько половині сільськогосподарської продукції планети, тим більше що з них можна отримувати до п'яти врожаїв за рік. Нині людство одягнене і забезпечене їжею в основному завдяки зрошувальному землеробству і простежується тенденція до закріплення цього положення в найближчому майбутньому.

Великі потенційні можливості економії і раціонального використання води є в промисловості: це створення замкнених систем зворотного водопостачання і розробка маловідходної і “сухої” технологій. У разі замкненої системи водопостачання усі забруднені води підприємства слід очищати окремо за групами забрудників. Це спростить технологію їхнього

очищення, зменшить економічні витрати і в подальшому забезпечить багаторазове використання води. Причому підживлення свіжою водою таких замкнених систем залишається, але воно зменшується до 2-3 % відносно загального водоспоживання.

Інший шлях – це розробка і впровадження “сухих” технологій, які б дали змогу значно зменшити потребу у воді для виробництва кожної тонни кінцевого продукту. Адже нині, коли панують “мокрі” технології, більшість підприємств будь-якої галузі, по суті, є підприємствами з переробки води. Приклади впровадження більш-менш “сухих” технологій вже є. Так, у нафтопереробній промисловості деяких країн, у тім числі й Україні, витрати води на 1 т перероблю вальної нафти скорочено з 15-30 до 0,12-1,3 м³. Розроблена в Україні нова технологія підземного видобування природної сірки Прикарпаття дає змогу у сотні разів зменшити витрати води на 1 т сірки. Нові технології виробництва целюлози і паперу дають змогу втричі зменшити питомі витрати води на виробництво одиниці продукції [1,2,14].

У світі велику увагу приділяють проблемі впровадження водоощадливих технологій і заходів у побутовому й комунальному водоспоживанні, де за рахунок витоків у водопровідній мережі та арматурі витрачається в середньому до 25 % , у зовнішній мережі – понад 7 % питної води, а для побутових гігієнічних процедур,, миття посуду тощо даремно витрачається до 80 % води. У Києві, наприклад, втраченої у комунальній системі і побуті води вистачило б для водопостачання 800-900 тис. чоловік.

Ось чому, незважаючи на уявний малий масштаб водоощадливих нововведень у побуті (наприклад, система видалення туалетних відходів за допомогою стисненого повітря і невеликої кількості води, автоматичні фотоелементні вимикачі подавання води в кранах умивальників тощо), вони здатні, разом із заходами щодо ліквідації витоків у комунальних мережах, істотно зменшити споживання води в окремих країнах і в світі загалом.

1.3. Характеристика стічних вод і вимоги до якості очищеної води

Стічні води, що утворюються на підприємствах, можна віднести до трьох категорій: промислові, побутові та атмосферні [3,4].

Промислові стічні води, в свою чергу, поділяють на три основні групи:

1) промислові води, що утворюються внаслідок безпосереднього використання води саме в технологічних операціях; вони забруднені усіма речовинами, які використовуються в технологічних процесах даного виробництва. Частина цих вод, які отримують при завершальній обробці готового продукту, іноді слабо забруднена, і такі води відносять до практично умовно чистих;

2) води від допоміжних операцій та процесів, які утворюються під час поверхневого охолодження технологічної апаратури та енергетичних агрегатів; головною відмінністю таких вод є, як правило, підвищена температура;

3) води від допоміжних цехів і цехів обслуговування (сховищ сировини та готової продукції, транспортування сировини і палива, котельних тощо); ці води забруднені різноманітними речовинами.

Промислові стічні води залежно від виду та концентрації забруднювальних речовин, а також від кількості стічних вод та місць їх утворення відводять або одним загальним потоком, або кількома самостійними потоками.

Так, у самостійні потоки об'єднують:

- слабкозабруднені промислові стічні води, які містять один або кілька видів забруднення;
- промислові стічні води, які містять токсичні сполуки;
- кислі або лужні стічні води;
- виробничі стічні води з неприємним запахом;
- дуже мінералізовані води;
- промислові стічні води, що містять масла, жири, нафтопродукти тощо.

У разі відсутності чітко визначених видів забрудників усі промислові стічні води об'єднують в один потік. Практично чисті води від допоміжних операцій, як правило, відводять окремим потоком або транспортують разом із зливовими (дощовими) водами.

Об'єднуючи забруднені стічні води, слід враховувати можливість взаємодії різних вод з виділенням значної кількості газоподібних речовин (у тім числі вибухонебезпечних продуктів), утворенням осадів, токсичних речовин тощо.

Побутові стічні води, які утворюються на території підприємства, відводять та очищують окремо, якщо промислові стічні води за характером їх забруднення не потребують біохімічного очищення. Сумісне відведення побутових і промислових стічних вод доцільне, якщо останні забруднені органічними речовинами, що піддаються біохімічній деструкції, та якщо концентрація токсичних забруднень у загальному потоці, що надходить у споруди біологічного очищення, не перевищує гранично допустимої концентрації (ГДК) для біологічного очищення [3,4].

За типом забруднень промислові стічні води можна розподілити на три групи:

1) води, забруднені переважно мінеральними домішками (стічні води підприємств, що виробляють мінеральні добрива, кислоти, будівельні вироби та матеріали, нафтопродукти, вуглеводобувних підприємств тощо);

2) води, забруднені переважно органічними домішками (стічні води підприємств хімічної та нафтохімічної, переробної промисловості, виробництва полімерних плівок, матеріалів, каучуку тощо);

3) стічні води, забруднені мінеральними та органічними домішками (нафтопереробна, нафтодобувна, нафтохімічна, легка, харчова промисловість, органічний синтез).

За ступенем мінералізації стічні води також поділяють на три групи.

Першу групу складають стічні води з мінералізацією до 3 кг/м^3 , їх можна знесолювати методами йонного обміну.

До другої групи відносять стічні води з мінералізацією від 3 до 10—15 кг/м³. Для знесолення таких вод доцільно використовувати мембранні методи.

До третьої групи слід віднести стічні води з мінералізацією понад 15 кг/м³, знесолення яких доцільно здійснювати лише термічними методами.

За концентрацією органічних домішок промислові стічні води поділяють на чотири категорії: I — до 500 мг/л; II - 500-5000; III — 5000-30 000; IV — понад 30 000 мг/л, а за ступенем агресивності — на неагресивні (рН 6,5...8,0), слабкоагресивні (рН 6,0...6,5 та рН 8...9) і сильноагресивні (рН<6 та рН>9) [3,4,5].

Об'єм промислових стічних вод залежить від ступеня водоспоживання та водовідведення. Нормою водоспоживання вважається доцільний об'єм води, необхідний для виробничого процесу і встановлений (або рекомендований) на підставі досвіду чи науково обгрунтованого розрахунку. Нормою водовідведення є встановлений середній об'єм стічних вод, які відводять від підприємства у водойми, за доцільної норми водоспоживання.

В укрупнену норму водоспоживання входять усі витрати води на підприємстві, як виробничі, так і господарсько-питні, на душові установки тощо. Норма водовідведення включає об'єм стічних вод, що випускаються у відкриту водойму, — виробничих, що не потребують очищення; фільтраційних із ставків-охолодників, хвостосховищ та шламона громадjuвачів.

Для прикладу наведемо деякі укрупнені норми водовідведення для різних галузей промисловості (табл. 1.4)

Таблиця 1.4.-Водовідведення для різних галузей промисловості

Виробництво	N, м ³ /т
Синтетичних ПАР	1,0
Добрив	3,9
Сульфітної целюлози	218
Паперу	37
Віскозного штапельного волокна	233
Цементу	0,1
З видобутку нафти	0,4
З видобутку вугілля	0,3

У промисловості у виробничих процесах воду використовують як сировину, розчинник, реакційне середовище, екстрагент або абсорбент, транспортуєчий агент, для підігрівання або охолодження продуктів і апаратури, промивання різних продуктів, перегонки, утворення пульп, створення вакууму, миття обладнання, підлоги, тари тощо. Крім того, широко використовують водяну пару в різних варіантах; для охолодження – розсоли, охолоджену або артезіанську воду.

Водопостачання промислових підприємств здійснюють за такими основними схемами:

1) з прямотечійним використанням води – усю воду, відпрацьовану в будь-якому виробничому процесі, скидають у водойму;

2) з послідовним використанням води – відпрацьовану воду спрямовують для вторинного використання в іншому виробництві без проміжного очищення, охолодження та обробки, після чого скидають у водойму;

3) з оборотним використанням води – усю відпрацьовану воду піддають охолодженню і очищенню, а також дезінфікують і знову використовують для тих самих цілей, що й раніше, без скидання у водойму;

4) комбіновані системи.

Здебільшого воду, що використовується в технологічних процесах і містить невеликі кількості органічних і неорганічних забрудників, об'єднують з побутовими стічними водами і направляють у споруди централізованого біологічного очищення міста. Системи очищення великих хімічних комбінатів часто використовують і для очищення стічних вод населених пунктів, розташованих поблизу. Для того щоб не порушувалась робота каналізаційних споруд і не погіршувалися умови їх експлуатації, стічні води, які скидаються в міську каналізацію, повинні задовольняти певним вимогам. Основні з них такі.

Виробничі стічні води не повинні бути агресивними щодо матеріалів каналізаційних споруд та їх обладнання. Вони не повинні містити домішки

такого розміру і такої щільності, які могли б засмічувати каналізаційну мережу міста або відкладатися на дні та на стінках труб і каналів. У виробничих стічних водах не повинно бути горючих домішок (бензину, нафтопродуктів, ефіру тощо), а також розчинених газоподібних речовин у таких кількостях, які можуть утворювати вибухонебезпечні суміші в трубах і каналах каналізаційної мережі, в приймальних резервуарах насосних станцій і очисних спорудах. Температура суміші міських і виробничих стічних вод у місці їх надходження не повинна перевищувати 40°C.

Не дозволяється скидати у міську каналізацію стічні води, що містять лише неорганічні речовини або речовини, які не піддаються біоорганічному розкладанню, небезпечні бактеріальні, токсичні та радіоактивні забрудники.

Особливу увагу слід звертати на відсутність у стічних водах речовин, для яких не встановлені гранично допустимі концентрації (ГДК) чи орієнтовно допустимі рівні (ОДР) для води водойм, або токсичних речовин, що перешкоджають біологічному очищенню стічних вод. Категорично забороняється скидання в міську каналізацію кислот та розчинників, які при змішуванні зі стічними водами можуть утворювати сірководень, сірковуглець, оксид карбону (II), легколеткі вуглеводні та інші токсичні сполуки.

Загальні вимоги до виробничих стічних вод, що скидаються на централізовані біологічні очисні споруди, встановлюються для кожного міста окремо з урахуванням потужності очисних споруд, співвідношення обсягів побутових і промислових стічних вод, профілю промислових підприємств, кількісного та якісного складу їх стічних вод тощо. Приймає рішення і дає дозвіл на відведення у міську каналізацію промислових стічних вод від діючих підприємств або тих, які реконструюються чи споруджуються, організація, що експлуатує водопровідно-каналізаційне господарство. Крім загальних вимог встановлюється перелік граничних норм (ГН) на приймання забруднювальних речовин, що зазнають біологічного розкладання, та гранично допустимих концентрацій (ГДК) речовин, що не піддаються біологічному розкладанню, з урахуванням місцевих умов. Якщо в переліку речовин, що зазнають

біологічного розкладання, немає якихось речовин, що їх скидає підприємство, то граничні норми для них приймаються на рівні ГДК чи ОДР на скидання у водойми. Скидання в каналізацію речовин, для яких не розроблені ГДК, забороняється.

Вимоги до скидання виробничих стічних вод у водойми зумовлені Законом України "Про охорону навколишнього природного середовища" і регламентуються "Правилами охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами" та "Правилами санітарної охорони прибережних районів морів". Згідно з цими правилами, встановлені нормативи якості води для водойм за двома категоріями водокористування. До першої відносять ділянки водойм, що використовуються як джерело централізованого чи децентралізованого господарсько-питного водопостачання, а також для водопостачання підприємств харчової промисловості. До другої категорії належать ділянки водойм, що використовуються для купання, занять спортом і відпочинку населення, а також ті, що знаходяться в межах населених пунктів. Крім того, встановлені більш жорсткі нормативи якості стічних вод, що скидаються у водойми, які використовують з рибогосподарською метою.

Загальні показники якості промислових вод, що скидаються у відкриті водойми господарсько-питного і культурно-побутового призначення, наведено нижче.

Розчинений кисень. У воді водойми після змішування з нею стічних вод кількість розчиненого кисню не повинна становити менш як 4 мг/л у будь-який період року в пробі, відібраній до 12 години дня.

Біохімічне споживання кисню (БСК). Повна потреба води в кисні при біохімічному окисненні домішок за 20°C не повинна перевищувати 3 мг/л для водойм першої і другої категорій, а також для морів.

Завислі речовини. Вміст завислих речовин у воді водойми після скидання стічних вод не повинен зростати більш ніж на 0,25 і 0,75 мг/л для водойм відповідно першої і другої категорій. Для водойм, які в межах містять понад 30 мг/л природних мінеральних речовин, допускається збільшення

концентрації завислих речовин у воді не більш ніж на 5 %. Стічні води, які містять завислі речовини зі швидкістю осідання понад 0,4 мм/с для проточних водойм і понад 0,2 мм/с для водосховищ, скидати забороняється.

Запахи, присмаки. Вода не повинна мати запахів і присмаків інтенсивністю понад 3 бали для морів і 2 бали для водойм першої категорії, якщо ці показники розпізнаються безпосередньо або після хлорування води. Для водойм другої категорії ці показники не повинні розпізнаватися безпосередньо. Вода не повинна надавати сторонніх запахів і присмаків риби.

Кольоровість не повинна виявлятися в стовпчику води, яку скидають, заввишки 20 см для водойм першої категорії і 10 см — для водойм другої категорії та морів.

Водневий показник (значення рН) після змішування води водойми зі стічними водами повинен бути в межах $6,5 < \text{pH} < 8,5$.

Спливаючі речовини. Стічні води не повинні містити мінеральних масел та інших спливаючих речовин у таких кількостях, які здатні утворювати на поверхні водойми плівку, плями і нагромадження.

Мінеральний склад. Вміст неорганічних речовин для водойм першої категорії не повинен перевищувати за сухим залишком 1000 мг/л, утім числі хлоридів — 350 мг/л і сульфатів — 500 мг/л; для водойм другої категорії мінеральний склад нормується за показником "Присмаки".

Збудники захворювань не повинні міститись у воді. Стічні води зі збудниками захворювань треба знезаражувати після попереднього очищення. Методи знезараження біологічно очищених стічних вод повинні забезпечувати колі-індекс не більше 1000 при вмісті залишкового хлору не менш як 1,5 мг/л.

Температура води у водоймі внаслідок скидання в неї стічних вод не повинна підвищуватися влітку більше ніж на 3°C порівняно із середньомісячною температурою найтеплішого місяця року за останні 10 років.

Отруйні речовини не повинні міститися в стічних водах у концентраціях, які можуть чинити прямий чи опосередкований шкідливий вплив на здоров'я населення.

Розчинений кисень. Взимку кількість розчиненого кисню (після змішування стічних вод з водою водойми) не повинна становити менш ніж 6 і 4 мг/л для водойми відповідно першого і другого видів; влітку — менш як 6 мг/л у пробі, відібраній до 12 години дня, для всіх водойм.

Повне біохімічне споживання кисню ($BCK_{\text{повне}}$). Повне БСК за температури 20°C не повинно перевищувати 3 мг/л у водоймах обох видів. Якщо взимку вміст розчиненого кисню у воді водойм першого і другого видів водокористування зменшується відповідно до 6 і 4 мг/л, то можна допустити скидання в них тільки таких стічних вод, що не змінюють БСК води.

Отруйні речовини не повинні міститись у концентраціях, що можуть чинити і пряму або опосередковану шкідливу дію на рибу чи водяні організми, які споживають риби.

Температура води внаслідок скидання стічних вод не повинна підвищуватися влітку більш ніж на 3°C, взимку — більш ніж на 5°C (слід взяти до уваги, що з підвищенням температури сприйнятливість організмів до токсичних речовин збільшується).

РОЗДІЛ 2. НОРМАТИВИ ГДС РЕЧОВИН ЩО НАДХОДЯТЬ ІЗ ЗВОРОТНІМИ ВОДАМИ В Р.ДНІСТЕР

2.1. Характеристика водозабірною басейну водотоку у м.Старий Самбір

Річка Дністер бере початок з джерел, які виходять на поверхню на північно-західному схилі гори Розлуч біля с. Серед на висоті 760 м. і впадає у Дністровський лиман Чорного моря в 35 км на південно-захід від міста Одеса. Довжина ріки 1362 км, до розрахункового створу - 56.5 км; площа водозабору - 72100 кв. км, до розрахункового створу - 777 кв. км. І середньовзвжений похил - 5.0 %. Площа водозабору зайнята лісом - 40 % розорано - 17.5 %, луки займають 5.6 %. І до розрахункового створу на річці водосховищ немає. Температурний режим залежить від радіаційних факторів і властивостей повітряних потоків, які поступають на дану територію, а також від висоти місцевості. Середньорічна температура повітря коливається від +7.8 °С, у гірській частині басейну до +6.5 °С на рівнинній. Найбільш теплий місяць - серпень, максимальна температура якого буває до +37 °С, найхолодніші - січень і лютий (-35 °С).

Тривалість безморозного періоду складає 242 дні.

Найближчою метеостанцією до розрахункового створу є метеостанція м. Старий Самбір. За даними метеостанції середньомісячна і річна кількість опадів складає (мм)(табл.3.1).

Таблиця 2.1. -Середньомісячна і річна кількість опадів м.Старий Самбір

Місце знаходження метеостанції	Місяці												За рік
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	
м.Ст.Самбір	33	35	37	53	76	104	111	106	65	54	47	36	757

Незважаючи на досить велику кількість опадів, які випадають за теплий період, в окремих випадках має місце відносно тривалий бездощовий період. Середня тривалість бездощового періоду в водному басейні складає 156 днів

Нестійкість температур повітря в зимовий період обумовлює нестійкість снігового покриву в басейні. За даними спостережень метеостанції стійкий сніговий покрив утворюється в листопаді і руйнується в квітні.[11,14,16]

Льодовий режим ріки також нестійкий. Льодостав утворюється в основному в грудні, товщина льоду досягає 70 - 85 см. Скрес ріки проходить у середньому в першій декаді березня.

На балансі Водоканалу знаходяться каналізаційні очисні споруди повноцінного біологічного очищення потужністю 2668 м³/добу і загальноміська каналізація господарсько-фекальних і виробничих стічних вод. Стічні води міста подаються на КОС головною каналізаційною насосною станцією.

КЕЧ Старосамбірського району не бере питну воду у Водоканалу, так як має власні локальні водозабори (укладений дощовір тільки на очищення стічних вод на КОС)

Склад КОС:

1. Каналізаційна насосна станція.
2. Піскоуловлювачі.
3. Первинні відстійники (перегнивателі, освітлювачі) - 4 шт.
4. Аеротенки - 4 шт.
5. Вторинні горизонтальні відстійники.
6. Контактні резервуари - 3 шт.
7. Виробничий корпус.
8. Котельна.
9. Хлораторна.
10. Водовимірювальний лоток.
11. Камери вивільнення сирого осаду і зворотнього активного мулу
12. Мулова насосна станція.

13.Мулові (4 шт.) і піскові майданчики.

14.Ставки доочищення - 2 шт.

Проектом КОС передбачено повне біологічне очищення в аеротенках з доведенням концентрації органічних забруднень по БСК₅ до 15 мг/л і доочищенням у двох ставках до 8.0 мг/л.

Очищені зворотні води в ставках доочищення частково випаровуються і фільтруються (враховуючи місце розташування ставків). В разі значних атмосферних опадів через переливну трубу а 2-му ставку доочищення здійснюється скид очищених зворотних вод в р.Дністер. Передбачена можливість вивільнення ставків для очищення і скидання зворотних вод в р.Дністер без доочищення.

Схема водопостачання і каналізування стічних вод м.Старий Самбір наведена на рис.3.1. Схема очисних споруд наведена на рис. 3.2.

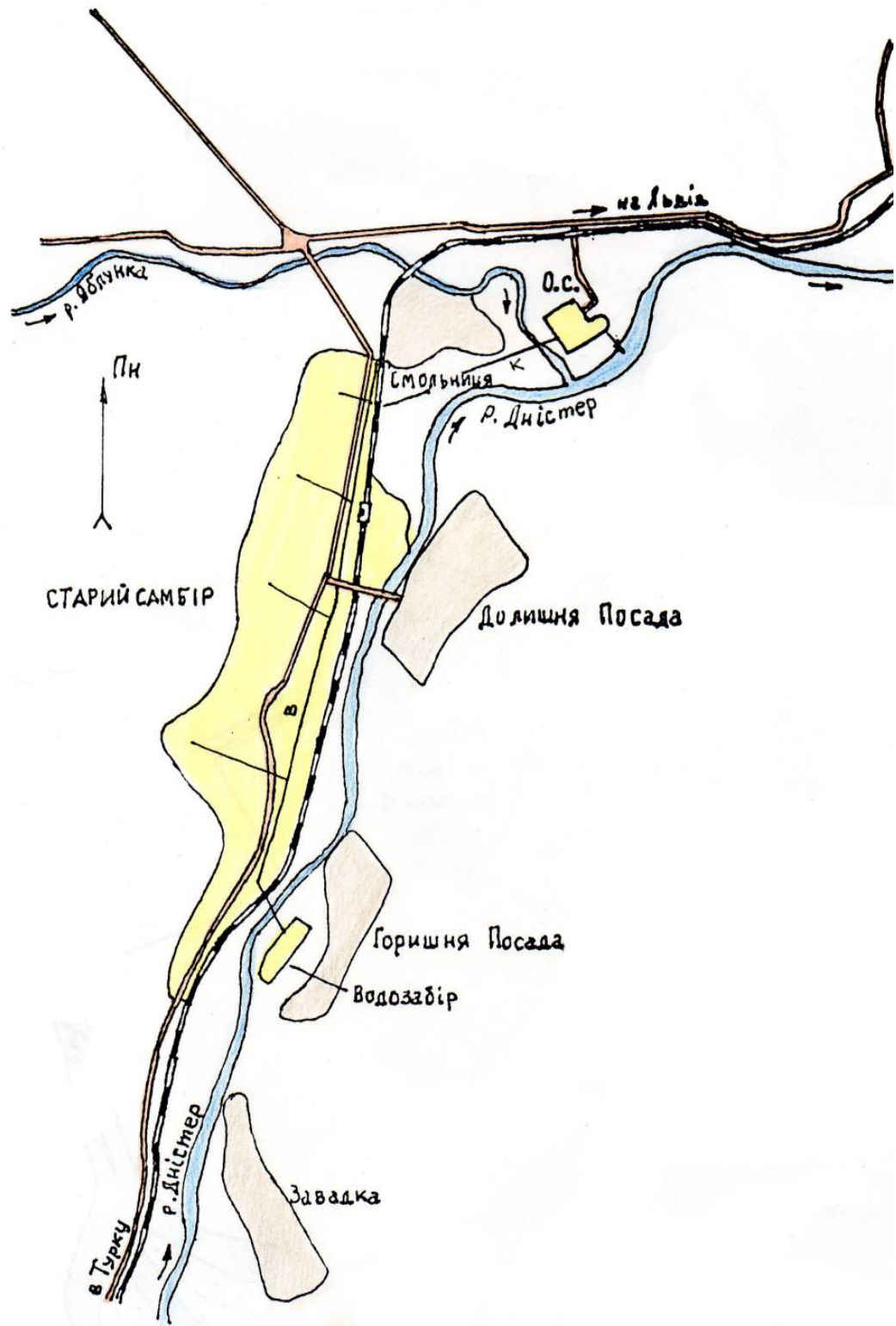


Рис.2.1. Схема водопостачання і каналізування стічних вод м.Старий Самбір з позначенням місць забору води і скиду зворотних вод відносно найближчих пунктів водокористування

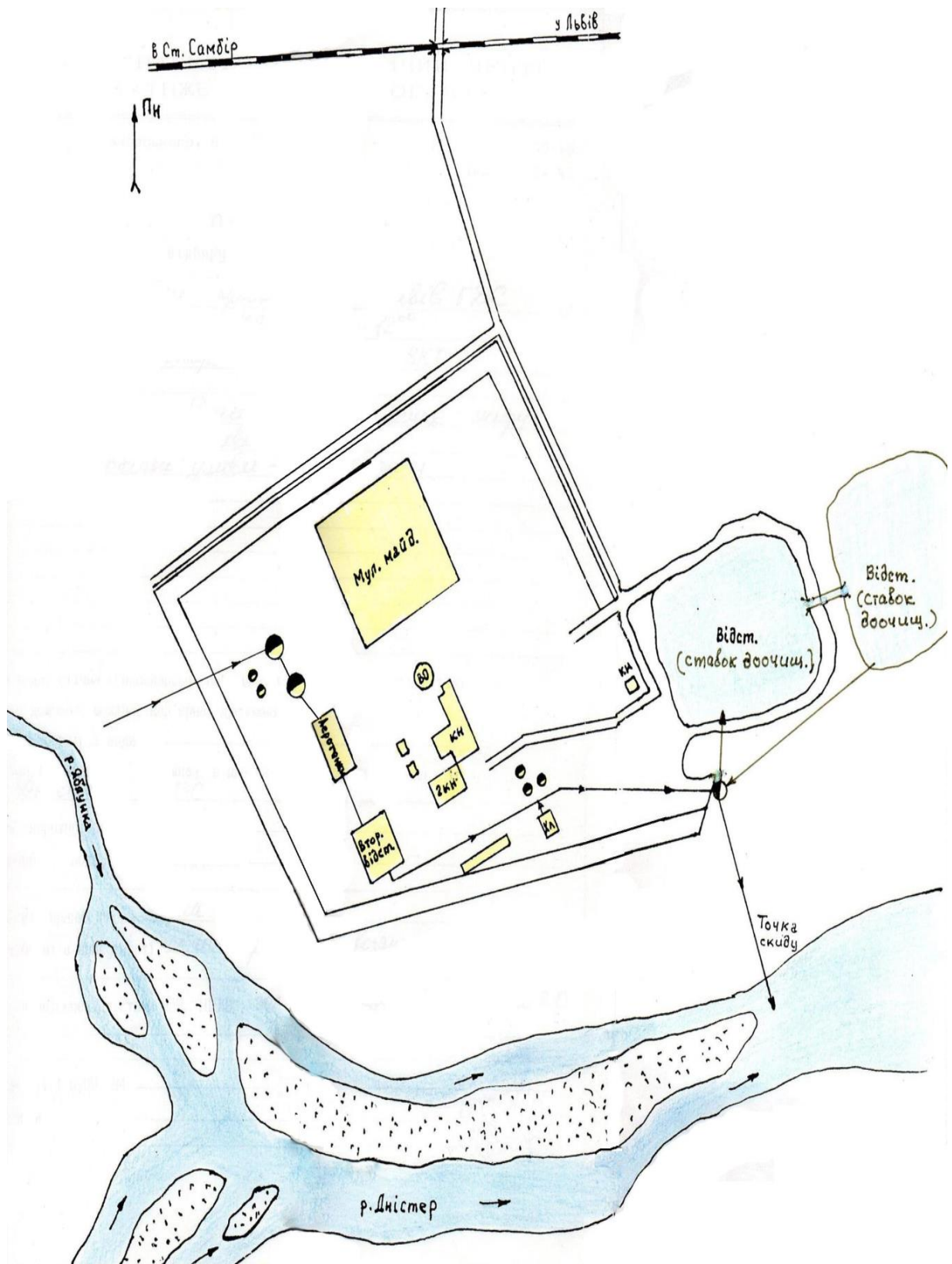


Рис.2.2 Схема очисних споруд ДКП Старосамбірського ВКГ

2.2. Методика досліджень

Склад природних вод формується під сукупною дією фізичних, фізико-хімічних і хімічних процесів за участю мінеральних і органічних речовин та живих істот. Розрізняють *фізичні*, *хімічні (фізики хімічні)* та *гідробіологічні (мікробіологічні)* властивості води.

Визначення фізичних властивостей та інгредієнтного (від лат. *ingredientis* — складова хімічної сполуки, суміші) складу природних вод має надзвичайно важливе екологічне значення. Адже 80 % мінеральних солей (кальцій, магній, натрій, калій, фосфор та ін.) надходять у живий організм з водою. Тому особливо актуальним є визначення по елементного складу хімічних речовин у воді. Залежно від елементів та їхніх сполук, агрегатного стану і концентрації домішок застосовують різні методи аналізу: атомно-абсорбційної й емісійної спектрофотометрії — для визначення неорганічних речовин, хроматоспектрометрії — для ідентифікації органічних сполук. Проте ці методи через складність і високу вартість апаратури використовують переважно у спеціалізованих науково-дослідних установах. У практичній роботі санітарно-епідеміологічної служби (СЕС), водоохоронної інспекції, для гідрологічних і гідрохімічних спостережень застосовують доступні "традиційні" методи аналізу: *об'ємний (титрування)*, *фотометричний (колориметрія)*, *спектрофотометричний*, *полярографічний*, *газохроматографічний* та ін.[21,23]

Максимально допустима похибка визначень не може перевищувати 20 %. Отримати результати аналізів з такою похибкою дуже важко, особливо коли йдеться про міжлабораторне вставлення. Адже похибка залежить не лише від приладів, а й від методичних відмінностей: відбору проб, консервації й умов зберігання, матеріалу контейнерів, попередньої температурної обробки, якості реактивів, методів концентрування, фільтрації тощо.

Якість питної води характеризують три основні групи показників: *органолептичні*, *хімічні* та *санітарні*.

Органолептичними показниками якості води є *прозорість, запах, кольоровість і температура*. Люди завжди надавали великого значення саме органолептичним властивостям питної води. Дійсно, уявімо таку ситуацію - за своїми хімічними та іншими властивостями будь-яка вода безпечна і придатна для вживання, але якщо в цю воду додати нешкідливий харчовий барвник, що забарвлює її в темно-синій колір, то людина, яка керується зовнішніми органолептичними ознаками обов'язково утримається від вживання такої води.

Температура води підземних джерел і горизонтів переважно стала (8-12 °С), а поверхневих водних об'єктів змінюється відповідно до сезонів року (0,1 >30 °С) і залежить також від надходження підземних та стічних вод. Температура води впливає інтенсивність біохімічних, біологічних, фізичних і хімічних процесів. Від температури значно залежить і кислотний режим, який, відповідно, впливає на швидкість самоочищення водойм і волотоків. Від температури залежать розрахунки ступеня насичення води киснем. [12,26]

Для літнього періоду температура води у місцях спуску стічних вод не повинна перевищувати середньомісячну температуру найтеплішого місяця за останні десять років більше ніж на 3°С. Під час відбору проб температуру води вимірюють ртутним термометром (в оправі) з ціною поділки 0,1-0,5°С. Термометр закріплюють у пробовідбірнику або на шнурку так, щоб ртутний резервуар був на глибині 0,3-0,5 м, витримують там 8-10 хв і фіксують температуру відразу ж після його підйому. Останнім часом розроблено різні варіанти електротермометрів, які можна підключати до систем дистанційних вимірювань температури, вони діють синхронно з фіксацією глибини, вмісту розчиненого кисню та іншими показниками.

Запах. Визначення запаху води ґрунтується на органолептичній оцінці з використанням методу розведення за температури 20 і 60 °С. Для водойм господарсько-питного призначення запах не повинен перевищувати двох балів. Запахи поділяють на дві групи: *природного* та *штучного* походження.

Колір. У разі забруднення водою різними стоками вода може мати невластивий їй колір. Для водою господарсько-питного водоспоживання колір не повинен фіксуватися стовпці води висотою 20 см, а для водою культурно-побутового призначення — 10 см. Колір визначають після виділення завислих речовин центрифугуванням або фільтруванням, візуально чи за допомогою фотометра, фотоколориметра чи спектрофотометра.

Прозорість залежить від вмісту у воді завислих і забарвлених органічних та мінеральних речовин (часток глини, мулу, піску, водоростей тощо). Мірою прозорості є висота стовпця води, через і який можна розрізнити на білому папері стандартний шрифт висотою 3,5 мм. Прозорість за шрифтом наводять у сантиметрах із точністю шкали 0,5 см.

Між прозорістю та забарвленістю є зворотна залежність, тобто зі зменшенням забарвленості прозорість води зростає. Міцність зв'язку характеризують коефіцієнтом кореляції $r = 66 \pm 0,07$. Залежність описують за рівнянням:

$$C = 144 - 61P \quad (3.1)$$

де C — забарвленість; P — прозорість.

Хімічний склад води визначається концентрацією у ній хімічних елементів. За вмістом у ній мікро- і макроелементів, різноманітних хімічних елементів та сполук, а також ступенем мінералізації води поділяються на прісні, морські, столові; слабомінералізовані, малої, середньої, високої мінералізації, ропні мінеральні води. У переважній більшості природних вод рівень мінералізації, який визначається наявністю твердого залишку, сягає 300-400 мг/л. Цей показник дуже часто буває і вищим. Переважно він залежить від місця розташування джерела води а також від географічних широт (збільшується у південних і зменшується у північних).

У помірних широтах, які характерні для України вода з мінералізацією більше 1000 мг/л вважається мінералізованою.

Тверді води характеризуються високою мінералізацією. При високому (більше як 300-400 мг на 1 л) вмісті сульфідів і хлоридів, тверда вода набуває неприємного присмаку (гірко-солоного). Це впливає на секрецію та моторику шлунку і кишківника. Вода з високою мінералізацією (тверда), непридатна для використання з метою задоволення господарсько-побутових потреб та гігієнічних потреб (миття волосся). Також тверді води можуть становити загрозу для технологічного обладнання на виробництві. Для цього використовують технології пом'якшення вод.

Вміст у воді деяких мікроелементів та іонів солей може значно впливати на здоров'я людини та тварин, викликаючи певні специфічні захворювання. Як приклад, вміст у воді більше 40 мг/л йонів нітрату викликає у немовлят, яким дають поживні суміші, приготувані із використанням такої води, викликає захворювання - водно-нітратну метгемоглобінемію. При даному захворюванні йони нітрату, які потрапили в організм немовляти, трансформуються у йони нітритів, які, звязуються із гемоглобіном, утворюючи метгемоглобін. Внаслідок цього відбувається блокування основної функції гемоглобіну – з'єднувати і транспортувати кисень до органів і тканин людського організму.[19]

Загально відомий факт, що вміст мікроелементу фтору у питній воді в значній мірі впливає на стан емалі зубів та кісткового скелета. Споживання води із вмістом фтору меншим як 0,5 мг/л, приводить до значного зростання (у 2-3 рази) карієсу зубів. У якісній питній воді концентрація фтору має сягати величин 0,75-0,95 мг/л. Якщо його концентрація вища 1-1,5 мг/л, виникає флюороз зубів.

Хімічними показниками якості води є реакція рН, завислі речовини, мінералізація, залізо загальне, сульфати, хлориди, нафтопродукти, лужність та ін.

Лужність. У природних водах лужність залежить від наявності бікарбонатів лужноземельних металів, менше — від лужних. Лужні метали містять іони калію і натрію з переважанням натрію. Визначають лужність

сумою гідроксильних іонів та аніонів слабких кислот (вугільної, органічних). Розрізняють бікарбонатну, карбонатну та гідратну лужність, а їхня сума становить лужність води загалом. Лужність визначають титруванням, а кінієве вимірювання — електрометрично за допомогою рН-метра.

Мінералізацію визначають за сумарним умістом семи головних йонів: Na^+ , Ca^{2+} , K^+ , Mg^{2+} , Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- . Основними джерелами підвищення мінералізації є ґрунтові та стічні води. За ефектом дії на гідробіоти та організм людини несприятливими є як високі, так і занадто низькі показники мінералізації води.

До специфічних показників якості належать феноли, нафтопродукти, ПАР і СПАР, важкі метали і пестициди.

Нафтопродукти. До нафтопродуктів належать пальне, масла і мастила, бітуми та деякі інші продукти, які є вуглеводнями різних класів. Джерело надходження нафтопродуктів — витікання їх під час видобування, перероблення і транспортування, стічні води. Незначна кількість нафтопродуктів може виділятися в результаті процесів, що відбуваються у водоймах. Вуглеводні, що входять до складу нафтопродуктів, мають токсичну і незначну наркотичну дію на живі організми та уражують серцево-судинну й нервову системи.

Залізо. В організмі залізо бере участь в окисно-відновних процесах, імунобіологічних реакціях, входячи до складу деяких ферментів. Гемоглобін крові містить до 70 % заліза в організмі людини. Наявність в організмі механізму регуляції балансу заліза не дає змоги виявлятися його токсичній дії. Проте великий уміст його в питній воді негативно впливає на її органолептичні властивості. Вода з підвищеним умістом заліза неприємна на смак, має бурий колір, утворює конкреції в трубах, перешкоджаючи протіканню води та завдаючи шкоди водопровідній арматурі.

Хлориди і сульфати завдяки високій розчинності містяться в усіх природних водах у формі натрієвих, кальцієвих і магнієвих солей. Розчинність кухонної солі становить 360 г/л, а хлористого магнію — 545 г/л. У природних

водах може бути від 60 до 100 мг/л сульфатів-іонів. Якщо у воді нема кисню, то сульфат-іони внаслідок дії сульфат редуційних бактерій відновлюються до сірководню. Хлориди визначають титрометричним методом, що ґрунтується на титруванні йонів хлору розчином нітрату срібла з індикатором — хроматом калію. Сульфати виявляють нефелометричним методом у кислому середовищі за наявності стабілізатора — гліцерину або етилового спирту. Для господарсько-питного водопостачання вміст у воді хлоридів не може перевищувати 350 мг/л, а сульфатів — 500 мг/л.

Водневий показник (pH) водою господарсько-питного та культурно-побутового водокористування регламентований у межах 6,5-8,5. Його виражають величиною рН, яка означає десятковий логарифм концентрації йонів водню, узятий зі зворотним знаком. Значення рН визначають в інтервалі від 1 до 14.[22]

У більшості природних вод рН становить від 6,5 до 8,5 залежить від співвідношення концентрації вільного оксиду вуглецю (IV) та карбонат- і бікарбонат-іона. Дещо нижчі значення рН можуть бути у кислих болотних водах унаслідок підвищеного вмісту гумінових і фульвокислот. Улітку в процесі активної фотосинтезу рН може зростати до 9. На значення рН впливає вміст карбонатів, гідроокисів, солей, схильних до гідролізу, гумінових речовин тощо.

Завислі речовини. Ці речовини насамперед впливають на органолептичні властивості води. Крім того, вони сприяють сорбції вірусів на часточках глини і перенесенню їх течією води. Віруси, які потрапляють до організму із завислими часточками, негативно впливають на епідеміологічну безпеку.

Вода має вагомий санітарний значення та може бути причиною виникнення різноманітних інфекційних захворювань. Водним шляхом передаються наступні захворювання: кишкові інфекції дизентерія, холера, черевний тиф, паратифи, та ін., хвороби які викликаються гельмінтами та паразитами, вірусні захворювання. тощо.

Використання води, яка містить збудники інфекційних та зоонозних хворіб, являється причиною епідеміологічних спалахів. Історія людства знає багато великих епідемій, які були спричинені використанням води забрудненої інфекційними збудниками. Це приводило до масових важких інфекційних захворювань населення. Серед масових пандемій водного походження були пандемії холери у Гамбурзі у 1892 р., яка забрала життя близько 9 тисяч людей, у Санкт-Петербурзі у 1908 р., тоді захворіло 29 тисяч людей, з яких 4 тисячі осіб померло.

Санітарними показниками якості води є БСК₅, ХСК, азот амоній, нітрити, нітрати, фосфати.

Фосфати у природних водах трапляються у формі суспензійованих часток і є мінерального та органічного походження. Вони також бувають у вигляді іонів ортофосфорної кислоти складених органічних комплексів. Природні води містять малу кількість сполук фосфору (від тисячних до десятих міліграма на літрі проте їхня наявність суттєво впливає на розвиток водної рослинності. Фосфати визначають колориметричним методом використанням молібдату та солі сурми, а комплексну сполуку, що утворилася внаслідок реакції, відновлюють аскорбіноюю кислотою. У питній воді фосфати не регламентують, хоча екологічним оптимумом для поверхневих вод вважають показник 0,05 мгР/м³.

Хімічне споживання кисню (ХСК). ХСК — це кількість кисню в міліграмах або грамах на 1 л води, необхідна для окиснення вуглецеїмісних речовин до CO₂, H₂O і NO₃, сірковмісних — до сульфатів і фосфоровмісних — до фосфатів. ХСК визначають окисненням домішок води за допомогою дихромату калію (K₂Cr₂O₇) або перманганату натрію (NaMnO₄). Величина ХСК дає змогу оцінити вміст окисних речовин, але не дає інформації про їхній склад. Тому ХСК належить до узагальнених показників.

Біохімічне споживання кисню (БСК). БСК — це така кількість кисню, яка витрачається за певний час на аеробне біохімічне окиснення (розпад) нестійких органічних сполук, які містяться у воді. БСК можна визначати для

різних часових проміжків : 5 діб (БСК₅), 20 діб (БСК₂₀), 50 діб (БСК₅₀), незалежно від часу до повного окиснення органіки (БСК_{пов}). Величини хімічного саоживання кисню (ХСК) і БСК визначають у міліграмах кисню у 1л. Тому ХСК визначають як кількість кисню, що споживається для хімічного окиснення органічних і неорганічних сполук, які містяться у воді, під дією окисників. Наявність надмірної кількості органічних та неорганічних сполук сприяє до значного використання кисню розчиненого у воді, тим самим провокуючи загрозу антропогенної евтрофікації водойм.[25,28]

Нітрати і нітрити. Нітрати — продукти окиснення органічного азоту бактеріями. Нітрити утворюються в результаті неповного окиснення органічного азоту бактеріями. Нітрати є результатом фіксації в ґрунті атмосферного азоту (бактеріальний синтез). Деякі нітрати та нітрити накопичуються після вимивання дощем оксидів азоту, що утворилися у наслідок розряду блискавки, або надійшли із антропогенних джерел. Використання добрив, гниття рослинних і тваринних решток, побутові стоки, потрапляння в ґрунт осадів стічних вод, промислове скидання, вимивання із місць захоронення відходів і вимивання з атмосфери — все це зумовлює надходження у водні джерела йонів NO₂⁻ та NO₃⁻. Вміст нітрату у воді, як правило, нижчий за 5 мг/л. Проте в невеликих модних джерелах й особливо підземних водах вміст його може перевищувати 10 мг/л. Як нітрати, так і нітрити дуже легко поглинаються організмом. Після надходження з питною водою нітратів й особливо нітритів у крові людини накопичується метгемоглобін — дериват гемоглобіну, який не здатний до перенесення кисню з крові у тканини, у наслідок чого розвивається хвороба — водно-нітратна метгемоглобінемія. Метгемоглобін — це результат зв'язування оксигемоглобіну з нітритами, що утворюються після відновлення нітратів у шлунку людини. Відновлювальні процеси в шлунку спостерігаються у людей, які хворіють на дисбактеріоз, порушення ферментної активності шлунку. І наявність у воді нітратів і нітритів становить канцерогенну небезпеку. За певних умов нітрити можуть реагувати в організмі людини зі вторинними й

третинними амінами та амідами з утворенням нітрозамінів. Деякі з них вважаються канцерогенними. Утворення нітрозамінів може збільшуватися в людей, які страждають на ахлоргідрію (стан низької кислотності в шлунку) або інфікований сечовий міхур.

Отже, вода, яка має питне та господарсько-побутове призначення, має відповідати стандартним гігієнічним вимогам, які визначені у Державних санітарних правилах та нормах (ДСанПіН) України № 383 1996 року "Вода питна. Гігієнічні вимоги до якості води централізованого господарсько-питного водопостачання". Згідно даних вимог доброякісна питна вода повинна:

1.Забезпечувати безпеку в епідемічному відношенні. Забороняється наявність у воді вміст патогенних бактерій, вірусів, гельмінтів та інших біологічних включень, які небезпечні для здоров'я людей.

2.Бути доброякісною за вмістом хімічних елементів (хімічні сполуки не повинні шкодити споживачеві чи обмежувати використання води у побуті).

3.Мати якісні органолептичні властивості (колір, прозорість, присмак і температура, запах).

4. Бути безпечною у радіаційному відношенні.

За даними Всесвітньої організації охорони здоров'я, причина приблизно 80% усіх захворювань пов'язана з якістю питної води. Внаслідок споживання недоброякісної питної води кожного року близько 25% населення, особливо дитячого, піддаються ризику захворювань.

СЕС рекомендує брати проби у трьох місцях створу водотоку: біля обох берегів і в тальвезі. За умов обмеженого доступу т в невеликих водоймах воду відбирають в одному-двох місцях.

У разі централізованого водопостачання проби беруть у місцях плозабору; у разі нецентралізованого — за 5-10 м від берега на мілині 50 см; у випадку використання водойм для рекреації на річках — на відстані 1 км від зони відпочинку вздовж течії, а на водосховищах і озерах — 0,1-1,0 км з обох боків від неї.[19,30,31]

Об'єктами особливої уваги є забруднені потоки та струмені. Природні проби беруть у випадках, коли є припущення, що внаслідок скиду стічних вод у придонних шарах накопичуються шкідливі речовини, які можуть стати джерелом вторинного забруднення вод. Проби беруть у підконтрольному створі на глибині 30-50 см від дна (переважно серіями).

Для санітарного контролю найчастіше на водних об'єктах відбирають разові проби, а під час дослідження якості води централізованого питного водоспоживання — не менше 12-разових про за рік. Якість води зон рекреації контролюють не менше двох разів до початку купального сезону і не менше двох разів у місяці під час сезону. В інших випадках частота відбору проб визначена конкретною санітарною ситуацією.

Для відбору проб води з певної глибини користуються спеціальними пробовідбірниками — батометрами або бутлями. Посуд для проб води має бути з безбарвного хімічно стійкого скла або поліетилену. Перед відбором його старанно миють концентрованою кислотою, а потім декілька разів ополіскують водою, яку беруть для аналізу. Корки найліпше використовувати скляні, добре вимиті й протерті, однак можуть бути й поліетиленові. Гумові корки попередньо кип'ятять у дистильованій воді й обгортають поліетиленовою плівкою.

Для визначення розчиненого кисню та сірководню дуже важливо, щоб узята для проби вода була захищена від контакту і атмосферним повітрям. Для цього воду з пробовідбірника переливають у бутель через сифонну трубку (гумова трубка, лійка з подовженим кінцем), опушену до дна бутля. Після наповнення воду продовжують наливати через край. Бутель закривають корком, не залишаючи бульбашок повітря. В більшості інших санітарно хімічних визначень під час наповнення бутля воду не доливають на 1-2 см. Особливі умови відбору проб зазначають в описі аналізів, і

Проби транспортують у добре упакованій тарі, що гарантує їхнє збереження. Аналіз треба проводити якнайшвидше, адже у воді відбуваються окисно-відновні, фізико-хімічні, біохімічні, а також зумовлені діяльністю

мікроорганізмів, сорбції, десорбції, седиментації та інші процеси. Деякі компоненти можуть окиснюватися і відновлюватися (нітрати до нітритів або іонів амонію, сульфати до сульфідів), окрім того, кисень витрачається на окиснення органічних речовин тощо. Можуть змінюватися органолептичні властивості води — запах, присмак, забарвлення, каламутність. Деякі речовини здатні адсорбуватися на стінках посуду (залізо, алюміній, мідь, кадмій, манган та ін.), а з темного скла посуду вилугувувати деякі мікроелементи.

На місці відбору треба зафіксувати наявність у воді сполук, що можуть змінюватися через значний проміжок між взяттям і аналізом проби. Коли у визначені терміни дослідити пробу неможливо, її консервують або охолоджують. Біохімічні процеси у пробах можна сповільнити, охолодивши воду до 4 °С. За таких умов значно сповільнюється руйнування органічних речовин. Універсального консервувального засобу немає. Найпоширеніший прийом консервування води — її підкислення, передбачене Держстандартами і відповідними методиками. Проби для аналізів набирають у декілька бутлів. У кожному воду консервують на місці відбору. Залежно від і компонентів, які необхідно визначати, додають різні реагенти. У зарубіжних методиках перевагу надають азотній кислоті HNO_3 5 і 2 мл на 1 л води. Вітчизняні методики передбачають використання азотної, сірчаної та соляної кислот, хлороформу та їх препаратів.

Згідно з Держстандартом, питну воду аналізують у день відбору проби. Якщо не неможливо, то проводять консервування. Однак і після консервування термін зберігання не може перевищувати 72 год після відбору проб, а для аналізу на свинець — 24 год. У разі швидкої (до кількох годин) доставки проби в лабораторію воду старанно перемішують і розливають в окремі бутлі. Для визначення вмісту нафтопродуктів використовують весь об'єм проби.[23,36]

Дослідження якості води проводилося згідно вимог водоспоживача - ДКП Старосамбірського ВКГ. Об'єктом-приймачем зворотних вод: слугувала

р.Дністер. Категорія водотоку: рибогосподарська. Місце відбору проби: р.Дністер 50 м. вище скиду зворотних вод з КОС – фоновий створ. (табл.3.2)

Номер проби: 1

Метеорологічні умови під час відбору проби: без дощу.

Час, дата відбору проби: 12:00, 08.12.18 р.

Датапочатку проведення аналізу: 09.12.18 р.

Таблиця 2.2.-Дослідження якості води на р.Дністер 50 м. вище скиду зворотних вод

№ п/п	Найменування показників	Од.вимір.	Кількість
Органолептичні показники			
1.	Температура	°С	8
2.	Запах	бал	0
3.	Прозорість	см	22
4.	Кольоровість	гр.РІ	20
Показники хімічного складу			
5.	Реакція (рН)	-	7,5
6.	Завислі речовини	г/м ³	6,8
7.	Мінералізація	г/м ³	278
8.	Залізо загальне	г/м ³	0,11
9.	Сульфати	г/м ³	38,4
10.	Хлориди	г/м ³	25,0
11.	Нафтопродукти	г/м ³	0
12.	Лужність	г-е/м ³	4,9
Санітарні показники			
13.	БСК5	гО ₂ /м ³	2,1
14.	ХСК	г/м ³	3,8
15.	Азот амонійний	г/м ³	0,13
16.	Нітрити	г/м ³	0,02
17.	Нітрати	г/м ³	1,1
18.	Фосфати	г/м ³	0,16

Дослідження якості води проводилось згідно вимог водоспоживача ДКП Старосамбірського ВКГ. Об'єктом-приймачем зворотних вод: слугувала р.Дністер. Категорія водотоку : рибогосподарська. Місце відбору проби: зворотні води після КОС перед ставками доочищення. (табл.3.3).

Номер проби: 2

Метеорологічні умови під час відбору проби: без дощу.

Час, дата відбору проби: 12:20, 08.12.18 р.

Дата початку проведення аналізу: 09.12.18 р.

Таблиця 2.3.-Дослідження якості води на р. Дністер зворотних вод перед ставками доочищення

№ п/п	Найменування показників	Од. вимір.	Кількість
Органолептичні показники			
1.	Температура	°С	10
2.	Запах	бал	0
3.	Прозорість	см	16,5
4.	Кольоровість	гр.РІ	15
Показники хімічного складу			
5.	Реакція (рН)	-	7,65
6.	Завислі речовини	г/м ³	14,0
7.	Мінералізація	г/м ³	597
8.	Залізо загальне	г/м ³	0,29
9.	Сульфати	г/м ³	55,9
10.	Хлориди	г/м ³	46,1
11.	Нафтопродукти	г/м ³	0
12.	Лужність	г-е/м ³	5,6
Санітарні показники			
13.	БСК5	гО ₂ /м ³	16,0
14.	ХСК	г/м ³	31,4
15.	Азот амонійний	г/м ³	3,82
16.	Нітрити	г/м ³	0,25
17.	Нітрати	г/м ³	22,1
18.	Фосфати	г/м ³	0,92

Дослідження якості води згідно вимог водокористувача ДКП Старосамбірського ВКГ. Об'єктом-приймачем зворотних вод: слугувала р. Дністер. Категорія водотоку: рибогосподарська. Місце відбору проби: в другому ставку доочищення перед скидом в р. Дністер. (табл.3.4)

Номер проби: 3

Метеорологічні умови під час відбору проби: без дощу.

Час, дата відбору проби: 12:40, 08.12.18 р.

Дата початку проведення аналізу: 09.12.18 р.

Таблиця 2.4.-Дослідження якості води на р. Дністер зворотних вод в другому ставку доочищення перед скидом в р. Дністер

№ п/п	Найменування показників	Од. вимір.	Кількість
Органолептичні показники			
1.	Температура	°С	9
2.	Запах	бал	0
3.	Прозорість	см	18
4.	Кольоровість	гр. РІ	20
Показники хімічного складу			
5.	Реакція (рН)	-	7,6
6.	Завислі речовини	г/м ³	10,0
7.	Мінералізація	г/м ³	494
8.	Залізо загальне	г/м ³	0,19
9.	Сульфати	г/м ³	49,1
10.	Хлориди	г/м ³	44,2
11.	Нафтопродукти	г/м ³	0
12.	Лужність	г-е/м ³	5,4
Санітарні показники			
13.	БСК5	гО ₂ /м ³	12,0
14.	ХСК	г/м ³	18,5
15.	Азот амонійний	г/м ³	0,84
16.	Нітрити	г/м ³	0,03
17.	Нітрати	г/м ³	9,7
18.	Фосфати	г/м ³	0,37

Дослідження якості води згідно вимог водо споживача: ДКП Старосамбірського ВКГ. Об'єктом-приймачем слугувала: р. Дністер. Категорія водотоку: рибогосподарська. Місце відбору проби: р. Дністер 400 м. нижче випуску з КОС – розрахунковий створ. (табл.3.5).

Номер проби: 4

Метеорологічні умови під час відбору проби: під час дощу.

Час, дата відбору проби: 13:00, 08.12.18 р.

Дата початку проведення аналізу: 09.12.18 р.

Таблиця 2.5.-Дослідження якості води на р. Дністер 400 м. нижче випуску з КОС

№ п/п	Найменування показників	Од. вимір.	Кількість
Органолептичні показники			
1.	Температура	°С	8
2.	Запах	бал	0
3.	Прозорість	см	22
4.	Кольоровість	гр. РІ	20
Показники хімічного складу			
5.	Реакція (рН)	-	7,5
6.	Завислі речовини	г/м ³	7,0
7.	Мінералізація	г/м ³	340
8.	Залізо загальне	г/м ³	0,12
9.	Сульфати	г/м ³	41,1
10.	Хлориди	г/м ³	25,0
11.	Нафтопродукти	г/м ³	0
12.	Лужність	г-е/м ³	4,9
Санітарні показники			
13.	БСК5	гО ₂ /м ³	2,3
14.	ХСК	г/м ³	7,8
15.	Азот амонійний	г/м ³	0,14
16.	Нітрити	г/м ³	0,02
17.	Нітрати	г/м ³	1,3
18.	Фосфати	г/м ³	0,17

Порівняльна оцінка вод ДКП Старосамбірського ВКГ.

На основі порівняльних даних таблиць 3.2., 3.3., 3.4. і 3.5 скиду зворотних вод і р. Дністер, які були проведені 8.12.10 р. ДКП Старосамбірським ВКГ.

Порівнявши органолептичні властивості по вище вказаних точках ми встановили, що температури води, запах, кольоровість суттєво не змінюється. При відборі проб на глибині 50 м. фоновий створ р. Дністер вище скиду зворотних вод з КОС кольоровість становить 20 градусів. Після очищення кольоровість випуску з КОС нижче 400м. не змінюється.

Ми визначили, що за хімічними показниками реакція рН в 1, 3, і 4 відборах проб становить 7,5, а в другому відборі 7,65.

Продовження таблиці 2.6

3.	Запах	бал	-	2	0	0	0	0	0	0	0	0
4.	Температура	°C	9.0	-	-	-	-	-	-	-	10	9.5
5.	Зав.р-ни	г/м ³	15	-	-	-	-	-	-	-	10	12.5
6.	pH	-	6.0	6.0	7.0	7.0	7.0	7.0	7.0	4.0	7.6	6.5
7.	Розч.кисень	г/м ³	-	6.9	-	-	-	-	-	-	-	6.9
8.	БСК5	г/м ³	5.76	-	6.0	6.0	6.0	4.64	6.0	-	12.0	6.6
9.	Окисленість	г/м ³	6.0	8.8	-	1.44	-	7.6	-	1.44	8.8	5.68
10.	Лужність	г-е /м ³	-	5.2	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	6.0	5.4	5.8
11.	Мінералізація	г/м ³	100	-	464	465	-	449	464	-	494	406
12.	Залізо	г/м ³	-	0.25	0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.02	0.19	0.18
13.	Хлориди	г/м ³	-	83	63	64	63	70.8	63	68	46.1	65.1
14.	Сульфати	г/м ³	-	43.9	-	-	38	36	36	-	49.1	40.8
15.	Азотам-ний	г/м ³	0.02	1.5	0.1	0.1	0.1	0.07	0.06	0.1	0.84	0.32
16.	Нітрити	г/м ³	0.02	0.02	-	н/в	н/в	0.01	н/в	н/в	0.03	0.02
17.	Нітрати	г/м ³	-	2.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	13.5	9.7	11.7
18.	Нафтопродукти	г/м ³	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
19.	ХСК	г/м ³	-	-	-	-	-	-	-	-	18.5	18.5
20.	Фосфати	г/м ³	-	-	-	-	-	-	-	-	0.37	0.37

2.3.Розрахункові витрати води

Для характеристики річного стоку річки Дністер в розрахунковому створі використовувалися матеріали спостережень по гідро посту м.Старий Самбір.

Внутрішньорічний розподіл стоку приведений по реальному засушливому року, який відповідає 95 % забезпеченості на р. Дністер м. Старий Самбір(табл. 3.7)

Таблиця 2.7.-Розподіл води протягом року у м.Старий Самбір

Одиниця виміру	Місяці											
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
млн.м ³	2,44	4,34	17,66	25,71	10,32	6,7	3,7	2,76	1,58	1,59	1,3	2,28
м ³	0,91	1,79	6,59	9,92	3,85	2,59	1,38	1,03	0,61	0,58	0,5	0,86

Скид зворотних вод Водоканалу здійснюється з очисник споруд повного біологічного очищення (з доочищенням у двох ставках) в річку Дністер.

Даним проектом розглядається випадок максимального скиду зворотних вод без врахування випаровування і фільтрації із ставків доочищення.

Гідрографічна схема ділянки водотоку наведена на рис. 2.3.

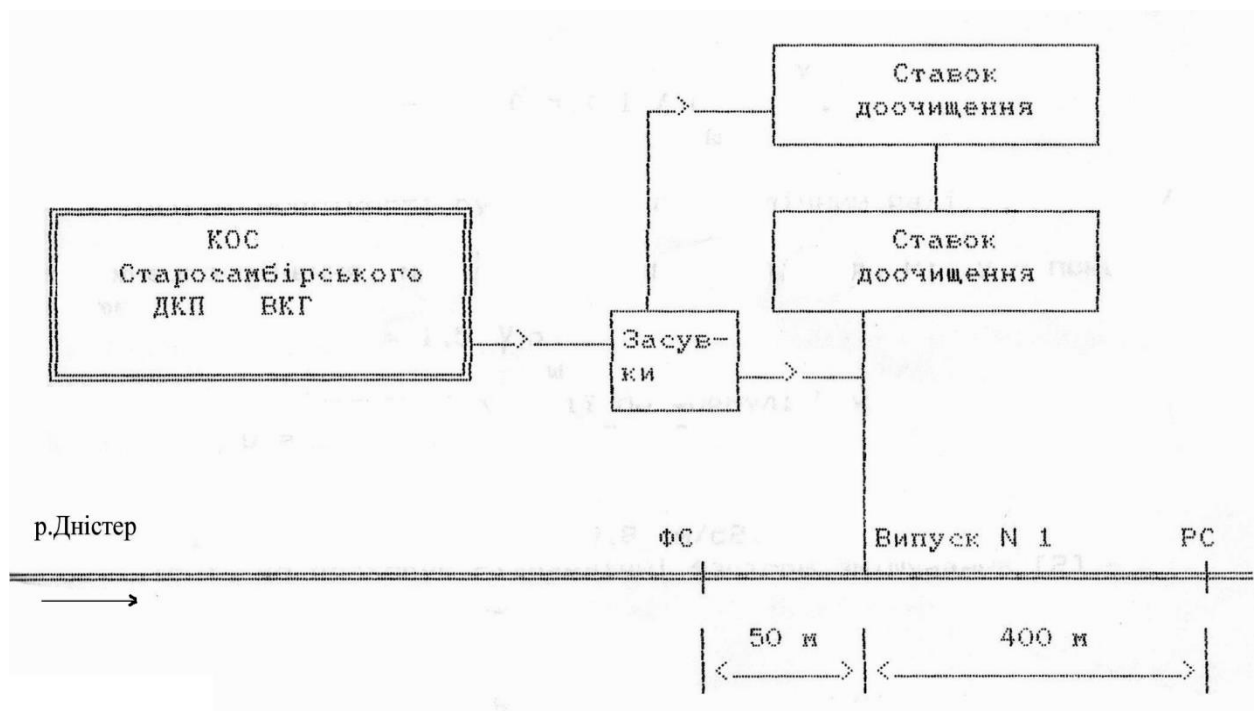


Рис. 2.3. Гідрографічна схема ділянки водотоку

Умовні позначення: ФС-фонний створ РС-Розрахунковий створ

Параметри моделі річки Дністер:

- витрата води в р. Дністер

(95%-ї забезпеченості)

$$Q = 0.56 \text{ м}^3/\text{с},$$

- середня глибина	$H = 0.25$ м,
- середня швидкість течії	$V = 0.3$ м/с,
- коефіцієнт звивистості	$\varphi = 1.05$,
- площа живого січення	$S = 1.87$ м ² ,
- ширина водної поверхні	$B = 7.5$ м,
- довжина від місця скиду зворотних вод з КОС до розрахункового створу	$L = 400$ м.

Скид зворотних вод з біологічних очисних споруд після ставків доочищення на р. Дністер(табл.3.8):

- скид зосереджений, з берега;
- нормативно-розрахунковий скид зворотних вод:

$$q_{\max} = 321,1 \text{ тис.м}^3/\text{рік} = 977 \text{ м}^3/\text{добу} = 40,7 \text{ м}^3/\text{год} = 0,011 \text{ м}^3/\text{с}$$

2.4 Розрахунок концентрацій речовин на випуску зворотних вод

$$\text{Коефіцієнт Шезі} - C = (1/n_{\text{ш}}) R^y \quad (2.2)$$

Де $n_{\text{ш}}$ – коефіцієнт шоркості русла, R – гідравлічний радіус, $R = S/\mathcal{P}$

S – площа живого січення, м², \mathcal{P} - змочений периметр, м; y – показник що дорівнює

$$y = 1,5\sqrt{n_{\text{ш}}} \quad (23.3)$$

Коефіцієнт турбулентності дифузії по формулі Маккавеева:

$$D = v_{\text{cp}} * h_{\text{cp}} * g / 2mC \quad (2.4)$$

Де m – коефіцієнт Буссинеска, g 9,81 м/с²

Коефіцієнт, що враховує гідравлічні фактори змішування:

$$A = \zeta \varphi \quad (2.5)$$

де ζ – коефіцієнт, що залежить від місця випуску стоку у водний об'єкт, при випуску з берега $\zeta = 1$, при випуску в стрезень $\zeta = 1,5$; φ – коефіцієнт звистоті водотоку.

Коефіцієнт, що визначає частину витрат стічних, яка змішується водою водотоку:

$$B = e^{-\alpha^3 \sqrt{L}} \quad (3.6)$$

де L – відстань до створу, що розглядається.

Коефіцієнт змішування:

$$\gamma = \frac{1 - \beta}{1 + \left(\frac{Q}{q}\right)\beta} \quad (2.7)$$

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

Коефіцієнт розбавлення:

$$N = 1 + \gamma Q/q \quad (2.8)$$

Коефіцієнт розбавлення:

$$n_{\text{заг}} = n_1 * n_2 \dots n_k \quad (2.9)$$

Розрахунок концентрацій речовин на випуску зворотних вод:

$$C_{\text{ст}} = n(c_{\text{норм}} * e^{kt} - c_{\text{ф}}) + c_{\text{ф}} \quad (2.10)$$

Де $C_{\text{ст}}$ – концентрація речовини на випуску, $c_{\text{норм}}$ – нормативне значення концентрації речовини в розрахунковому створі, $c_{\text{ф}}$ – фонове значення для водотоку, k – коефіцієнт асимілюючої спроможності, t – час доходу стоків від місця скиду до розрахункового створу

Розрахунок концентрацій неконсервативних речовин в розрахунковому створі:

$$C_{\text{рс}} = [c_{\text{ф}} + (c_{\text{ст}} - c_{\text{ф}}):n]e^{-kt} \quad (2.11)$$

Встановлення розрахункового створу:

1. Фоновий створ на річці Дністер встановлюється в 50 м. вище місця скиду зворотних вод з КОС.

2. Розрахунковий створ на річці Дністер встановлюється в 400 м. нижче скиду зворотних вод з КОС.(табл.2.9)[14,11]

Таблиця 2.9.-Проектні показники якісного складу зворотної води після очищення на КОС Старосамбірського Водоканалу

№ п/п	Найменування показників (інгредієнтів)	Одиниця виміру	Значення показника, що прийнято при розрахунках ГДС	Обґрунтування
1.	Прозорість	см	15-20	Згідно практичних даних по експлуатації КОС
2.	Кольоровість	градус	2	Згідно практичних даних по експлуатації КОС
3.	Запах	бал	1	Згідно практичних даних по експлуатації КОС
4.	Температура	°С	15-20	Згідно практичних даних по експлуатації КОС
5.	Реакція рН	-	6,5-8,5	Згідно проекту
6.	Завислі речовини	г/м ³	10	Згідно проекту
7.	Розчинений кисень	г/м ³	47	Згідно ГДК водотоків
8.	БСК ₅	г/м ³	8	Згідно проекту
9.	Окисленість	г/м ³	-	Згідно проекту
10.	Лужність	г/м ³	8,4	Згідно проекту
11.	ХСК	г/м ³	15	Згідно проекту

3. ОХОРОНА ПРАЦІ

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, лікувально-профілактичних заходів і засобів, спрямованих на збереження здоров'я працездатності людини в процесі праці. Її завданням є вивчення основних небезпечних та шкідливих факторів, особливості і дії на людину, принципів нормування та забезпечення умов праці.

3.1. Попередження травматизму

До відбору проб допускаються особи, які мають підготовку до виконання цієї роботи та пройшли відповідний інструктаж.

Відбір проб повинен вестись в присутності або після попереднього повідомлення особи, відповідальної за експлуатацію об'єкту, де встановлені місця відбору.

Місця, призначені для ручного відбору проб, мають бути обладнані захисними огорожами та мати вільний доступ.

У місцях відбору з підвищеною електронебезпекою слід дотримуватись загальних правил та конкретних інструкцій по електробезпеці для даного місця відбору.

Відбір проб у небезпечних місцях, до яких віднесені вільні випуски над відкритою водною поверхнею, а також з круч та колодязів, має виконуватись групою щонайменше з двох осіб, які забезпечені засобами страхування та рятування.

Відбір проб гарячих (понад 80°C) та радіоактивних вод має вестись відповідним обладнанням із застосуванням спецодягу для персоналу.

Відбір проб у небезпечних місцях, де можлива наявність шкідливих та токсичних газів, вогнезаймистих речовин, а також існує небезпека мікробіологічного чи вірусного характеру, має забезпечуватись відповідними засобами індивідуального захисту персоналу, що веде відбір [5].

До управління плавальними засобами і до інших спеціальних робіт допускають лише кваліфікованих осіб, що мають відповідні права.

Осіб, які не вміють плавати і гребти до роботи на воді не допускають. Усі плавзасоби повинні мати рятувальні кола та інші засоби рятування на воді. Вимірювальні роботи дозволяється проводити на річках зі швидкістю 1,5м/с з човнів і катерів, зі швидкістю 1,5-2,5м/с -з човнів, на річках зі швидкістю більше 2,5м/с - з катерів відповідної потужності.

При завантаженні плавзасобів потрібно строго дотримуватись норм вантажопідйомності. Для запобігання перекидання чи потоплення плавзасобу необхідно розміщувати вантаж і пасажирів рівномірно, причому особливо важкі речі слід класти на дно плавального засобу у центральній його частині.

Забороняється використання підвісних моторів підвищеної потужності, що не відповідає вантажопідйомності і стійкості човнів. Висота бортів завантаженого човна над водою в тиху погоду повинна бути не менша 20 см., у вітряну - не менше 30 см [14].

Вимірювання глибин до 3 м проводиться наміткою, до 20 м - ручним лотком, більше 20 м - ехолотами. Вимірювальні роботи з самохідними плавальними засобами повинні проводитись на тихому ході. Працюючий з наміткою чи лотом розміщується на носі катера чи човна. Вимірювання глибини наміткою повинно проводитись по команді керівника робіт. Намітка опускається вперед і в сторону від курсу катера для того, щоб під час руху вона не могла бути зтягнута під дно катера.

При проведенні робіт лотом забороняється стояти на боргу і сидіннях, перехилитися через борт човна. Підйом і опускання лота масою не більше 10 кг необхідно виконувати з допомогою лебідки. Забороняється замотувати на руку вільний кінець лотліня і використовувати сталеві троси в якості лотліня ручного лоту. Не можна проводити гідрометричні вимірювання підчас бурану (при силі вітру вище 5 балів.).

Робота на льоду допускається при його товщині не менше 10 см. Міцність льодяного покриття падає від берегів до середини ріки. При слабому

льодовому покриві кожна робоча група повинна мати шнур, а особа, яка йде спереду - довгу дерев'яну жердину.

Для взяття проби річкової води на аналіз у водоймі вибирається місце, де досягнуте добре перемішування і виключене попадання сторонніх сумішей (осаду, плаваючих предметів та ін.)

Для вибору проб води на повний аналіз беруть бутель місткістю 5 куб. дм з притертою чи корковою пробкою. Для короткого аналізу використовують бутель місткістю 2 куб. дм. Бутель повинен бути чисто вимитий і ополосканий дистильованою водою.

Проба води з відкритої водойми збирається в місці водозбору батометрами різної конструкції. Допускається відбір проб води бутлем. Бутель закривають пробкою, до якої прикріплений шнур, до нього підвішують вантаж на тросі. Пробу беруть на відстані 0,5 - 0,75 м від поверхні води і не ближче ніж на 1,5 - 2 м від берега. Пробку виймають з допомогою шнура. Пробу води з невеликої глибини, особливо взимку відбирають жердиною з прикріпленням до неї бутлем.

Відбір проб води оформляється актом, в якому вказується: назва джерела, його адрес, місце, глибина відбору, відстань від берега, об'єм проби, метеорологічні умови при відборі, вид проби (разова, середня, інша), особливо умови відбору, мета відбору, адрес і найменування лабораторії, умови транспортування, зберігання, методи консервування, посада, прізвище, ім'я, по-батькові особи, що проводила відбір проб, ставиться підпис. Для транспортування бутель з водою упаковують в ящик чи корзину з войлочною прокладкою чи в сумку-холодильник [14].

3.2. Гігієна праці і виробнича санітарія

Всі робітники, що направляються на роботи в експедиційні умови підлягають обов'язковому медичному огляду. Його мета - встановити придатність робітника до польових робіт, які йому прийдеться виконувати і

конкретних фізико-географічних умовах. Спецодяг і спецвзуття, ще видаються робітникам повинні обов'язково утримуватись в чистоті.

Після проведення аналізів проб води лаборанти повинні ретельне вимити руки. Забороняється приймати їжу в лабораторії. Особливо ретельне повинні слідкувати за чистотою тіла, рук, одягу робітники, що беруть участі у приготування їжі.

Для забезпечення безпечних умов виконання дослідів та виконанні правил особистої гігієни і виробничої санітарії проводимо розрахунок спецодягу для працівника лабораторії, який бере участь у відборі проб води (табл.3.1).

Таблиця 3.1.-Розрахунок спецодягу

Посада	Назва спецодягу				
	Костюм б/п	Рукавиці гумові	Черевики	Чоботи гумові	Захисні окуляри
Чисельність, шт / термін придатності, місяців					
Лаборант	1/12	1/1	1/24	1/16	1/до знош.

3.3. Протипожежна профілактика

Під протипожежною безпекою розуміється такий стан об'єкту, при якому з великою ймовірністю припиняється можливість виникнення пожежі а у випадку її виникнення, забезпечується ефективний захист людей від небезпечних і шкідливих факторів пожежі і врятування матеріальних цінностей.

Для попередження виникнення пожеж у лабораторіях необхідно використовувати лише стандартне електрообладнання. Працювати з відкритим вогнем дозволяється лише у спеціально обладнаних витяжних хімічних шафах. Куріння в лабораторіях дозволяється лише у спеціально облаштованих місцях.

У лабораторіях влаштовують спеціальні протипожежні перепони, тобто пристрої, які призначені для обмеження поширення пожежі. Дуже важливим моментом при виникненні пожежі є рятування людей шляхом їх евакуації. В кожній лабораторії має бути план евакуації працівників на випадок виникнення пожежі. Усі працівники повинні бути ознайомлені із планом та правилами евакуації, а схеми виходу працівників із приміщень мають бути розміщені в доступних місцях. Працівники лабораторії повинні мати правила протипожежної безпеки і дотримуватися їх.

Для ліквідації невеликої пожежі використовують ручні вогнегасники, дія яких полягає в хімічних реакціях. Більш широку застосування знайшли два види вогнегасників: пінні і вуглекислотні. Кількість вогнегасників для лабораторії на 50 - 100 м² - 1 шт. Оскільки площа лабораторії становить 56 м², то потреба у вогнегасниках (P_v) згідно чинних норм становить:

$$P_v = 56/100 \cdot 0,56 \text{ приблизно } 1 \text{ шт} \quad (6,1)$$

Виходячи із наведеного вище розрахунку, для даної лабораторії потрібно 1 вогнегасник марки ВХП-10.

ВИСНОВКИ

В результаті проведених досліджень встановлено, що:

1. На «ДКП Старосамбірський водопровідно-каналізаційному господарстві» наявні шість артсвердловини вздовж р. Дністер на відстані 60-120 м від русла.
2. Згідно нормативного регламенту передбачений водозабір 2668 м³/добу;
3. За хімічним складом води горизонту відносяться до гідрокарбонатного кальцієвого і гідрокарбонатного кальцієво -натрієвого типів.
4. Мінералізація води коливається від 278 до 406 мг/ л. Вміст сухого залишку змінюється від 318 до 582 мг/ дм³. Загальна твердість води змінюється від 3,58 до 7,2 мг-екв/ дм³.
5. За фізичними та бактеріологічними властивостями вода відповідає санітарно-гігієнічним вимогам і придатна для вживання.
6. У дослідженні якості води нафтопродуктів не виявлено що не загрожує якості води.
7. Проектом КОС передбачено повне біологічне очищення в аеротенках з доведенням концентрації органічних забруднень по БСК₅ до 15 мг/л і доочищенням у двох ставках до 8.0 мг/л.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Бочеввер Ф.М., Орадовская А.Е. Гидрогеологическое обоснование защиты подземных вод и водозаборов от загрязнения. – М.: Недра, 1972. 129 с.
2. Бурдин К.С. Основы биологического мониторинга. – М.: Изд-во МГУ, 1985. 237 с.
3. Василенко А. А. "Водоотведение. Курсовое проектирование". Киев, В. ш.,
4. Геренчук К.І., Койнов М.М., Цись П.М. Природно-географічний поділ Львівського та Подільського економічних районів.- Львів: В-во ЛДУ, 1964. 220 с.
5. Глазовская М.А. Почвенно-геохимическое картографирование для оценки экологической устойчивости среды // Почвоведение. 1992. - № 6. С. 5-13.
6. Гидрогеологические основы охраны подземных вод. Отв. ред.. Гольдберг В.М. М., 1984. Т. 1. 219 с.
7. Голубовская Э.К. Биологические основы очистки воды. – М.: Высш. школа, 1978. 268 с.
8. Гурарий В.И., Шайн А.С. Комплексная оценка качества воды. / Проблемы охраны вод. – Харьков: 1975, Вып. Б.
9. Данилевич Д.А. Анаэробная биологическая очистка сточных вод // Жилищное и коммунальное хозяйство. 1992. - № 2. с. 31-32.
10. Дикаревский В.С., Курганов А.М., Нечаев А.П., Алексеев М.И. Отведение и очистка поверхностных сточных вод. – Л.: Стройиздат, 1980. 224 с.
11. Жуков А.И., Монгайт И.Л., Родзиллер И.Д. Канализация промышленных предприятий. М.: Стройиздат, 1962 с.
12. Канализация населенных мест и промышленных предприятий / Под общ. ред. В. Н. Самохина. М.: Стройиздат, 1981 (Справочник проектировщика).
13. Караушев А.В. Методические основы оценки и регламентирования антропогенного влияния на качество поверхностных вод. Л.: Гидрометеоздат, 1987. 175 с.

14. Кельнер Х.А. Процессы превращения веществ загрязнения в водотоках. /В кн. Речная гидравлика и русловые процессы. – МГУ, 1976. Ч. 1.
15. Кіт М.Г. Клімат ґрунтів західних областей України. Автореф. канд. дис. Львів, 1995. 25 с.
16. Кульский Л.А. Теоретическое обоснование технологии очистки воды (классификация примесей воды и выбор методов ее очистки). Киев: Наук. думка, 1968. 127 с.
17. Лапшов Н.Н. Расчеты выпусков сточных вод. М.: Стройиздат, 1977. 87 с.
18. Лурье Ю.Ю., Рыбникова А.И. Химический анализ производственных сточных вод. – М.: Химия. – 1974. 235 с.
19. Львович А.И. Защита вод от загрязнения. – Л. Гидрометиздат, 1977.
20. Ласков Ю. М., Воронов Ю. В., Калицун В. Н. "Примеры расчетов канализационных систем»
21. Методика екологічної оцінки якості поверхневих вод за відповідними категоріями. – К.: Держмінекобезпеки України, 1998. – 28 с.
22. Мецлер Д. Биохимия. – М.: Мир, 1980. – Т. 2. 368 с.
23. Методичні вказівки 056-151 до виконання курсового проекту "Каналізаційні очисні споруди". - Рівне: РДТУ, 2001.
24. Новиков В.М., Доливо-Добровольский Л.Б., Игнатова В.В. Очистка и использование сточных вод сельских населенных пунктов. / Всесоюзное совещание по научно-техническому прогрессу в мелиорации и водном хозяйстве. – М.: 1972 с.
25. Останець М.Г., Романська Н.М. Практикум з біохімії. – Київ: Вища школа, 1974. 251 с.
26. Очистка промышленных сточных вод / А.М. Конановский, Л.А. Кульский, Е.В. Сотникова, В.Л. Шмарук. – К.: Техника, 1974. 257 с.
27. Очистка производственных сточных вод / Под ред. Ю.И. Турского и И.В. Филиппова. – Л.: Химия, 1967. 331 с.
28. Рациональное использование водных ресурсов: Учебн. для вузов / Яковлев С.В., Прозоров И.В. и др. – М.: Высш. шк., 1991. 400 с.

- 29.Родзиллер И.Д. Прогноз качества воды водоемов-приемников сточных вод. – М.: Стройиздат, 1984. 236 с.
- 30.Романенко В.Д., Окснюк О.П., Жукинский В.Н., Стольберг Ф.В., Лаврик В.И. Экологическая оценка воздействия гидротехнического строительства на водные объекты. – К.: Наук. думка, 1990. 256 с.
- 31.Романенко В.Д. Основи гідроекології: Підручник. – К.: Обереги, 2001. С. 426
- 32.Руководство по химическому анализу поверхностных вод суши / Под ред. А.Д. Семенова.- Л.: Гидрометеиздат, 1977. 541 с.
- 33.СНиП 2.04.03-85. Канализация. Наружные сети и сооружения / Госстрой СССР.- М.: ЦИТП Госстроя СССР, 1986.
- 34.Справочник по свойствам, методам анализа и очистке воды: В 2-х ч./Л.А. Кульский, И.Т. Гороновский, А.М. Когановский, М.А. Шевченко. Киев: Наук. думка, 1980. 1206 с.
- 35.Унифицированные методы исследования качества воды. –М.:1976 с.
- 36.Экологическая геология Украины: Справ. пособие / Шнюков Е.Ф., Шестопалов В.М., Яковлев Е.А. и др.. – К.: Наук. думка, 1993. 407 с.