

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЛЬВІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ПРИРОДОКОРИСТУВАННЯ
Факультет агротехнологій та екології

Допускається до захисту
" _____ " _____ 2023 р.
Зав. кафедри _____
(підпис)

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

КВАЛІФІКАЦІЙНА РОБОТА
магістр
(рівень вищої освіти)

**на тему: „ Розробка моделі технологій захисту навколишнього
середовища об’єктів електроенергетики ”**

Виконав студент VI курсу, групи Еко-61
спеціальності 101 «Екологія»
Степаненко Валерій Вікторович

Керівник П.Р.Хірівський
Консультант Ю.О.Ковальчук

Дубляни 2023

Міністерство освіти і науки України

Львівський національний університет природокористування
Факультет агротехнологій і екології

Кафедра екології
Рівень вищої освіти «магістр»
Спеціальність 101 «Екологія»

“ЗАТВЕРДЖУЮ”
Завідувач кафедри.

доцент, к.б.н. П.Р.Хірівський

" _____ " _____ 2021р.

ЗАВДАННЯ

на дипломну роботу студента
Степаненка Валерія Вікторовича

1.Тема роботи: „Розробка моделі технологій захисту навколишнього середовища об’єктів електроенергетики”

Керівник дипломної роботи Уйгелій Ганна Юріївна, кандидат _____ хімічних наук, доцент

Затверджені наказом по університету від _____

2. Строк подання студентом дипломної роботи 10 грудня 2022 року

3. Вихідні дані для дипломної роботи

Літературні джерела

Характеристика діяльності підприємства

Характеристика джерел скидів забруднюючих речовин

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

ВСТУП

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Наслідки діяльності людини на гідросферу

1.1.1. Проблеми прісної води на нашій планеті

1.1.2. Сталий розвиток і вода

1.1.3. Причини та рівень забруднення природних вод України

1.2. Джерела забруднення гідросфери

1.3 Охорона водних ресурсів від забруднень ТЕС

РОЗДІЛ 2. ОБ’ЄКТ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Діяльність ВАТ «Львівобленерго»

2.2. Система і схема каналізації.

2.2.1. Випуски і їх підключення до зовнішньої мережі каналізації

2.2.2. Контрольні колодязі, їх обладнання та місце розташування

2.3. Методики дослідження стічних вод

РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ДІЯЛЬНОСТІ ВАТ «ЛЬВІВОБЛЕНЕРГО» ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ЗАБРУДНЕННЯ ГІДРОСФЕРИ

3.1. Джерела утворення забруднених стічних вод на підприємстві.

3.2. Основні складові якісні показники стічних вод.

Очистка і скид стічних вод

3.3 Каналізаційні колодязі

3.4 Аналіз стічних вод підприємства

3.5 Обчислення витрат стічної води

3.6. Вивіз та утилізація відходів

3.7. Дощові стічні води

3.8. Заходи щодо зменшення скиду забруднювальних речовин у систему міської каналізації

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1 Аналіз стану охорони праці в дослідній лабораторії

4.2. Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при роботах в лабораторії

4.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях

ВИСНОВКИ

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

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

6. Консультанти з розділів:

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

7. Дата видачі завдання 10 вересня 2021 р.

Календарний план

№ п/п	Назва етапів дипломного проекту	Строк виконання етапів проекту	При-мітка
1	Написання Вступу та розділу 1. Огляд літератури	10.09.21-28.02.22	
2	Написання розділу 2. Програма і методика досліджень	28.02.22-20.04.22	
3	Написання розділів розділу 3. Результати досліджень	20.04.22-20.10.22	
4	Написання розділу. Охорона праці, формування висновків і бібліографічного списку.	20.10.22-15.01.23	

Студент _____

(підпис)

Керівник дипломної роботи _____ (Г.Ю.Уйгелій)

(підпис)

УДК 504.054:621.31

Розробка моделі технологій захисту навколишнього середовища об'єктів електроенергетики. Степаненко В.В. – Кваліфікаційна робота магістра. Кафедра екології. – Дубляни, Львівський НУП, 2023.

75 ст. текст. част., 13 рис., 11 табл.; 54 джерела.

В роботі дано екологічну оцінку стічних вод в систему каналізації ВАТ «Львівобленерго». Приведена характеристика джерел утворення шкідливих скидів та представлена блок-схема утворення стічних вод на підприємстві. Досліджені фізичні та хімічні показники виробничих і господарсько-побутових забруднених стічних вод ВАТ «Львівобленерго» відносно гранично допустимих норм .

Описані та задокументовані існуючі очисні споруди підприємства, описаний технологічний процес очищення стічних вод. Наведена характеристика та порівняння стічних вод до і після очищення. Побудована діаграма для візуального порівняння значень характеристик стічних вод з гранично допустимими. Запропоновані заходи для зменшення скидів забруднюючих речовин.

ЗМІСТ

ВСТУП	7
РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ	10
1.1. Наслідки діяльності людини на гідросферу	10
1.1.1. Проблеми прісної води на нашій планеті	10
1.1.2. Сталий розвиток і вода	11
1.1.3. Причини та рівень забруднення природних вод України	11
1.2. Джерела забруднення гідросфери	14
1.3 Охорона водних ресурсів від забруднень ТЕС	18
РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ	23
2.1. Діяльність ВАТ «Львівобленерго»	23
2.2. Система і схема каналізації	24
2.2.1. Випуски і їх підключення до зовнішньої мережі каналізації	26
2.2.2. Контрольні колодязі, їх обладнання та місце розташування	28
2.3. Методики дослідження стічних вод	30
РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ДІЯЛЬНОСТІ ВАТ «ЛЬВІВОБЛЕНЕРГО» ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ЗАБРУДНЕННЯ ГІДРОСФЕРИ	38
3.1. Джерела утворення забруднених стічних вод на підприємстві.	38
3.2. Основні складові якісні показники стічних вод	39
Очистка і скид стічних вод	39
3.3 Каналізаційні колодязі	40
3.4 Аналіз стічних вод підприємства	42
3.5 Обчислення витрат стічної води	47
3.6. Вивіз та утилізація відходів	50

3.7. Дощові стічні води	50
3.8. Заходи щодо зменшення скиду забруднювальних речовин у систему міської каналізації	56
РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ	58
4.1 Аналіз стану охорони праці в дослідній лабораторії	58
4.2. Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при роботах в лабораторії	61
4.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях.....	65
ВИСНОВКИ.....	69
СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ.....	71

ВСТУП

Актуальність теми. При забезпеченні потреб води важливими факторами є достатня кількість та належна якість. Ці умови є одними з найважливіших і мають глобальне значення. Це питання є завжди актуальним. Першою задокументованою згадкою є згадка Арістотеля, який розповідав про необхідність раціонального використання чистої води, а також відокремлення її від води для господарських потреб.

Більше 2/3 джерел води за якістю не відповідає нормативним вимогам. Це привело до зростання в 4—5 разів частоти захворюваності населення.

Воду використовують всюди. Вона є основною рідиною для систем охолодження машин та механізмів, потрібна для правильного функціонування технологічних процесів і є частиною продукції, що виготовляється. Наприклад питомі норми витрати води для виготовлення однієї тони готового продукту становлять, м³: для нікелю - 4000; для синтетичного каучуку - 2000-3500; для пластмаси - 500-1000; для паперу - 400-800; для міді - 500; для чавуну -160-200; для сталі - 150; для нафти - 20; для прокату - 10-15. Великий рівень споживання води мають атомні та теплові електростанції. А саме для створення 1 млн кВт потужності теплові станції потребують біля 1,2-1,6 км³ води в рік, атомні споживають майже двічі більше.

Охорона вод - це система заходів, мета яких запобігти причинам та розібратись з наслідками засмічування, забруднення і виснаження вод. Вона передбачає визначення видів та встановлення значень показників споживання води, водовідведення і якості води. Ця система виконує пошук методів та розроблення засобів очищення стічних вод, займається контролем якості води та стічних вод.

Кругообіг води відбувається у природі постійно внаслідок процесів випаровування, а також транспірації води рослинами, і, звичайно, випаданням опадів. Процес водообміну достатньо довгий і визначається роками, наприклад: для Світового океану – 2500, з них 63 роки на перемішування; для підземних вод

- 400; 17 років для води озер, для води боліт - 5. Водообмін у річках триває день або два, коли в організмі людини - лише декілька годин. Внаслідок процесу кругообігу води, остання перетворює тепло, розчиняє та переносить різні елементи, а також змінює будову літосфери, руйнуючи та перетворюючи її. Вода є частиною метеорологічних та гідрологічних процесів, вона створює умови для існування водних рослин та різних організмів, які в свою чергу створюють вагому частку кисню на планеті.

Дотримуючись необхідних умов, кількість та якість води може суттєво відновлюватись. Проте розвиток промисловості, інфраструктури, транспорту та сільського господарства, недостатній контроль за споживанням та утилізацією відходів спричинили умови при яких природні водойми не можуть достатньо самоочищатися. На даний час, щоб запобігти глобальним екологічним проблемам необхідно будувати штучні споруди для очищення води.

Мета дипломної роботи. Метою дипломної роботи є аналіз впливу підприємства «Львівобленерго» на водні ресурси міста Львів, екологічна оцінка вмісту забруднюючих речовин у стічних водах.

Об'єкт дослідження. Об'єктом дослідження є виробничо-акціонерне товариство «Львівобленерго». Дана компанія займається забезпеченням постачання електричної енергії споживачам міста Львів, налаштування, побудова та підтримка електромережі.

Завдання дипломної роботи:

- дати загальну характеристику об'єкту дослідження;
- з'ясувати вплив антропогенних чинників ВАТ «Львівобленерго»;
- оцінити якість, склад і властивості скидів відносно гігієнічних вимог і санітарних норм.
- створити діаграму, що відображає відсоткове відношення видів стічних вод
- побудувати діаграми прецедентів підприємства в рамках взаємодії з водними ресурсами міста,

- побудувати діаграми про аналіз і порівняння стічних вод контрольних колодязів з гранично допустимими,
- створити блок-схему для автоматизованого обчислення кількості дощових та талих вод з території підприємства.
- охарактеризувати стічні води до і після очищення.
- запропонувати заходи зменшення скидів забруднюючих речовин

Предмет дослідження. Предмет дослідження – екологічний стан водного басейну району ВАТ «Львівобленерго», його стічних вод.

Практичне значення одержаних результатів. Екологічні проблеми поверхневих вод Львівщини мають головну причину - низький рівень очищення стічних вод перед їх зливом у водні об'єкти або міські каналізації. Вивчення та оцінка вмісту забруднюючих речовин у стічних водах ВАТ «Львівобленерго» дозволить використати дану інформації для глобального аналізу стану водних ресурсів, їх використання, визначення проблемних місць та їх усунення. Варто згадати, що доволі часто у Львові виникає проблема неприємних запахів, особливо у Львові. Одержані результати, також, можна буде використати при вирішенні даної проблеми. І загалом це дозволить створити загальну картину стану водних ресурсів та систем відведення стічних вод.

Наукова новизна отриманих результатів. В результаті виконання роботи було визначено джерела появи забруднених стічних вод на ВАТ «Львівобленерго», представлена блок-схема утворення стічних вод на підприємстві. Приведена оцінка якості, складу і властивостей стічних вод згідно з гігієнічними вимогами та санітарними нормами. Описані та задокументовані існуючі очисні споруди підприємства, описаний технологічний процес очищення стічних вод. Наведена характеристика та порівняння стічних вод до і після очищення. Запропоновані заходи для зменшення скидів забруднюючих речовин.

РОЗДІЛ 1. ОГЛЯД ЛІТЕРАТУРИ

1.1. Наслідки діяльності людини на гідросферу

1.1.1. Проблеми прісної води на нашій планеті

Одна з найбільш потрібних речовин на нашій планеті, що всюди і постійно використовується є вода. Без неї неможливе існування живності. У кожному процесі, що відбувається в живих організмах вона бере участь. На нашій планеті загальний об'єм води оцінюють вражаюче великою цифрою - 1390 мільйонів кубічних кілометрів.

Проте лише 2,5 % води є прісною - придатною для життєвих процесів. Решта - це гіркувато-солоня морська вода, яка непридатна для життєвих процесів і навіть технічного використання [1]. Біля 69% прісної води знаходиться у важкодоступних місцях, наприклад в гірських льодовиках, верхівках полярного льоду або глибоко під землею. Ця частка є прісної води є недоступною для добування незважаючи на рівень можливостей сучасних технологій.

Доступна кількість прісної води корелюється до швидкості відновлення джерел або поновлюється в результаті загального гідрологічного циклу. Кожного року на континенти випадає близько 113 000 куб. км води, з яких десь 72 000 куб. км випаровується в атмосферу, а ще 41 000 куб. км повертаються в океани через водоносні пласти.

Хоча гідрологічний цикл є ефективним механізмом поновлення прісної води, в нього низька ефективність розподілу. Це є причиною того, що Канада, має величезні запаси прісної води, а саме 122 000 куб. м на людину щорічно, коли більшість інших країн - лише 1 200 куб. м.

Проте високий рівень поповнення прісної води не використовується ефективно. Одна з причин, це обмежений об'єм затримуваної частини водних ресурсів. Крім цього для використання потенційно наявних ресурсів потрібна налагоджена система, створення якої є залежить від фінансових можливостей країн. До того ж басейни річок і озер можуть належати кільком країнам, що спричиняє між ними боротьбу і конфлікти. Наприклад долини річок Тигр, Євфрат, Ніл, Ганг і Брахмапутра.

Проблема нестачі прісної води стає критичною у засушливих країнах, в яких зростає населення. Хронічна нестача води і присутня в більшості країн Африки, Близького Сходу, в частині Індії і Мексики, в Північному Китаї, на Заході Сполучених Штатів і в колишніх радянських середньоазіатських республіках [2].

Одним з варіантів поповнення запасів є опріснення морської води. Але через високі енерговитрати, вона в декілька разів дорожча, ніж звичайна вода. Для прикладу Кувейт та інші багаті країни, що користуються даним способом, субсидують вартість води, що споживається жителями.

1.1.2. Сталий розвиток і вода

Сталий розвиток передбачає збереження придатності природних джерел води для наступних поколінь. Він зобов'язує нас не порушувати природний гідрологічний цикл і споживати воду таким чином, щоб джерела не вичерпувались протягом тривалого часу.

Проте незважаючи на очевидність та необхідність дотримання принципів сталого розвитку, не всі їх дотримуються, що приводить до серйозних екологічних проблем [3]. Для прикладу, Асуанська гребля, покращила умови для фермерів, проте розплатою за це є затоплення багатьох археологічних ділянок, знищені цінні екосистеми і риболовні угіддя, ерозія ґрунтів, поява хворіб, які поширюють москїти, порушений баланс поживних елементів та річкових відкладень.

Інформаційна система дослідження впливу великомасштабних проектів, що пов'язані з водними ресурсами та їхніх наслідків мали б продемонструвати негайну необхідність ефективних охоронних проектів [4].

1.1.3. Причини та рівень забруднення природних вод України

Україна входить до списку країн з нестачею водних ресурсів. Ми займаємо 32-ге місце із 40 країн Європи [5]. Основним джерелом поновлення води є опади. Останніми роками, ми спостерігаємо аномальне підвищення температури, що

збільшує нестачу води. За останні десять років кількість опадів в Україні в літній період зменшилась на 15–27%. Менша кількість води веде за собою підвищення концентрації забруднення у ній [6].

До основних джерел забруднення та засмічення водою відносять наступні:

- відходи в результаті виготовлення рудних і нерудних копалин;
- відходи від електростанцій;
- стічні води підприємств;
- води шахт, рудників та підприємств, що працюють з нафтою;
- відходи деревини;
- первинна переробка коноплі й льону;
- викиди транспорту.

Малі річки України забруднені більше, ніж великі. І причиною є не лише їхня менша водність, але й недостатня охорона [7, 8, 9]. Найбільш забруднені Південний Буг, річки Донецької і Луганської областей, Чорноморського узбережжя півдня України

В таблиці 1.1 вказано об'єми скидання забруднених вод у природні за регіонами.

Воду майже не очищують. Наявні очисні споруди вилучають не більше 10— 40 % неорганічних речовин (40 % азоту, 30 % фосфору, 20 % калію) і не здатні вилучати солі з важких металів.

На найбільша річці України - Дніпрі, побудовано багато АЕС - Чорнобильська, Запорізька, Південно-Українська, Рівненська, Хмельницька (табл.1.1).

Через греблі Курської та Смоленської АЕС скупчення осетрових риб у період нересту заблоковані і не можуть повернутись на природні місця.

Кожного року у Дніпро зливають понад 370 млн м³ забруднених стоків, що становить близько 15% обсягу стоків нашої країни.

Всі вищевказані факти створюють загрозу втрати Дніпра як джерела питної води України вже в XXI столітті [10].

Таблиця.1.1 - Скидання забруднених зворотних вод у природні поверхневі об'єкти за регіонами у 2022 р.

Адміністративне утворення	Всього	У тому числі		Частка у загальному обсязі скидання зворотних вод, відсотків
		без очищення	недостатньо очищених	
Україна	2948	804	2144	31
Області				
Вінницька	51	6	45	55
Волинська	4	0	4	7
Дніпропетровська	664	200	464	44
Житомирська	28	3	25	43
Закарпатська	13	1	12	25
Запорізька	403	240	163	36
Івано-Франківська	41	4	37	48
Київська	32	20	12	4
Кіровоградська	46	0	46	58
Львівська	83	3	80	28
Миколаївська	79	36	43	73
Одеська	210	53	157	77
Полтавська	12	1	11	6
Рівненська	31	2	29	32
Сумська	13	0	13	18
Тернопільська	4	1	3	6
Харківська	18	10	8	5
Херсонська	28	1	27	25
Хмельницька	8	0	8	11
Черкаська	27	8	19	12
Чернівецька	10	6	4	21
Чернігівська	35	—	35	27
м. Київ	26	26	—	3

Для покращення стану національних водних ресурсів та усунення наявного дефіциту води проводиться робота з охорони природних вод від потенційного забруднення [11]. А саме готуються схеми використання та охорони вод, відповідно до яких визначаються потенційні місця для будівництва об'єктів, що будуть впливати на водні ресурси. Ще на етапі проектування проводиться екологічна експертиза, результатом якої може бути дозвіл на продовження проектування або ж заборона і закриття проекту [4, 12, 13].

В Україні працює понад 3 тис. очисних споруд. 60% використовують методи біологічного очищення, механічного — 35 % і фізико-хімічного — 5 %. Налічують більше 350 міст, які вже застосовують споруди для біологічного очищення стоків.

1.2. Джерела забруднення гідросфери

Розвиток промисловості приводить до більшого рівня забруднення річок та озер викидами з низьким рівнем очищення стічних вод та іншими відходами промисловості (для ТЕС - термічними водами гідроелектростанцій) [14].

Сільськогосподарська діяльність є джерелом добрив, гербіцидів і пестицидів з сільськогосподарських угідь. Вона спричиняє появу кислотних дощів.

АЕС та ТЕС є найбільшими джерелом теплового забруднення. Тепла вода від енергетичних установок спускається у водойми, де істотно змінює термічний та біологічний режими. Для прикладу, у річках нижче діючих електростанцій, порушується нерест, гине планктон, риби страждають від хворіб та паразитів. Підвищується локальна температури у водоймах; змінюються умови льодоставу і загалом порушується гідрологічний режим, особливо зимовий; змінюються умови паводків, розподіл випаровувань, туманів, залишків.

Для стабільної роботі ТЕС потрібне постійне охолодження конденсаторів, на що витрачається близько 120 кг/кВт год. Таким чином щороку лише для ТЕС будуть витрати прісної води більше 7 км³.

Під час планового обслуговування ТЕС проводиться промивка поверхонь нагріву котлоагрегатів, з яких у воду потрапляють розчини соляної кислоти у розчиненому вигляді, аміаку, натрію, залізо та інші шкідливі речовини.

Варто зазначити, що вплив ТЕС на водний басейн є контрольованим і залежить від системи технічного водопостачання, конструкції фільтрів, їх стану та частоти заміни, скидних пристроїв та інших засобів, які дозволяють зменшувати рівень забруднення.

Поверхневі води найбільше забруднюють хімічні, нафтопереробні, целюлозно-паперові, харчові та підприємства з виробництва текстилю, металургійні і гірничорудні комбінати, і добривами, пестицидами - с/г виробництво [4, 15, 16].

Сплавляння лісу, обробленого сильнодіючими отрутохімікатами антисептиками, дуже забруднює воду. Вона перестає бути придатною. До того ж значна частина дерева тоне і гниє на дні, чим погіршує стан водойми.

Найбільше споживає і водночас забруднює природні води сільське господарство. Використання пестицидів, мінеральних добрив та інших хімічних добавок, наявність величезних комплексів тварин, процес зрошення землі сильно впливає на водні ресурси.

Кожного року в ґрунт потрапляє більше 50 млн тон азотних добрив. Через це вода в локальних колодязях містить нітрати, нітритів - дуже часто більше 100 -1500, а іноді навіть більше 2000 мг/л. Що стає причиною важких хворіб і навіть смертей.

Сполуки азоту і нітратні іони є мутагенними речовинами, що збільшує кількість генетичних захворювань. Згідно з даними ВООЗ, за період з 1966 до 1980 року кількість людей, що народилися з спадковими хворобами зросла з 4% до 10,5 %.

Навіть мала кількість синтетичних миючих засобів, котрі добираються до водойм, є дуже небезпечними. Вони створюють поганий запах і смак води. Також утворюють плівку, що блокує кисень та призводить до загибелі живності під водою.

Один з особливих видів забруднення є заростання водою водоростями. Гниття синьо-зелених водоростей викликає захворювання і гибель риби. Це є характерним для водоймищ басейну Дніпра [17].

Забруднення природних вод побутовими стоками є особливо небезпечними для здоров'я. В ній присутні інфекційні захворювання, наприклад вірусний гепатит, паратиф, дизентерія тощо. Вчені визначили, що причиною захворюваності більше 500 млн людей є вживання такої води кожного року. А в Індії за десятиріччя (1940 -1950 рр.) від шлунково-кишкових захворювань померло 27 430 тис. чоловік.

Велику шкоду завдають кислотні дощі. Страждає і видовий склад і зменшується популяція живності, гинуть равлики, креветки, ікринки земноводних, бактерії, на дні гниють отруєні листки і стебла, вимирає планктон. На дні вилуговуються багато отруйних металів, зокрема алюміній, свинець, метали кадмію, ртуті, олова, нікелю, берилію та інші. Багато риби вмирає від пошкоджень зябер через отруйну дію алюмінію [18]. Наступним етапом є розвиток кислотнолюбних мохів, грибів, які не дають жити іншій рослинності. Серед вмираючих видів риби - окунь й щука. Потім вмирає вся риба, жаби, комахи. Зовні вода виглядає чистою, оскільки в ній відсутні всі мікроорганізми.

Котельні забруднюють воду пом'якшувачами, продуктами корозії. Появляється плівка на поверхні води. Вилив 1 л нафти проводить до поширення на 12 м² поверхні водойми. При збільшенні вмісту нафтопродуктів більше 200 мг/м³, міняється природний ланцюг між водними об'єктів. Будівництво мостів та інших споруд на річках завдає великої шкоди водним об'єктам.

Стічні води, які зливають пункти санітарної обробки одягу є дуже небезпечними. Стоки від лікувальних закладів викликають глистові захворювання. Через забруднення води органічним методом відбувається процес зв'язування і зменшується доступний кисень у воді, гине багато живності та фітопланктону. Через велику кількість азоту і фосфору відбувається цвітіння води і загалом руйнується біологічні ланцюги (табл.1.2).

Таблиця 1.2. - Наслідки споживання людиною забрудненої води

Характер споживання води	Забруднювач	Захворювання
<i>Біологічний</i>		
Пиття та їжа	Патогенні бактерії	Холера, дизентерія, черевний тиф, гастроентерит, туляремія, лептоспіроз
	Віруси	Інфекційний гепатит
	Паразити	Амебна дизентерія, дракункульоз, гельмінтоз, ехінококоз
Вмивання, прання у воді	Паразити	Шестосоміазис, дерматит, <u>стронгілоїдоз</u>
Проживання або знаходження біля води	Через комах-переносників	Малярія, жовта лихоманка, сонна хвороба, <u>філярітоз</u>
<i>Хімічний</i>		
Пиття та їжа	Нітрати	<u>Метагемоглобінемія</u>
	Сполуки фтору	Ендемічний флюороз
	Миш'як	Інтоксикація
	Селен	Селеном, інтоксикація
	Свинець	Інтоксикація
	Полі циклічні ароматичні вуглеводні	Рак
	Надто м'яка вода	Атеросклероз, гіпертонія
Пиття та їжа	Хром	<u>Уровська хвороба</u>
	Нікель	Алергія шкіри, руйнування роговиці ока
	Мідь	Ураження нервової системи
	Фенол	Отруєння

Потрапляння у воду радіоактивних речовин, іонізує її. Фітопланктон та риби засвоюють велику кількість радіоактивних речовин. Тому споживання такої риби заборонене.

За ступенем забруднення водні об'єкти поділяють на:

- з допустимим ступенем - можуть використовуватися без обмежень;
- з помірним ступенем - використовуються тільки для культурно-побутового водокористування;
- з високим ступенем - небезпечні для будь-якого виду водокористування. з надзвичайно високим ступенем - непридатні для всіх видів водокористування.

Для скидання відходів у водоймища підприємство має отримати дозвіл у місцевих органів охорони природи. Розробленням проекту займається Адміністрація підприємства. Погодження видає відділ погодження нормативів та видачі дозволів місцевого органу Мінекобезпеки України. В ньому буде вказана інформація про норми забруднюючих речовин у стічних водах, та термін дії дозволу [13, 18].

1.3 Охорона водних ресурсів від забруднень ТЕС

На ТЕС вода використовується для охолодження конденсаторів турбін та повітроохолоджувачів. Вона має теплове забруднення, а саме її температура збільшується на 8-10°C. Крім цього ці води можуть ще й бути забрудненими хімічними речовинами. Система охолодження ТЕС містить маслоохолоджувачі, які мають ризик потрапляння нафтопродуктів (масл) до охолоджувальної води. Для вирішення цієї проблеми варто відділити охолодження таких конструкцій до окремої від системи охолодження «чистих» апаратів системи.

При використанні твердого палива на ТЕС, видалення шлаку та золи виконують гідравлічним способом, який споживає багато води. В цьому випадку варто зробити оборотну систему гідрозоловидалення.

Після промивки або консервації теплосилового обладнання стоки можуть містити різні речовини: мінеральні кислоти - сірчана, соляна, плавикова та сульфамінової, звичайні кислоти - ортофталева, лимонна, адипінова, щавелева, мурашина, оцтова тощо, також потрапляє у воду трилон та різні суміші кислот,

що являються відходами виробництв, як інгібітор корозії використовують каптакс, поверхнево-активні речовини, сульфовані нафтові кислоти та ін.

Проте більшість забруднювальних речовин, які появляються після промивальних робіт, можна біологічно переробити і використати для відповідних приладів. Для цього потрібно виокремити токсичні речовини, шкідливі для активної мікрофлори. Трилон є у складі біологічно «твердої» сполуки, і знижує активність біологічних факторів. Стоки потрібно зібрати у певну ємкість, в якій буде нейтралізовано кислотну суміш, і також випадуть в осад гідрати окислів цинку, заліза, міді, нікелю тощо. Цей процес триває кілька днів. Протягом цього часу гідразин повністю окислюється киснем повітря. Після цього очищену прозору рідину з залишками реагентів-осаджувачів, поетапно зливають у магістраль господарсько-побутових стоків.

Для попередження забруднення водних об'єктів стічними водами застосовують організаційні та технічні заходами.

Організаційні заходи запобігають скиданню неочищених стічних вод. Технічні заходи застосовують очищення стічних вод для технічних потреб, переходу на безвідходні технології при створенні зворотніх та замкнених систем водокористування. Також ці заходи сприяють вдосконаленню технологічних процесів на підприємствах, а саме скорочення надходження забруднень у стоки та забруднення територій нафтопродуктами, які зі зливовими стоками можуть потрапити до водойм.

Процес очищення стічних вод передбачає руйнування або видалення з них забруднювачів, а також стерилізація - знищення хвороботворних мікробів.

Методи очищення поділяють на три основні групи – механічні, хімічні та біологічні.

Для видалення гетерофазних домішок механічної та механо-хімічної групи варто використати процес механічного розділення в гравітаційному полі або під дією відцентрових сил [19], також можна фільтрувати через пористі завантаження та дрібну сітку [16, 19], агрегація флокулянтами, флотація домішок, а для патогенних організмів – бактерицидна дія [20, 21].

Для вилучення зі стічних вод завислих грубо дисперсних домішок, наприклад глинистих часточок, використовують відстоювання. Для цього процесу беруть вертикальні, горизонтальні та радіальні відстійники. Горизонтальні варто використовувати якщо витрата стічних вод становить до 20 тис.м³ на добу, а радіальні – понад 20 тис.м³.

Повільні фільтри використовують для видалення завислих забруднювальних речовин концентрацією менше 50 мг/л, що мають кольоровість менше 49 град. Метод спливання використовують для очищення стічних води від нафтопродуктів у нафтовловлювачах, від жиру – в жиро вловлювачах. Для цього можна використовувати флотатори і пристрої для диспергування повітря, флотацію із застосуванням реагентів [12].

Фільтрування - це розділення систем з неоднорідною структурою з використанням пористих перегородок і шарів, які мають затримувати тверду фазу цих систем і пропускати ріdkу.

В процесі фільтрування стічних вод від завислих речовини, через шар фільтруючих речовин (пісок, деревне борошно, діатоміт та ін.) завислі речовини будуть залишатись на фільтрувальному шарі, також можливе утворення плівки і відкладання завислих речовин у порах завантаження [19].

Після механічного очищення здійснюється хімічне очищення стічних вод. Спеціальні речовини - реагенти - вступаючи в реакцію із забруднювачами, перетворюють їх у нешкідливі речовини, які випадають в осад і видаляються.

При хімічному очищенні використовують діаліз, ультрафільтрацію, коагуляцію колоїдних домішок, окиснення хлором і озоном, адсорбцію на гідроксидах алюмінію або феруму, на високодисперсних глинистих матеріалах, а також електрофорезу та електродіалізу [17].

Для того, щоб видалити зі стічних вод найдрібніші колоїдно-дисперсні глинисті часточки та інші високомолекулярні сполуки застосовують коагуляцію. Цей процес передбачає введення в очищену воду невеликої кількості електролітів $Al_2(SO_4)_3$, та $FeSO_4$ та певних інших сполук, що мають назву коагулянтів. Коагулянт в процесі гідролізації утворює позитивно-заряджені

аквагідроксокомплекси алюмінію і феруму, які адсорбуючись на поверхні від'ємно заряджених колоїдних домішок і нейтралізують їхній заряд. [21]. При цьому більший заряд аквагідроксокомплексів, утворених під час гідролізу коагулянтів, забезпечує менші витрати на коагуляцію. При збільшенні часточок вони починають осідати у відстійниках. Паралельно відбувається процес адсорбції на поверхні осаду домішок органічних забарвлених речовин, що спричиняє знебарвлення води.

Для того, щоб опріснити та знесолити природні або стічні води, в яких загальний солевміст біля 0,2-3,0 г/л, а вміст органічних речовин більше 10 або в межах 10-30 мг O_2 /л перманганатної окиснюваності здебільшого використовують йоннообмінні процеси. Ефективність залежить від мінерального складу стічних вод.[22, 23]. Багатовалентних аніонів при поглинанні органічних кислот або наявність багатовалентних катіонів при поглинанні органічних лугів спричиняє витіснення органічних речовин у розчині та швидке зниження ємності іонітів.

Серед мембранних методів одним з найефективніших є ультрафільтрування. Він популярний у харчовій (тваринні білки, жири), фармацевтичній (жирові компоненти препаратів), металообробній, рибній, машинобудівній (мастильно-охолоджувальні рідини) та інших галузях промисловості [24].

Механічні та хімічні методи не вбивають різноманітні віруси та бактерії. Тому стічні води для повторного використання для побутових потреб потрібно *біологічно очищувати*. Органічна речовина у стічній воді буде окислюватись бактеріями до її перетворення у вуглекислий газ й воду, і ще її будуть з'їдати гетеротрофи-консументи. Інтенсивність процесу очищення прямопропорційно залежить від об'єму гідробіоніків-гетеротрофів і їхньої біологічної активності. Також організми-фільтратори сприяють похованню різних суспензій на дні, через що вода освітлюється. Цей вид очищення корисно робити у спеціальних місцях - полях зрошення, фільтрації, в аеротенках, біотенках, на біофільтрах.

Вперше впроваджено високоефективну технологічну схему очищення стоків на Борівському спиртзаводі [25]. Вона містить процеси аеробного очищення стоків у біотенку за допомогою іммобілізованих на нерухомому носії мікроорганізмів. Носій біологічно інертний, має досить значну активну поверхню для іммобілізації. Ключова функція таких споруд – створення в біотенку своєрідного трофічного ланцюга мікроорганізмів та найпростіших, який працює за принципом біологічного конвеєра.

Але певно дуже токсичні стоки від хімічних підприємств неможливо очистити [26]. Тому їх закачують у підземні сховища, такі як колишні нафтові родовища. В результаті появляються дуже небезпечні місця, бо неможливо гарантувати те, що ці хімічні стоки не витечуть з своїх сховищ.

РОЗДІЛ 2. ОБ'ЄКТ ТА МЕТОДИКИ ДОСЛІДЖЕНЬ

2.1. Діяльність ВАТ «Львівобленерго»

ВАТ «Львівобленерго» (виробнича база) (надалі - підприємство) розташоване в північно-західній частині м. Львова на вулиці Сяйво і межує з енерго-ремонтним підприємством «Захід енерго» та ТЕЦ-2. Юридична адреса: 79026, м. Львів, вул. Козельницька, 3. Адреса об'єкту: 79052, м. Львів, вул. Сяйво, 10.

Підприємство спеціалізується на електропостачанні промислових підприємств та побутових споживачів, налаштуванні, побудові та підтримці електромережі. Забезпечує електричною енергією біля 1 млн споживачів. В середньому відпускає 4 790,5 млн. кВт год.

На території підприємства розташовані наступні підрозділи будівлі та споруди:

- адміністративно-побутові корпуси №1, №2, №3.
- адміністративно-виробничі корпуси;
- автогаражі;
- мийка автомобілів;
- відкриті склади паливно-мастильних матеріалів;
- майстерні;
- гаражі;
- склади;
- їдальня;
- естакада;
- водонапірна башта;
- пожежний резервуар.
- 9-ти квартирний житловий будинок.

2.2. Система і схема каналізації.

Система каналізації - це спосіб відведення стоків. Для підприємств дуже важливо правильно вибрати систему водовідведення, адже на певних підприємствах може бути більше 8 різних видів стоків, які будуть відрізнятись за складом, витратою та властивостями забруднення.

Очисні споруди зазвичай знаходяться на території підприємств. Очищену на очисних спорудах невелику кількість стічних вод зазвичай використовують повторно на виробництві.

Виділяють наступні типи систем:

- загально-сплавна;
- роздільна, що має локальні очисні споруди;
- роздільна, що локально очищує стічні вод;
- роздільна, в якій відбувається повний оборот промислових стоків.

Загально-сплавна система водовідведення передбачає спільне відведення всіх типів забруднених вод на спільні очисні споруди. Зазвичай цю систему вибирають підприємства з малою витратою води або низьким рівнем забруднення води (рис. 2.1, а).

Роздільна система каналізації передбачає роздільне відведення стічних вод по певним мережам для кожного визначеного типу забрудненої води. Наприклад часто виділяють виробничу мережу для відводу виробничих стічних вод. Побутова мережа і дощова забезпечує відведення однойменних вол. Іноді їх поєднують (рис. 2.1, б).

Якщо різні цехи по різному забруднюють воду, то варто використовувати локальні очисні споруди при приведення їх до спільного знаменника. (рис. 2.1, б).

Роздільна система водовідведення з локальною очисткою побутових і промислових стічних вод використовується тоді, коли неможливо очищувати побутові і промислові стічні води разом і підприємство знаходиться далеко від міста. Також якщо найближче місто чи селище немає систем очистки стічних вод (рис. 2.1, в).

Роздільна система з повним оборотом промислових стічних вод використовується при маловодних джерелах водопостачання, тобто коли чистої свіжої води достатньо тільки на невелике додаткове живлення системи постачання води. Перевага цього методу не тільки в екологічності, але й дуже часто в економічності. Тому саме його вибирають на атомних станціях (рис. 2.1, г).

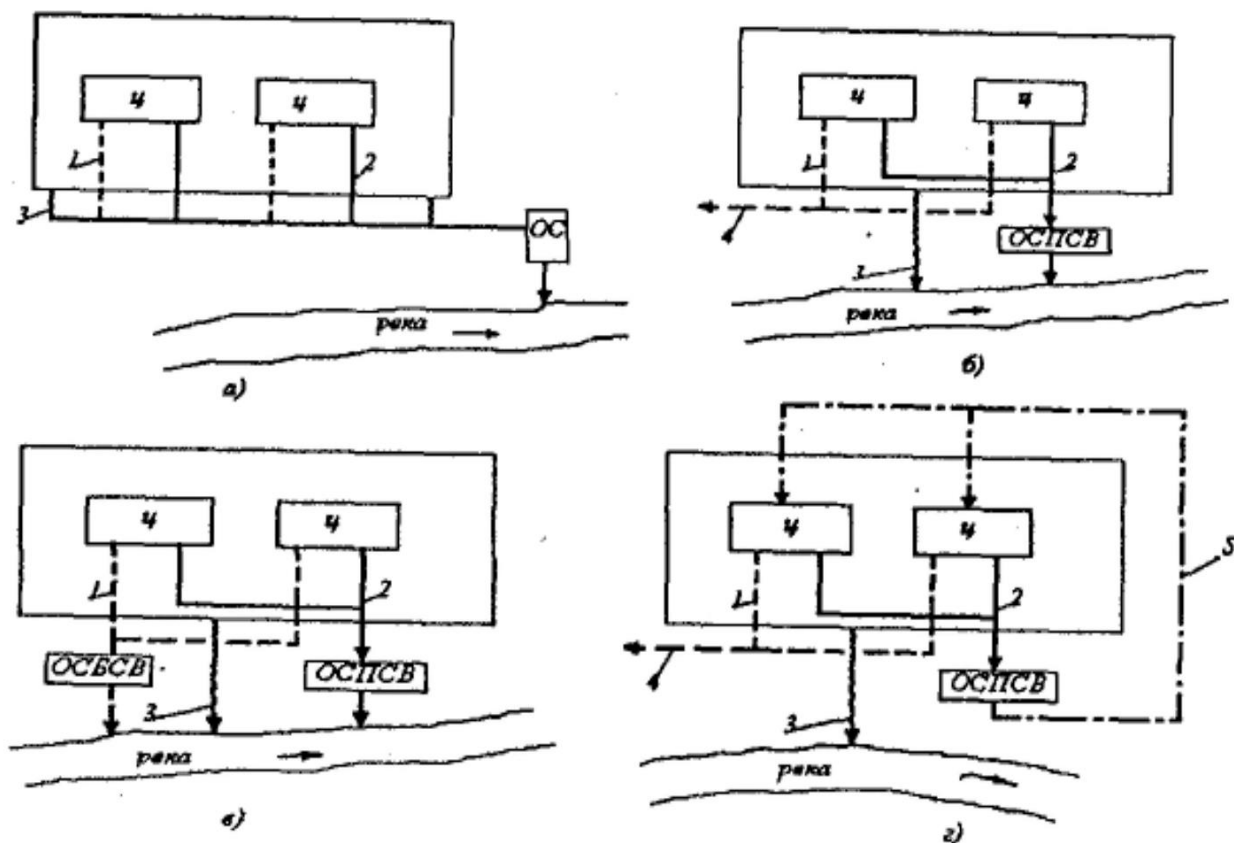


Рисунок 2.1 – Системи відведення стоків промислових підприємств:

Водовідведення промислових підприємств зазвичай використовує повну роздільну систему.

Дощові води, які з'являються з чистих територій підприємств, зазвичай відводяться окремою мережею або її зливають до незабруднених виробничих стоків і потім спускають у місцеві водойми. Безстічні системи промислових підприємств в оборот можуть включати ще й побутові стоки, але тільки після відповідного очищення, у водойму ж спускають лише дощові [27, 28, 29, 30, 31, 32, 33].

Система каналізації підприємства загально-сплавна: виробнича, господарсько-побутова та дощова. Схема каналізації території підприємства -

централізована, виконана згідно з проектом на будівництво з чавунних труб $d_y=50 - 300$ мм з проміжними оглядовими колодзями і дощеприймальними решітками. Для відводу дощових і талих вод з покрівель будівель і споруд змонтовано мережу водостоків, які підключені до господарсько-побутової й виробничої каналізації. Вітки дощової каналізації виконані з металевих труб $d_y=100$ мм. Глибина закладення й нахил каналізаційних труб відповідає [34, 35, 36].

2.2.1. Випуски і їх підключення до зовнішньої мережі каналізації

Якщо підприємство знаходиться недалеко від міста, місто має очисні споруди, що дозволяють очищати стічні води даного підприємства, тоді може укладатись рішення про сумісне очищення стоків підприємства і прилеглого житлового масиву. Відповідно забруднені виробничі води можуть скидатися в міську водовідвідну мережу. Враховуючи те, що в стічних водах промислових підприємств містяться певні забруднення, рівень забруднень має відповідати ряду вимог, установлених відповідними правилами прийому виробничих стічних вод у системи каналізації даної міської водовідвідної мережі [37].

Каналізації нашого підприємства приєднані до міської каналізації Львові двома випусками, а саме:

Випуск № 1, ($D_y=300$ мм). Це головний випуск, з нього відводиться всі види стічних вод, а саме виробничі та господарсько-побутові, дощові та талі стічні води.

Випуск № 2, ($D_y = 100$ мм). Це додатковий випуск, він розташований на території підприємства. Через нього відводяться з підприємства господарсько-побутові стічні води.



Рисунок 2.2 - Діаграма про стічні води першого випуску

Вищенаведені випуски за існуючим поділом міста Львова відносяться до басейну каналізування колектора, що знаходиться на вул. Сяйво. Підключення випусків підприємства до міської каналізаційної мережі здійснено згідно з технічних умов виданих ЛМКП «Львівводоканал».

Для відображення взаємодії підприємства з водними ресурсами міста варто використати діаграму прецедентів.

Діаграма прецедентів виконує завдання виявлення і формального відображення потреб замовника до системи. На ній відображаються можливості системи для актора, і встановлюються залежності щодо інформації, необхідної для виконання певної функції. Дана діаграма не описує механізм функціонування.

У нашій системі Львівобленерго є актором, і зображений у вигляді стилізованої фігури людини.

Певний спосіб використання системи користувачем називають прецедентом (з англ. - варіантом використання). Його відображають на діаграмі овалом, назва пишеться всередині.

Діаграма прецедентів для Львівобленерго показує прецеденти водопостачання та водовідведення. Процес водовідведення розширюють два прецеденти - через перший і другий випуск.

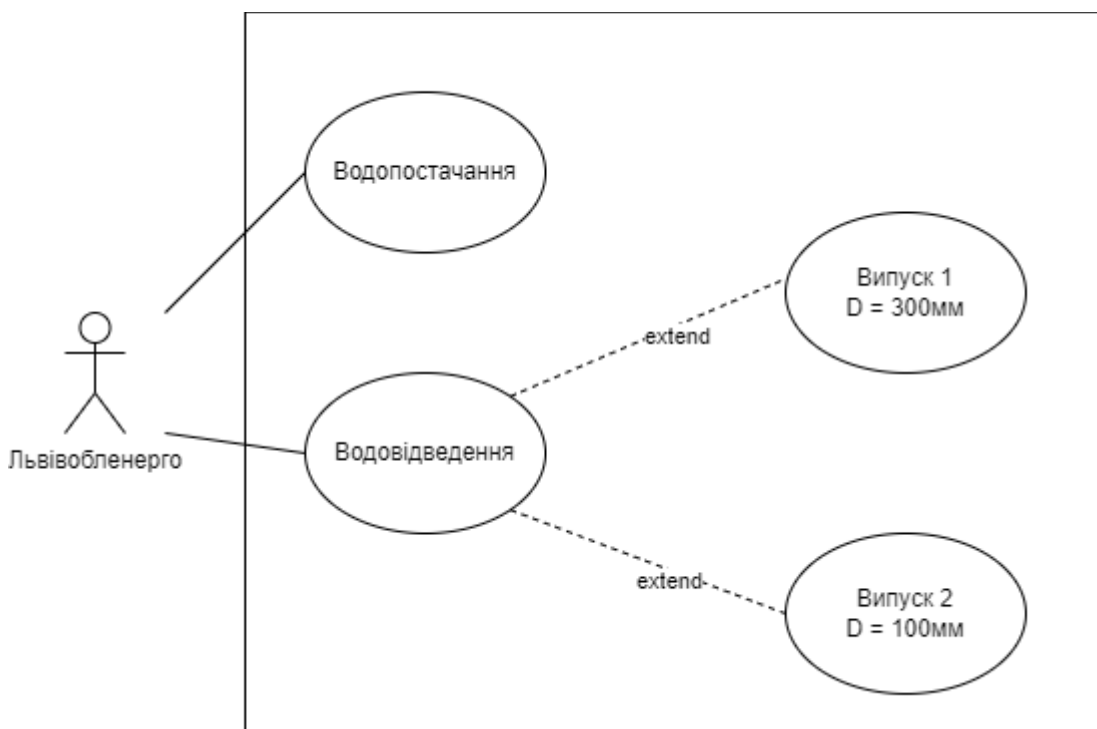


Рисунок 2.3 - Діаграма прецедентів

2.2.2. Контрольні колодязі, їх обладнання та місце розташування

Промислові підприємства мають часто контролювати склад та кількість виробничих стоків, які попадають у каналізацію міста. Процес контролю передбачає аналіз складу стоків до і після локальних очисних споруд і у контрольних колодязях. На рисунку 2.4 представлена блок схема утворення стічних вод на підприємстві ВАТ «Львівобленерго».

Для перевірки роботи каналізації нашого підприємства та отримання проб стічної води на випусках №1 та №2 в каналізаційну мережу як контрольні використовують останні існуючі каналізаційні колодязі, діаметром 1.5 м та глибиною 2,0 м [38, 39, 40].

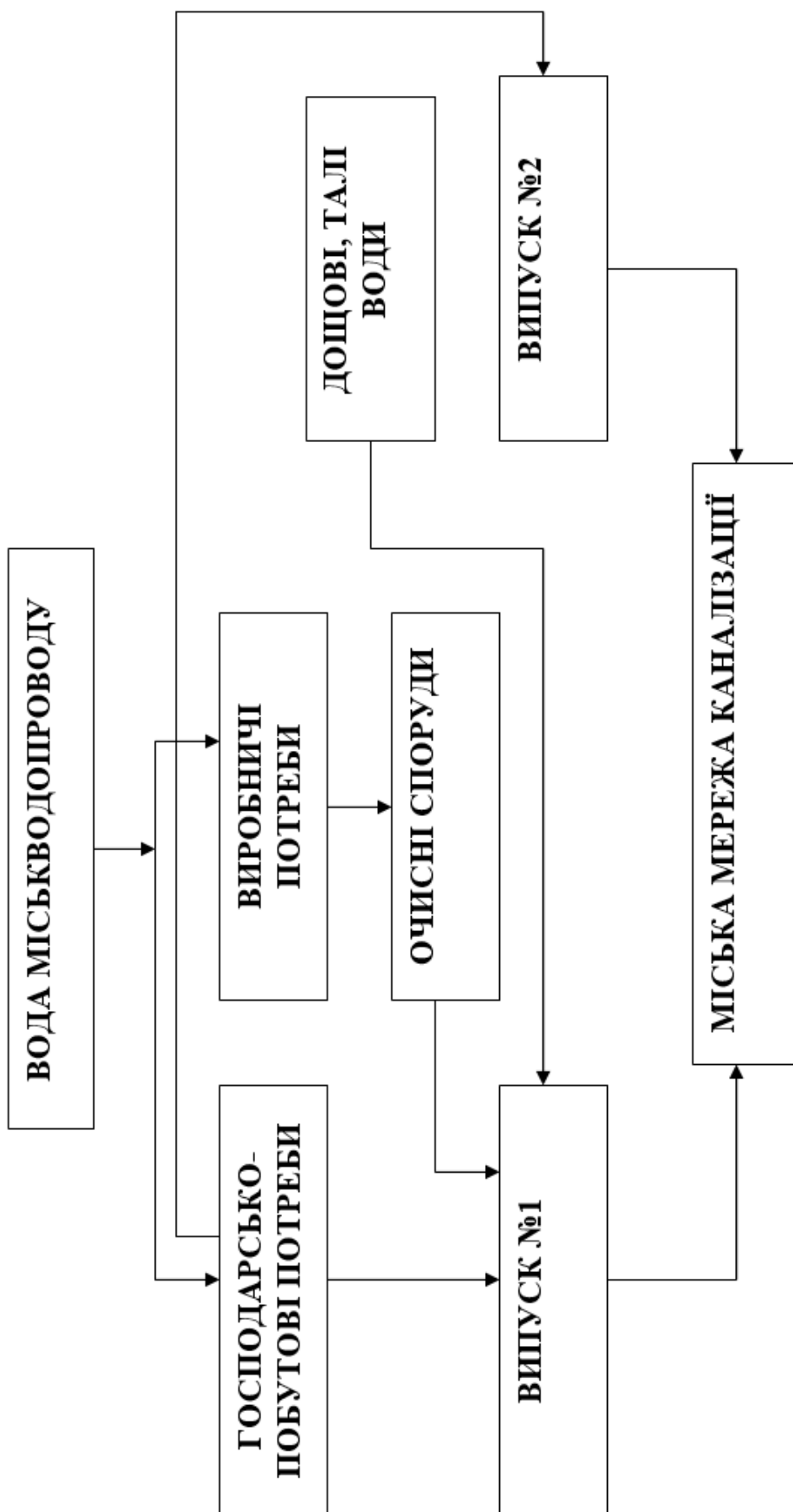


Рисунок 2.4 - Діаграма прецедентів

2.3. Методики дослідження стічних вод

Фізичні властивості води такі як запах, прозорість води, наявність грубо дисперсних зависей визначали за методиками досліджень, які описані в [41, 42].

Інтенсивність запаху визначається органолептично [27].

З метою визначення характеру запаху відібрану пробу досліджуваної води наливають у прозору колбу ємністю 150 - 250 мл (при температурі 15–20 °С), накривають годинниковим склом і перемішують коловими рухами. Далі відкривають колбу, і нюхаючи визначають запахи за класифікацією, що приведена у таблиці 2.1.

У таблиці 2.2 наведені оцінені значення інтенсивності запаху використовуючи п'ятибальну шкалу. Якщо запах досліджуваної води недостатньо відчутний, то її нагрівають у цій же колбі до температури 60°С, причому колба накрита годинниковим склом.

Таблиця 2.1 - Класифікація запахів води природного походження

Символ	Характер запаху	Приблизний вид запахів	Символ	Характер запаху	Приблизний вид запахів
А	ароматичний	огірковий, квітковий	П	пліснявий	затхлий, застоюний
Б	болотний	мулистий, багnistий	Р	рибний	риб'ячого жиру, риби
Г	гнильний	фекальний, стічний	С	сірководневий	тухлих яєць
Д	деревний	мокрої тріски, деревної кори	Т	трав'яний	скошеної трави, сіна
З	землистий	прілий, свіжозораної землі, гнильний	Н	невизначений	запахи природного походження, які не відповідають попереднім визначенням

Таблиця 2.2 - Оцінка інтенсивності запаху

Бали	Інтенсивність	Ступінь відчуття запаху
0	відсутній	відсутність суттєвого запаху
1	дуже слабкий	запах, що не виявляється споживачем, але може бути виявлений досвідченим дослідником
2	слабкий	запах, що не привертає уваги споживача, але який можна зауважити, якщо вказати на нього
3	помітний	запах, який легко виявити і який дає привід ставитися до води з несхваленням
4	виразний	запах, який легко звертає на себе увагу і робить воду неприємною для пиття
5	дуже сильний	запах настільки сильний, що робить воду непридатною для пиття

Вимірювання каламутності води. Каламутність води, зазвичай, пов'язана із її прозорістю. Для визначення прозорості води застосовували метод стандартного шрифту (метод Снеллена).

Прилад Снеллена являє собою скляну трубку (циліндр), конструкція якої складається із з'ємного плоского дна. Ця частина трубки (дно) через гумову прокладку кріпиться до самої трубки за допомогою металевих стяжок. Градувальна шкала циліндра починається з дна і виражається в сантиметрах.

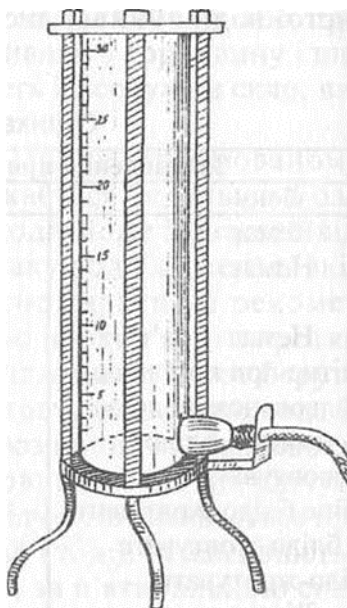


Рис. 2.1 Прилад Снеллена.

Перед визначенням показника каламутності пробу досліджуваної води перемішують і наливають у циліндр. За допомогою штатива циліндр закріплюють над стандартним чорним шрифтом на висоті 40 мм (висота знаків 3,5 мм, ширина ліній 0,35 мм), який нанесений на білий папір. Граничну висоту стовпа води, при якому читання шрифту ще можливе, знаходять доливаючи або виливаючи воду із скляної трубки. За нанесеним градуванням на циліндрі, визначають висоту стовпа рідини з точністю до 1 см, яка і відповідає прозорості води.

Значення прозорості води (в см) перераховують за шкалою [17] в каламутність (в одиницях НОК).

Визначення каламутності води необхідно здійснювати у добре освітленому приміщенні. Відстань до вікна не менше 1 м, при відсутності прямого сонячного світла. Після закінчення дослідження скляну трубку ополіскують дистильованою водою.

Визначення забарвлення стічної води. Цей показник зазвичай визначають якісно, а саме досліджують забарвлення води та ступінь її інтенсивності. Спочатку профільтровану воду наливають у циліндр із прозорого, безбарвного скла. На білий папір поруч ставлять два циліндри: один – з досліджуваною водою, а інший – із дистильованою водою. Розглядаючи зверху воду в циліндрах визначають забарвлення. Воно може бути безбарвне, слабо-жовте, червонувате, фіолетове, бурувате тощо.

Згідно правил скидання скидання стічних вод у водойми - вода водоймищ після змішування із стічною водою не повинна мати видимого забарвлення при товщині шару 10 см. Слід зауважити, що при визначенні ступеня розбавлення стічної води, колір такої товщини шару не повинен відрізнятися.

Дослідження проводять наступним чином. На аркуш білого паперу ставлять три однакові циліндри діаметром 20-25 мм із прозорого, безбарвного скла. У перший наливають досліджувану стічну воду (висота шару 10 см). Таку ж кількість дистильованої води наливають у третій циліндр. У другий циліндр наливають стільки ж розбавленої стічної води, причому кожний раз збільшуючи

ступінь розбавлення у співвідношеннях 1:1, 1:2, 1:3, до тих пір поки під час спостереження зверху через шар води в другому і третьому циліндрах папір буде виглядати однаково білим.

Визначення сухого залишку води (ГОСТ-1 8 164-72). Кількість розчинених солей у воді визначає вміст сухого залишку у ній. У фарфорову чашку діаметром до 10см, що попередньо зважена з точністю рівня 0.001 г, наливають 500 мл профільтрованої води і випаровують її використовуючи водяну баню. Наступним кроком є висушування чашки із сухим залишком при температурі 110°C у сушильній шафі. Після цього чашку повторно зважуємо.

Сухий залишок розраховуємо наступною формулою:

$$X = (M - M_1) \times 1000 / V$$

де X - сухий залишок, мг/ л; M — маса чашки з сухим залишком; M_1 - маса порожньої чашки; V - об'єм води, взятий для випаровування; 1000 - для перерахунку на 1л води.

Визначення активної реакції води (рН). При визначенні даного показника у досліджувану в пробірці воду занурюють смужку універсального індикаторного папірця. Протягом однієї-двох хвилин колір папірця порівнюємо із кольором паперової шкали на упаковці універсального індикаторного паперу. Відмічаємо показник рН. Також рН води можна визначати у лабораторії використовуючи рН метр.

Визначення хімічного споживання кисню (ХСК). Хімічне споживання кисню виражається кількістю кисню, який необхідний для реакцій хімічного окиснення води органічних, мінеральних речовин та забруднювальних хімічних речовин, що припадають на одиницю об'єму за певний час (5 – діб – ХСК₅, 10 діб – ХСК₁₀). Цей хімічний показник у природних водах обумовлений присутністю сульфідів, гумінових речовин, сірководню, заліза двовалентного. Хімічне споживання кисню у водах річок спостерігається в широких межах від 1 до 60 мг/л O₂. Якщо цей показник зростає, то це свідчить, що вода у водоймі забруднена, і, відповідно, необхідно вжити певних заходів для її очищення.

Зазвичай, це відбувається при забрудненні водойми побутовими стоками. Отже, показник ХСК – це важливою гігієнічною властивістю води [43].

Показник ХСК визначали за реакцією відновників, які містяться у забрудненій воді, а саме неорганічних, органічних забруднювачів, із дихроматом калію розчиненим в сульфатній кислоті у співвідношенні 1:1 в перерахунку на кисень (мг O_2 /л) [44].

Визначення біохімічного споживання кисню (БСК₅). БСК₅ виражається кількістю кисню в (мг), яка необхідна для окиснення органічних сполук, що містяться в 1 л води, бактеріями аеробного типу до вуглекислого газу і води протягом 5 діб при відсутності світла та повітря. На практиці даний показник обчислюють протягом 5 діб – БСК₅. Звичайно, чим більше у воді органічних речовин, тим вища окиснюваність і більше БСК. БСК₅ природних вод лежить в межах 0,5-2 мг/л. БСК₂₀ – це повне біологічне споживання кисню, яке відповідає початку процесів нітрифікації у досліджуваній пробі води. БСК - це загальний показник якості води. При високому вмісті органічних речовин відбувається швидке розмноження аеробних бактерій котрим для підтримування життєдіяльності потрібний кисень. Це, у подальшому, може знизити вміст кисню у розчиненому вигляді, та створить гіпоксичні умови та спричинить загибель деяких видів гідробіонтів.

Біохімічне споживання кисню визначали за реакціями утворення пластівців осаду MnO_2 (продукт взаємодії проби води з $MnSO_4$ і KJ), повним розчиненням осаду в концентрованій H_2SO_4 , і наступним титруванням розчином $Na_2S_2O_3$ [44].

Визначення нітритів та нітратів у стічній воді. Дослідження стічних вод на вміст нітритів проводили використовуючи кількісний фотометричний метод аналізу [45]. **Нітрити** (солі нітритної кислоти) у незначній кількості можуть утворюватись у поверхневих водах під дією сонячних УФ променів, а також внаслідок грозових електророзрядів.

У першу пробірку помістили 20 мл відфільтрованої досліджуваної води, у другу - 20 мл робочого стандартного розчину. У кожен з пробірок додали по

одному мілілітру реактиву Гріса, вміст ретельно перемішали. Пробірки із сумішами нагрівали на водяній бані (50-60°C) протягом 10 хвилин. Далі з допомогою фотоелектроколориметр визначали інтенсивність забарвлення сумішей в обох пробірках у кюветі 10 або 15 мм. Використовували зелений світлофільтр при довжині хвилі 460-520 нм.

Визначення азоту нітратів. Джерелом надходження нітратів у поверхневій воді, зазвичай, є навколишні ґрунти, котрі в надмірній кількості містять азотні мінеральні добрива (нераціональне використання добрив).

Азот нітратів визначали за пробою з сульфофеноловим реактивом. У пробірку налили 1 мл досліджуваної води, додали стільки ж сульфофенолового реактиву (при умові, що краплі потрапляють на поверхню води, а не стікають по стінкам пробірки). Таку ж саму пробу проводимо з дистильованою водою. Суміш у пробірках ретельно перемішали, залишити у стані спокою на 20 хв, після чого визначаємо концентрацію азоту нітратів [45].

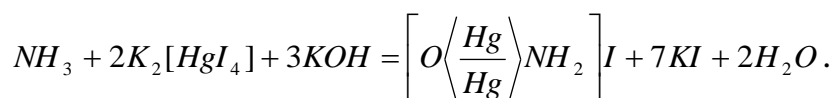
Визначення нафтопродуктів. Даний метод полягає в реакції екстракції ефіророзчинних фракцій нафти та нафтопродуктів з наступною відгонкою розчинника [46]. Вміст нафтопродуктів визначають за різницею мас склянки з нафтопродуктами і порожньої склянки.

Визначення аміаку напівкількісним методом

У стічних водах аміак знаходиться у вигляді солей амонію. У поверхневих водах солі амонію утворюються на стадії мінералізації азотовмісних амонійних сполук.

У пробірку налили 10 мл проби досліджуваної води додали 5 крапель 50% розчину сигнетової солі та 3-4 краплі реактиву Неслера. Суміш ретельно перемішали і через 10 хв. визначали приблизний вміст аміаку [47].

Під час взаємодії йона амонію чи аміаку з реактивом Неслера утворюється комплексна сполука йодиду оксимеркурамонію червоно-коричневого кольору:



Колір вмісту пробірки порівнюють розглядаючи її збоку та зверху через товщину стовпа усієї суміші.

За даними таблиці 2.3 визначають вміст аміаку у воді.

Таблиця 2.3 - Шкала для визначення вмісту аміаку у воді

Забарвлення при розгляданні		Масова концентрація аміаку, мг/л	Забарвлення при розгляданні		Масова концентрація аміаку, мг/л
збоку	зверху		збоку	зверху	
Немає	Немає	0,04	Світло-жовте	Світло-жовте	0,8
Немає	Ледь помітне	0,08	Світло-жовте	Жовте	2,0
Ледь помітне	Світло-жовте	0,2	Жовте	Інтенсивне жовто-буре	4,0
Світло-жовте	Жовтувате	0,4			

Визначення сульфат-іонів. У лабораторних умовах вміст сульфатів у воді визначають комплексометричним методом. Залежно від концентрації сульфат-іонів у воді їх визначають титриметричним або гравіметричним методами [41]. Сульфат титрують робочим розчином нітрату плюмбуму в присутності індикатора дитизону.

Титриметричне визначення сульфат-іонів полягає на їх взаємодії з іонами Pb^{2+} з подальшим утворенням малорозчинної солі плюмбум сульфату $PbSO_4$. Надлишок іонів свинцю Pb^{2+} визначають додаючи дитизон, який у точці еквівалентності набуває червоно-фіолетового кольору через утворення забарвленого дитизону плюмбуму.

Щоб зменшити розчинність осаду $PbSO_4$ титрування виконуємо у водно-спиртовому середовищі. Цей метод використовують, якщо концентрація іонів SO_4^{2-} , не менша, ніж 10 мг/л.

Визначення хлоридів (метод Мора). Відомо, що іони хлору обумовлюють солоність морської, океанічної води, озер. У прісних водоймах хлориди (концентрація) займають третє місце після гідрокарбонат- і сульфат-

іонів. Вміст іонів Cl^- в питній воді (органічного та мінерального походження) не повинна перевищувати 350 мг/л.

Вміст іонів хлору визначали титриметричним методом Мора [47], що базується на реакції осадження хлорид – іонів розчином аргентуму нітрату AgNO_3 . В якості індикатора використовували хромат калію K_2CrO_4 . Під час титрування утворюється хлористе срібло AgCl – нерозчинна сполука білого кольору. Подальше титрування розчином AgNO_3 (після повного осадження іонів Cl^-) спричиняє утворення оранжево- жовтого осаду хромату аргентуму Ag_2CrO_4 .

Визначення вмісту заліза у воді. Спочатку проводимо процеси осадження наступним чином. В чисту хімічну склянку наливаємо 10 мл досліджуваної води. Додаємо декілька крапель (3-5 мл) 2н. розчину нітратної кислоти HNO_3 (для підкислення), обережно нагрівають (не кип’ятити).

Краплями до гарячого розчину додаємо 10%-ний розчин аміаку (слабкий запах). Вміст склянки ретельно перемішують додаючи 100-150 мл гарячої дистильованої води і знову ретельно перемішують паличкою. Осад відстоюють. Коли розчин стане над осадом повністю прозорим, то виконують пробу на повноту осадження іонів Fe^{3+} з декількома краплями розчину аміаку.

Фільтрування і промивання. Після повного осадження приступають до процесу фільтрування. Використовують неміцний фільтр (біла або чорна стрічка). Фільтруємо рідину через фільтр. Осад промиваємо в склянці декілька разів (2-3 рази) 2%-ним гарячим розчином амоній нітрату NH_4NO_3 . Обережно, без втрат, переносимо осад на фільтр і продовжують промивати NH_4NO_3 до від’ємної реакції фільтрату з нітратом срібла (в присутності HNO_3) на іон Cl^- . Далі виконуємо висушування і прокалювання. Тобто, фільтр з осадом підсушуємо у сушильній шафі, дещо вологим переносимо в тигель (маса тиглю постійна). Потім тигель поміщають у муфельну піч і прокалюють до постійної маси. Знаючи масу одержаного оксиду заліза Fe_2O_3 обчислюють вміст у ньому заліза за формулою

$$X = m \cdot (2A_{\text{Fe}}/M_{\text{Fe}_2\text{O}_3}) = m \cdot (2 \cdot 55,85/159,7) = m \cdot 0,6994 \text{ г Fe,}$$

де m – маса осаду Fe_2O_3 в г; 0,6994 – фактор перерахунку.

РОЗДІЛ 3. ЕКОЛОГІЧНА ОЦІНКА ДІЯЛЬНОСТІ ВАТ «ЛЬВІВОБЛЕНЕРГО» ТА ЇЇ ВПЛИВ НА ЗАБРУДНЕННЯ ГІДРОСФЕРИ

3.1. Джерела утворення забруднених стічних вод на підприємстві.

На підприємстві стічні води утворюються внаслідок [39, 48]:

- використання води для господарських та побутових потреб працівників;
- використання води для господарських потреб, зокрема для приготування їжі, миття підлог тощо;
- ремонт і технічне обслуговування автомобілів та інших механічних засобів;
- використання води для технологічних процесів;
- в результаті збирання талих та дощових вод з території об'єкту.



Рисунок 3.1 - Діаграма про джерела утворення забруднених стічних вод на підприємстві

Утворені стічні води поділяються на три категорії:

- виробниче забруднені;
- господарсько-побутові;
- дощові і талі стічні води.

До джерелам утворення виробничих стічних вод відносять застосування води на миття автомобілів та ремонт і технічне обслуговування автотранспорту.

Господарсько-побутові стічні води утворюються в адмінбудинку, їдальні та побутових приміщеннях в результаті господарсько-побутової діяльності працівників підприємства (миття приміщень, підлог, приготування їжі, напоїв та інші).

Крім цього джерелами забруднень є випадково пролиті нафтопродукти на території підприємства.

3.2. Основні складові якісні показники стічних вод.

Очистка і скид стічних вод

Виробничі стічні води характеризуються вмістом нафтопродуктів, СПАР, завислих речовин, заліза, сульфатів, хлоридів, сухого залишку, БСК та ін.

Господарсько-побутові стічні води характеризуються такими основними інгредієнтами: БСК, завислі речовини, аміак (солі амонію), фосфати, нітрити, хлориди, СПАР.

Дощові води характеризуються вмістом завислих речовин, нафтопродуктів, заліза, та ін.

Очистка стоків, що утворюються внаслідок миття автомобілів перед скидом у каналізацію здійснюється у відстійнику, що розташований біля естакади. Осад з відстійника, який не містить нафтопродуктів вивозиться у відвал. Очищення від нафтомастильних матеріалів здійснюється за рахунок різниці питомої ваги даних забруднень і води. Нафтомастільні матеріали накопичуються у верхньому шарі стічних вод, видаляються та вивозяться для утилізації на нафтопереробні підприємства. Осад з відстійника, який не містить нафтопродуктів вивозиться у відвал.

Дощові стічні води без попередньої очистки будуть скидатись через випуск №1 в каналізаційний колектор міста[38].

Очисні споруди для механічної, біологічної та хімічної очистки стічних вод на підприємстві відсутні.

3.3 Каналізаційні колодязі

Контроль за роботою каналізаційної мережі здійснюється через каналізаційні колодязі. Також такі колодязі використовують для перевірки працездатності колектора, його обслуговування та очистки. Такі колодязі розташовують в місцях повороту мережі, великих перепадах, в місцях з'єднання декількох труб.

Кількість каналізаційних колодязів залежить від діаметру труби. Чим більший діаметр, тим більша відстань між колодязями, відповідно менша їхня кількість.

Колодязі бувають квадратної, частіше круглої форми. Основні компоненти:

- підготовча основа дна, яка зазвичай наповнюється щебнем
- основна плита дна, яка обмежує та запобігає потрапляння стічних вод у локальні ґрунти.
- лоткова частина
- робоча частина. Зазвичай з певної кількості кілець, за допомогою яких формується висота колодязя. З внутрішньої сторони кілець встановлюють металеві сходи для можливості спуску персоналу в низ. Також кільце (зазвичай нижнє) може містити впускні та випускні отвори, які дозволяють вклинити колодязь у каналізаційну мережу;
- робочий (захисний) люк квадратної або круглої форми, який надає доступ зверху. Також він містить маркування, яке говорить про характеристики колодязя.
- кришка, яка містить кріплення для люка і дозволяє зробити люк меншим і легшим. Якщо колодязь має менший діаметр, цей елемент може бути відсутнім, тоді вищевказані кришка люка буде повністю закривати колодязь. Також дана кришка може знаходитись під

землею, тоді вона виконує роль збільшення внутрішнього діаметра колодязя

- горловина, по якій спускається робочий персонал
- скоби, які дозволяють спускатись і підніматись всередині колодязя

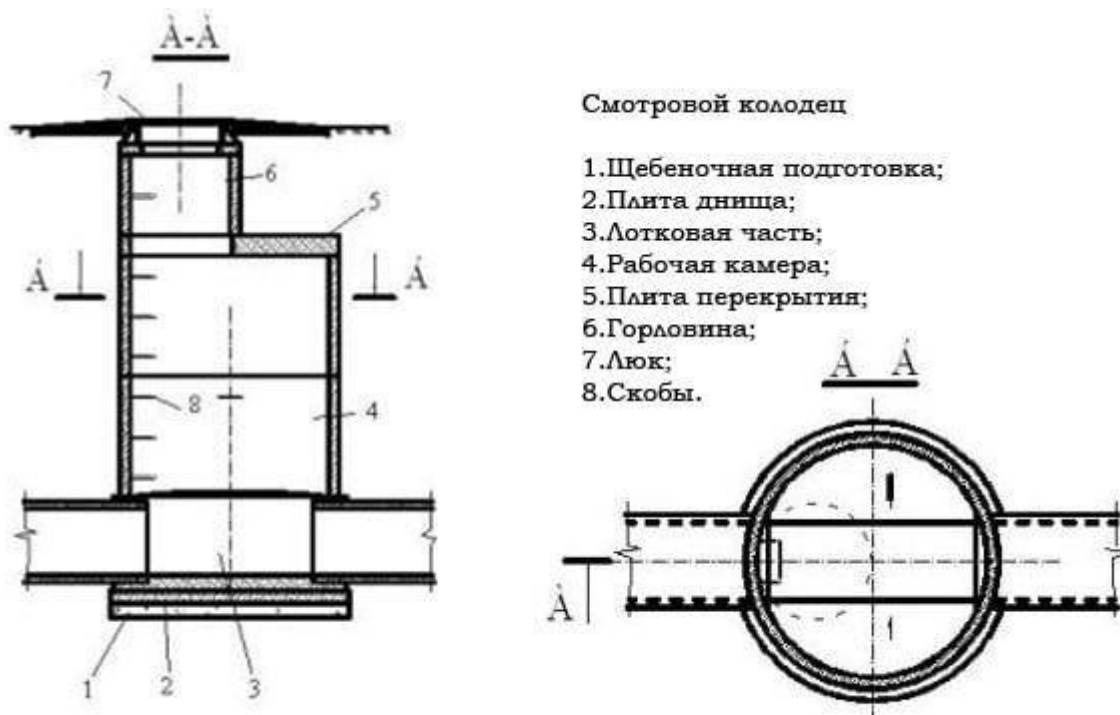


Рисунок 3.2 – Схема конструкції люка

Для виготовлення елементів колодязя використовують залізобетон. Проте останнім часом здобуває популярність новий матеріал - пластмаса.

Люки теж можуть бути виготовлені з різного матеріалу, а саме з чавуна, зі сталі, з полімерів. Якщо люк буде мати великі навантаження, наприклад він знаходиться на автомобільній дорозі, то його виготовляють з металу. Також люк може бути не суцільним, а у вигляді чавунної решітки, якщо даний люк на впуску отримує стоки даного типу і до цього вони не фільтруються.



Рисунок 3.3 – Види люків, зліва суцільний, справа - у вигляді решітки
 Мережа Львівобленерго має два каналізаційних колодязі, обладнаних для отримання зразків стічних вод для тестування (КК1, КК2).

Дані контрольні колодязі обладнані чавунною кришкою та металічними стіновими скобами. В лотковій частині колодязів проводиться періодична очистка від осаду та нерозчинних твердих включень.

Відбір проб стічної води проводився на випусках №1 і №2.

3.4 Аналіз стічних вод підприємства

В таблиці 3.1 представлені фізичні властивості стічних вод взятих у каналізаційних колодязях КК1 і КК2 ВАТ «Львівобленерго», а саме: прозорість води, запах, рН середовища та вміст завислих речовин [49].

З таблиці видно, що значення рН стічної води в обох колодязях майже однакові 9,45 і 9,4 і перевищують ГНС у міську каналізацію, що вказує на лужність скиду, внаслідок використання води у технологічних процесах, при ремонті і технічному обслуговуванні автомобілів, а також у господарсько-побутових потребах [50, 51].

Прозорість скидів на випуску №2, з якого відводяться господарсько - побутові стічні води підприємства – 5,1см і дещо перевищують прозорість скидів на випуску №1 – 4,7 см , з якого відводяться виробничі, господарсько-побутові, дощові та талі стічні води, причому вказана властивість скидів майже втричі перевищує граничні норми скиду – 1,5 см, що очевидно обумовлено значною кількістю нерозчинних у воді залишків.

Таблиця 3.1 - Фізичні властивості стічних вод КК1, КК2

№п/п	Властивість води	КК1 концентрація, мг/дм ³	КК2 концентрація, мг/дм ³	Граничні норми скиду в міську каналізацію, мг/дм ³
1	рН	9,45	9,4	6,5-9,0
2	Прозорість, см	4,7	5,1	1,5
3	Запах, бал	3	3	2
4	Колір	жовтуватий	жовтуватий	-
5	Завислі речовини	85,0	45,0	380,0

Інтенсивність запаху стічних вод підприємства помітна і складає 3 бали при ГНС 2 бали. Запах скидів відноситься до природного походження – гнильний.

Концентрація завислих речовин у стічних водах КК1 становить 85,0 мг/дм³, що майже вдвічі перевищує цей показник проб стічних вод у КК2 – 45,0 мг/дм³. Звичайно, таке перевищення показника у першому випадку можна пояснити утворенням виробничо-забруднених стічних вод внаслідок використання води при митті автомобілів та технічному обслуговуванні автотранспорту. Утворення зависей у контрольному колодязі №2 є наслідком дощових і талих вод на території підприємства. Хоча концентрація завислих речовин у стічних водах випуску №1 є високою, однак не перевищує, граничні норми скиду в міську каналізацію, які становлять 380 мг/дм³ [52, 53].

Що стосується хімічних забруднювачів, то у стічні води ВАТ «Львівобленерго» потрапляють: залізо, аміак, нітрити, нітрати, фосфати, хлориди, сульфати, і випадково проліті на території підприємства нафтопродукти. Жири у скидах відсутні (табл.3.2).

Таблиця 3.2 - Хімічні властивості стічних вод КК1, КК2

№п/п	Хімічні забруднювачі	КК1 Концентрація проби, мг/дм ³	КК2 Концентрація проби, мг/дм ³	ГНС у міську каналізацію, мг/дм ³
1	Залізо	2,02	2,11	2,5
2	Аміак	52	47	30
3	Нітрити	0,06	0,07	3,3
4	Нітрати	0,23	0,2	45
5	Фосфати	24,55	27,28	10
6	Хлориди	124,07	106,35	350,0
7	Сульфати	66,6	91,0	500,0
8	Нафтопродукти	2,0	1,0	10,0
9	Сухий залишок	520	584	1000,0
10	БСК-5	43,2	16,8	325,0

Серед вищеназваних забруднюючих речовин у контрольних колодязях перевищують граничні норми скиду концентрація фосфатів – 24,55 і 27,28 мг/дм³ проти 10 мг/дм³ та вміст аміаку – 52 мг/дм³ і 47 мг/дм³ проти 30 мг/дм³.

Фосфати та аміак потрапляють у стічні води підприємства через випуски №1 і №2 і утворюються в результаті використання води у господарсько-побутових потребах, зокрема при митті підлог, автомобілів тощо. А саме, застосування миючих засобів приводить до утворення фосфатів та аміаку (солей амонію). Очевидно, вміст аміаку у скидах підприємства вказує на перевищення фізичних властивостей води таких як прозорість, запах, рН середовища. Однак значення біологічного споживання кисню – 43,2, 16,8 мг/дм³ не перевищує ГНС у міську каналізацію, яка становить 325,0 мг/дм³.

Залізо, сульфати, хлориди, сухий залишок, нітрити і нітрати містяться у виробничих і господарсько-побутових стічних водах підприємства, але не перевищують значення граничних норм скиду (табл.3.2).

Для візуального порівняння значень характеристик стоків з контрольних колодязів 1 і 2 з гранично допустимими створено діаграму, на якій чітко видно великий запас щодо завислих речовин і потребу приймати додаткові міри до інших характеристик.



Рисунок 3.4 - Діаграма аналізу фізичних властивостей стічних вод КК1 і КК2 відносно гранично допустимих норм

Побудовано аналогічну діаграму для аналізу хімічних властивостей стічних вод.

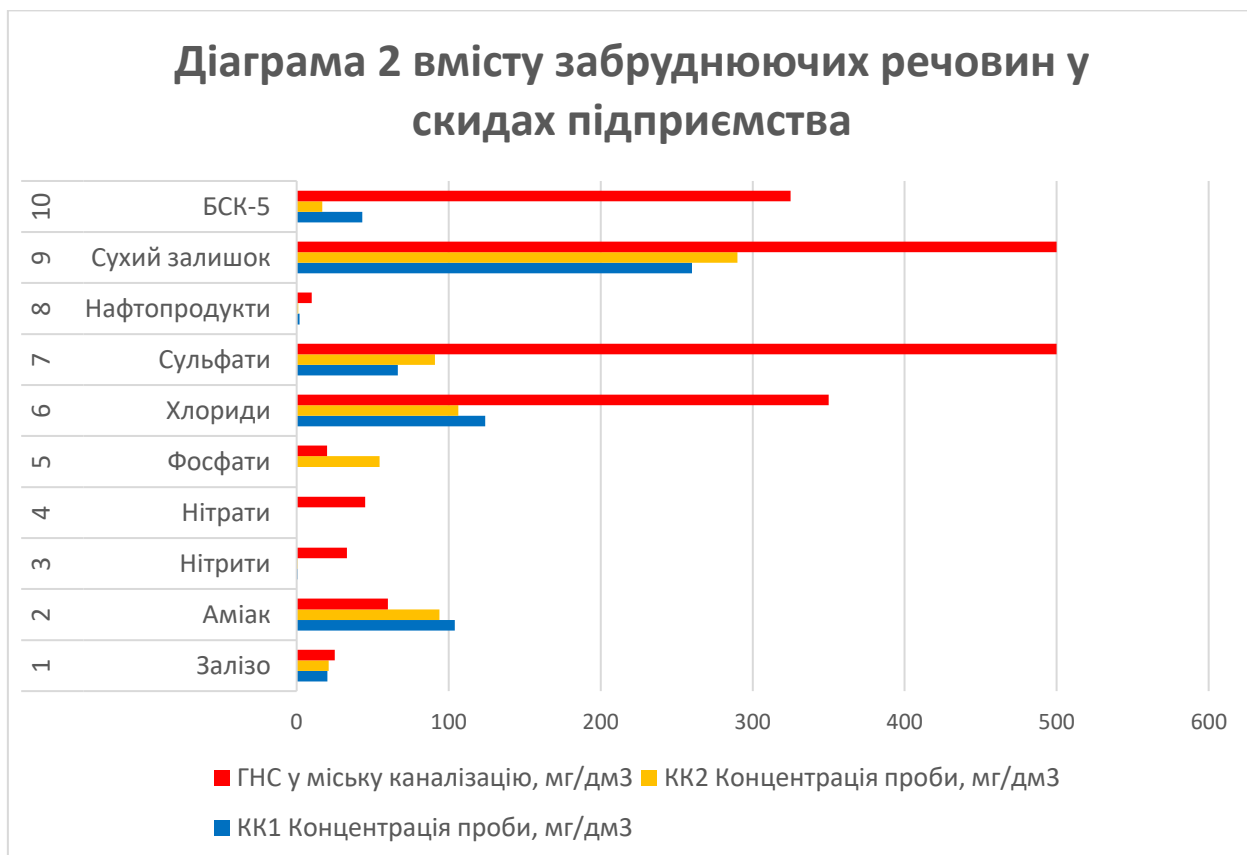


Рисунок 3.5 - Діаграма аналізу хімічних властивостей стічних вод КК1 і КК2 відносно гранично допустимих норм

Як видно з діаграми у стічних водах підприємства зафіксовано велике перевищення вмісту фосфатів та аміаку. Вміст залізна наближається до граничних норм. Інші речовини мають значний запас до граничних норм.

У таблиці 3.3. представлені значення показників якості стічних вод, що надходять на споруди біологічної очистки і води водоймищ. Вказана орієнтовна ефективність очищення на спорудах біологічної очистки.

Таблиця 3.3. - Допустимі значення показників якості стічних вод і води водоймищ

Найменування показників	ГПК стічних вод, що надходять на споруди біологічної очистки, г/м ³	Орієнтовна ефективність очистки на спорудах біологічної очистки, %	ГПК у воді водойми	
			господарсько-питного водокористування, г/м ³	рибогосподарського призначення г/м ³
Азот амонійний	30	20-60	2,0	0,5
Залізо	2,5	50	0,3	0,05
Жири	50	70	-	-
Кадмій	0,01	60	0,001	0,005
Нафта	10	85	0,3	0,05
Нітрати (N03)	45	-	45	40
Нітрити	3,3	-	3,3	0,08
Сульфіди	1,0	-	0	-
Фенол	10	95	0,001	0,001
Фосфати	10	10-20	3,5	-
Сульфати	500	-	500	100
Хлориди	350	-	350	300

Таким чином, санітарно-гігієнічні норми стічних вод ВАТ «Львівобленерго» відносно граничних норм скиду у міську каналізацію можна вважати задовільними.

3.5 Обчислення витрат стічної води

При використанні води для охолодження системи в ізольованому від забруднювальних речовин середовищі (наприклад система охолодження двигуна автомобіля), вона залишається майже чистою, міняється тільки її температура.

Воду часто використовують як середовище роботи. Нею можуть розбавляти концентровані речовини або ж використовувати як пару для проведення хімічних реакцій. В цьому випадку вона частково або повністю забруднюється речовини, з якими взаємодіє.

Вода може одночасно виконувати функцію середовища і охолоджувальної системи. При цьому вона і забруднюється, і нагрівається.

Кількість забруднення води залежить від водопостачання, яке є трьох видів:

- технічна вода;
- питна вода для виробничих потреб;
- питна вода для господарських побутових потреб.

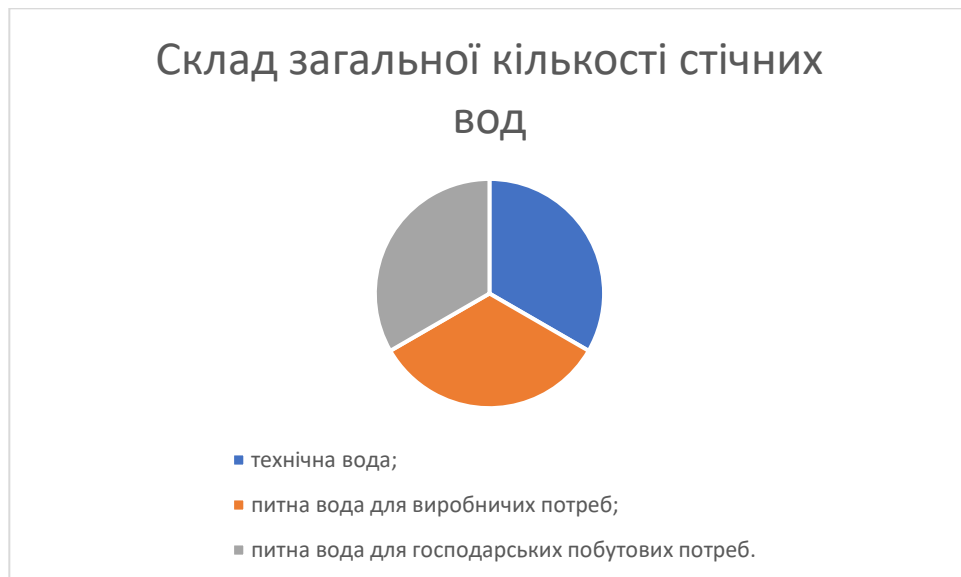


Рисунок 3.6 - Склад загальної кількості стічних вод

Наступна формула описує загальну кількість забрудненої води:

$$L = L_T + L_{п.вр.} + L_{п.г.}$$

У водойму потрапляє вода наступних типів:

- очищена виробнича стічна вода

- очищена побутова стічна вода
- умовно чиста вода (яка не потребує обов'язково очищення)
- фільтраційна вода з ставків та шлангонаповнювачів

Тобто загалом щоб обчислити загальну кількість стічної води потрібно скористатись наступною формулою:

$$L_{\text{ст}} = L_{\text{вр.ст}} + L_{\text{поб.ст}} + L_{\text{ум.чист}} + L_{\text{ф}}$$



Рисунок 3.7 - Склад стічних вод, що потрапляють у водойми

На певних підприємствах воду повторно використовують для певних цілей. Тоді кількість стічної води, що попаде у водойми буде меншою і обчислюється за наступною формулою:

$$L_{\text{ск.вод}} = L_{\text{ст}} - L_{\text{п.викор}}$$

Якщо частина води повторно використовується, то на поповнення її запасів потрібно менше води, кількість якої обчислюється за наступною формулою:

$$L_{\text{дж}} = L - L_{\text{п.викор}}$$

Для визначення середньої витрати води в рік, використовують наступну формулу:

$$W = N * L$$

Тобто це добуток обсягів виробництва (N) і середньорічної норми споживання води.

Якщо потрібно визначити витрати води за сезонний квартал, тоді використовують наступні формули для зими і літа: L_c

$$L_{max} = K_{літ} * L$$

$$L_{min} = K_{зим} * L$$

Для програмної реалізації операції обчислення витрат води за сезон варто використати наступну блок-схему:

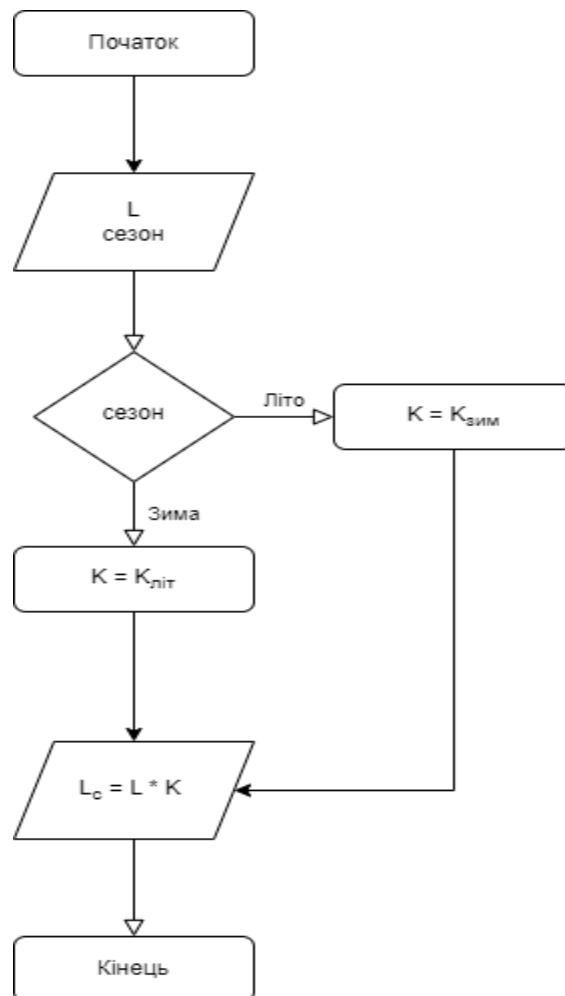


Рисунок 3.8 - Блок-схема обчислення сезонної витрати води

3.6. Вивіз та утилізація відходів

Тверді побутові відходи, сміття, збираються у спеціально відведених місцях, сортуються і потім відповідно до угод по графіку вивозяться на сміттєзвалище за межі міста.

Люмінесцентні лампи та прилади зберігаються в спеціальному приміщенні з подальшою здачею в НТП «Галекоресурс» для переробки та утилізації.

Відпрацьовані оливи зберігаються в ємності в спеціальному виділеному місці з подальшою здачею для переробки на спеціалізовані нафтопереробні підприємства.

3.7. Дошові стічні води

Талі та дошові води на підприємстві формуються на дахах і на вдосконаленому покриттю території підприємства. Дощоприймачі та мережа труб переміщує цю воду у внутрішню майданчикову мережу каналізації підприємства, звідки потім ця вода покидає підприємство через випуски №1 та №2 в каналізаційний колектор міста.

Для визначення річної кількості забрудненої дошової води, що накопичується на території підприємства, потрібна висота річного шару дошових опадів. За останніми даними у м. Львов дана величина становить 798 мм/рік.

Річну витрату дошових вод визначаємо за формулою:

$$Q_{\text{дош.}} = 10 \cdot F \cdot K \cdot h, \text{ м}^3/\text{рік},$$

де F - площа водозбору, га;

K- коефіцієнт водовіддачі з поверхні (K = 0,9 для забудови);

K = 0,6 для твердих покриттів;

K = 0,2 для ґрунтових покриттів;

K = 0,1 для зелених насаджень);

h- шар опадів для м. Львова, 798 мм/рік

Отже, кількість талих і дошових вод із території підприємства становить: **20000** м³/рік.

Щоб не проводити кожного року обчислення вручну, варто створити певний алгоритм, який дозволить динамічно оновлювати інформацію, враховуючи можливу зміну площі підприємства і його ґрунтового покриття. Для програмного обчислення кількості дощових і талих вод варто реалізувати наступну блок-схему:

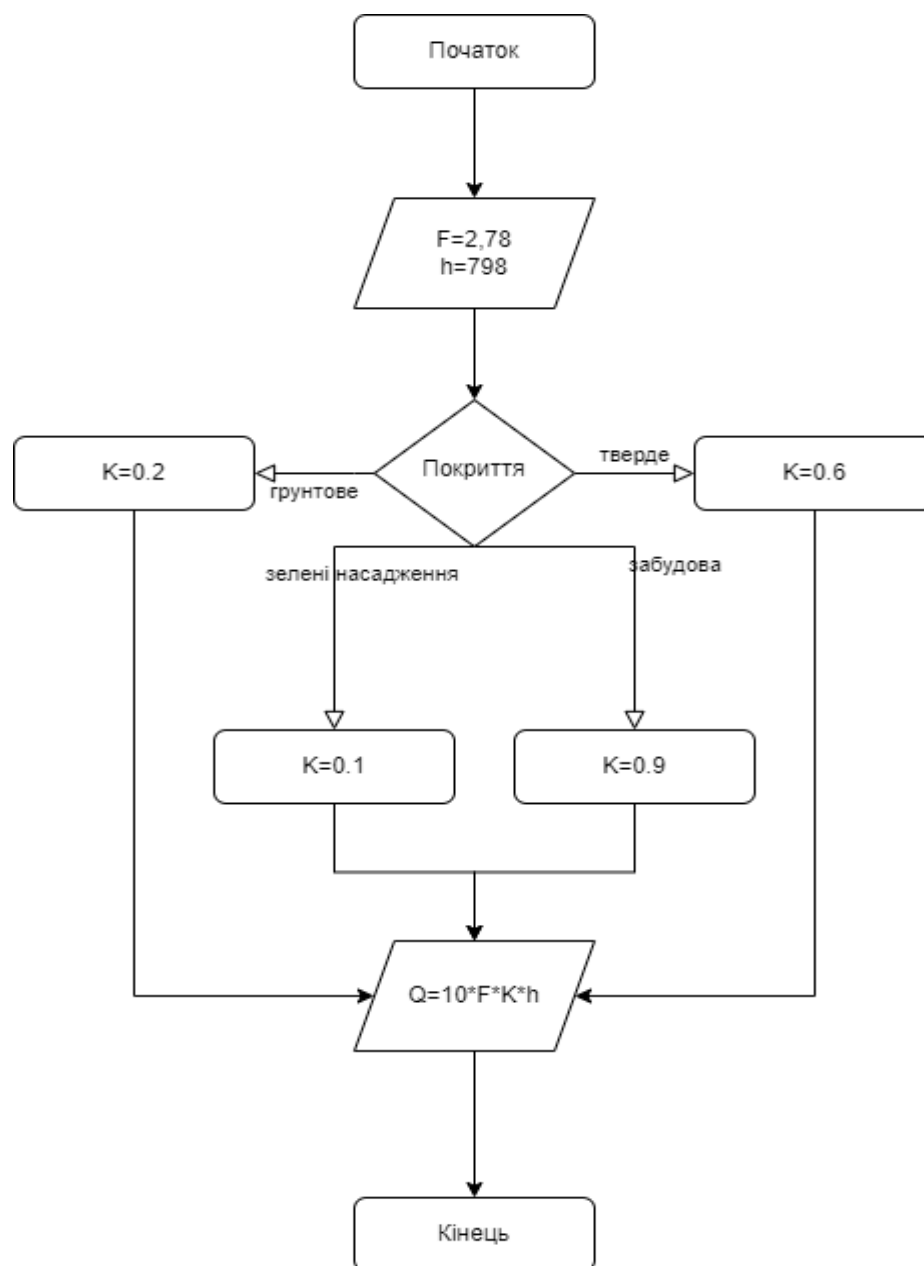


Рисунок 3.9 - Блок-схема обчислення кількості дощових і талих вод

3.8. Розрахунок ліміту скиду забруднюючих речовин

3.8.1. Вихідні дані для розрахунку

Середнє річне водоспоживання - **5040** м³/рік, водовідведення - **19320** м³/рік (із врахуванням поверхневого стоку).

Враховуючи технологічні процеси, можливість забруднення речовинами побутового походження від персоналу підприємства, попадання дощових і талих вод у каналізацію, попередні аналізи стічних вод, а також вміст інгредієнтів у питній воді, прийнято наступну якісну характеристику стічних вод на випусках підприємства:

1.	Азот амонійний	30	г/м ³
2.	БСК ₅	325	г/м ³
3.	Водневий показник рН	9	
4.	Водневий показник рН (не менше)	6,5	
5.	Жири рослинні і тваринні	50	г/м ³
6.	Завислі та спливаючі речовини	380	г/м ³
7.	Залізо (загальне)	2,5	г/м ³
8.	Мідь	0,5	г/м ³
9.	Нафтопродукти	10	г/м ³
10.	Нікель	0,5	г/м ³
11.	Нітрати	45	г/м ³
12.	Нітрити	3,3	г/м ³
13.	Свинець	0,1	г/м ³
14.	СПАР (аніонні, неіоногенні)	25	г/м ³
15.	Сульфід	1	г/м ³
16.	Сульфати	500	г/м ³
17.	Сухий залишок	1000	г/м ³
18.	Температура	40	°С
19.	Фосфати	10	г/м ³
20.	Хлориди	350	г/м ³
21.	Хром	2,5	г/м ³
22.	ХСК	810	г/м ³
23.	Цинк	5	г/м ³

Розрахунковий об'єм водовідведення з врахуванням додаткового об'єму дощових і талих вод, що потрапляють у каналізацію, за випусками становить:

По випуску № 1 - 61100 м³/рік;

По випуску № 2. - 2500 м³/рік;

3.8.2. Розрахунок ліміту на скид

Відповідно до даних розділу 3.7.1 виконуємо розрахунок кількості забруднювальних речовин, що потрапляють у каналізацію зі стічними водами.

Розрахунок виконуємо за формулою:

$$M_i = C_i \cdot Q,$$

де: M_i — кількість і-тої речовини, т/рік;

C_i — концентрація і-тої речовини (п.3.7.1.), г/м³;

Q — річний об'єм скиду.

Результати розрахунку зводимо у таблиці лімітів на за випусками у таблицях 3.4-3.6.

Таблиця 3.4 – Ліміт на скид забруднюючих речовин Випуском №1 (КК-1) в систему міської каналізації ВАТ «Львівобленерго»

№ з/п	Забруднюючі речовини	ГН, мг/л	Ліміт за випуском №1 (КК-1)		
			т/рік	мг/л	%, ГН
<i>Речовини, що приймаються в каналізацію за загальними вимогами</i>					
1	БСК ₅	325	19,86	325	100
2	Водневий показник рН	6,5-9,0		6,5-9,0	100
3	Жири рослинні та тваринні	50	3,06	50	100
4	Завислі та спливаючі речовини	380	23,22	380	100
5	Сульфід	1	0,061	1	100
6	Сульфат	500	30,55	500	100
7	Сухий залишок	1000	61,10	1000	100
8	Температура	40°C		40°C	100
9	Хлорид	350	21,39	350	100
10	ХСК	810	49,49	810	100

Продовження таблиці 3.4 – Ліміт на скид забруднюючих речовин Випуском №1 (КК-1) в систему міської каналізації ВАТ «Львівобленерго»

<i>Речовини, що піддаються біологічному розкладу</i>					
11	Азот амонійний (аміак за азотом)	30	1,83	30	100
12	Залізо (загальне)	2,5	0,153	2,5	100
13	Мідь	0,5	0,031	0,5	100
14	Нітрати	45	2,75	45	100
15	Нафтопродукти	10	0,61	10	100
16	Нікель	0,5	0,0306	0,5	100
17	Свинець	0,1	0,0061	0,1	100
18	СПАР (аніонні, неіоногенні)	25	1,528	25	100
19	Хром	2,5	0,153	2,5	100
20	Алюміній	5,0	0,310	5,0	100
21	Марганець	30,0	1,830	30,0	100
22	Цинк	5	0,310	5	100
<i>Речовини, що не піддаються біологічному розкладу</i>					
23	Нітриги	3,3	0,202		100
24	Фосфати	10	0,611		100
Обсяг скиду, м³/рік			61100		

Таблиця 3.5 – Ліміт на скид забруднюючих речовин Випуском №2 (КК-2) в систему міської каналізації ВАТ «Львівобленерго»

№ з/п	Забруднюючі речовини	ГН, мг/л	Ліміт за випуском №2 (КК-2)		
			т/рік	мг/л	%, ГН
<i>Речовини, що приймаються в каналізацію за загальними вимогами</i>					
1	БСК ₅	325	0,81	325	100
2	Водневий показник рН	6,5-9,0		6,5-9,0	100
3	Жири рослинні та тваринні	50	0,13	50	100
4	Завислі та спливаючі речовини	380	0,95	380	100
5	Сульфіди	1	0,003	1	100
6	Сульфати	500	1,25	500	100
7	Сухий залишок	1000	2,50	1000	100
8	Температура	40°C		40°C	100
9	Хлориди	350	0,88	350	100
10	ХСК	810	2,03	810	100

Продовження таблиці 3.5 – Ліміт на скид забруднюючих речовин
Випуском №2 (КК-2) в систему міської каналізації ВАТ «Львівобленерго»

<i>Речовини, що піддаються біологічному розкладу</i>					
11	Азот амонійний (аміак за азотом)	30	0,08	30	100
12	Залізо (загальне)	2,5	0,01	2,5	100
13	Мідь	0,5	0,001	0,5	100
14	Нітрати	45	0,11	45	100
15	Нафтопродукти	10	0,03	10	100
16	Нікель	0,5	0,0013	0,5	100
17	Свинець	0,1	0,0003	0,1	100
18	СПАР (аніонні, неіоногенні)	25	0,06	25	100
19	Хром	2,5	0,01	2,5	100
20	Алюміній	5,0	0,010	5,0	100
21	Марганець	30,0	0,080	30,0	100
22	Цинк	5	0,01	5	100
<i>Речовини, що не піддаються біологічному розкладу</i>					
23	Нітрити	3,3	0,01		100
24	Фосфати	10	0,03		100
Обсяг скиду, м³/рік				2500	

Таблиця 3.6 – Загальний ліміт на скид забруднюючих речовин за двома випусками в систему міської каналізації ВАТ «Львівобленерго»

№ з/п	Забруднюючі речовини	ГН, мг/л	Загальний ліміт
			т/рік
<i>Речовини, що приймаються в каналізацію за загальними вимогами</i>			
1	БСК ₅	325	0,81
2	Водневий показник рН	6,5-9,0	
3	Жири рослинні та тваринні	50	0,13
4	Завислі та спливаючі речовини	380	0,95
5	Сульфіди	1	0,003
6	Сульфати	500	1,25
7	Сухий залишок	1000	2,50
8	Температура	40°C	
9	Хлориди	350	0,88
10	ХСК	810	2,03

Продовження таблиці 3.6 – Загальний ліміт на скид забруднюючих речовин за двома випусками в систему міської каналізації ВАТ «Львівобленерго»

<i>Речовини, що піддаються біологічному розкладу</i>			
11	Азот амонійний (аміак за азотом)	30	0,08
12	Залізо (загальне)	2,5	0,01
13	Мідь	0,5	0,001
14	Нітрати	45	0,11
15	Нафтопродукти	10	0,03
16	Нікель	0,5	0,0013
17	Свинець	0,1	0,0003
18	СПАР (аніонні, неіоногенні)	25	0,06
19	Хром	2,5	0,01
20	Алюміній	5,0	0,010
21	Марганець	30,0	0,080
22	Цинк	5	0,01
<i>Речовини, що не піддаються біологічному розкладу</i>			
23	Нітриди	3,3	0,01
24	Фосфати	10	0,03
Обсяг скиду, м³/рік			63600

3.8. Заходи щодо зменшення скиду забруднювальних речовин у систему міської каналізації

Відсутні системи очистки відходів потребують виконання додаткових заходів для підтримання або ж зменшення рівня забруднення стічних вод.

З метою дотримання нормативних показників якості стоків, які попадають у каналізацію міста (з подальшим транспортуванням на очисні споруди міста) та у зливову каналізацію, на підприємстві здійснюються наступні заходи:

1. Для зменшення витрати забруднених стічних вод постійно здійснюється контроль за раціональним використанням води на підприємстві, а саме встановлюються інформаційні вивіски, підтримується належна функціональність сантехнічної мережі та обладнання, реалізуються процеси повторного використання води.

2. З метою недопущення перевищень нормативних показників стічних вод щоквартально здійснюється систематичний контроль за якістю стічних вод із залученням акредитованої лабораторії та постійно здійснюється попередня очистка стічних вод. Для цього здійснюється відбір зразків води з контрольних колодязів.

3. Щоб не допустити накопичення забруднювальних речовин у трубопроводах один раз в квартал проводять чистку каналізаційної мережі, а також постійно слідкують за недопущенням скиду в каналізаційну мережу нафтопродуктів, дотриманням регламенту вивільнення відстійників від осаду та нафтопродуктів.

4. З метою недопущення перевищень нормативних показників стічних вод постійно здійснюється контроль за складуванням відходів виробництва, відпрацьованих олив у спеціально відведених місцях. Їхнім облаштуванням, обслуговуванням та очисткою займається спеціальний персонал.

5. Щоб не допустити перевищення нормативних показників дощових і талих стічних вод постійно здійснюється регулярне прибирання території, а також перевірка, налаштування, та періодичне очищення мережі збору даних стічних вод.

РОЗДІЛ 4. ОХОРОНА ПРАЦІ ТА ЗАХИСТ НАСЕЛЕННЯ

4.1 Аналіз стану охорони праці в дослідній лабораторії

Головною метою охорони праці є створення на кожному робочому місці безпечних умов праці, безпечної експлуатації обладнання, зменшення або повна нейтралізація дії шкідливих і небезпечних виробничих факторів на організм людини і, як наслідок, зниження виробничого травматизму та професійних захворювань.

Основними принципами названо: пріоритет життя і здоров'я працівників відповідно до результатів виробничої діяльності господарства, повної відповідальності власника за створення безпечних і нешкідливих умов праці; соціального захисту працівників, повного відшкодування збитків, у тому числі і моральних, особам, які потерпіли від нещасних випадків на виробництві й професійних захворювань; професійна підготовка і підвищення кваліфікації працівників з питань охорони праці; використання світового досвіду організації роботи щодо покращення умов і безпеки праці [54].

Розроблений розділ має за мету проаналізувати існуючий стан охорони праці та розробити пропозиції, які підвищать безпеку праці на ВАТ «Львівобленерго». На підприємстві створено службу охорони праці згідно Закону України «Про охорону праці». Керівник служби охорони праці підпорядкований директору підприємства.

Основними виробничими об'єктами підприємства, які мають найвищий ступінь небезпеки травмування і отруєння працівників, викидів небезпечних речовин в повітря виробничих приміщень є такі:

- автогаражі;
- відкриті склади паливно-мастильних матеріалів;
- водонапірна вежа;
- майстерні, склади.

Посадові інструкції інженерно - технічних працівників відповідають і вимогам положень, затверджених Держнаглядом охорони праці України від 03.

07.2013р. Щорічну перевірку знань працівників професій підвищеної небезпеки проведено в березні 2022р.

З метою виявлення причин виробничого травматизму та професійних захворювань спеціалісти служби разом з керівниками структурних підрозділів та головними спеціалістами провадять постійний аналіз травм. Для цього використовуються статистичний, топографічний, економічний і монографічний методи, які дозволяють розробити профілактичні заходи із запобігання небезпеки персоналу. Щорічно в колективному договорі розробляється і затверджується розділ з охорони праці між профспілковою організацією і правлінням. Представниками профспілкової організації та уповноважені ради трудового колективу з охорони праці провадять громадський контроль за дотриманням адміністрацією взятих зобов'язань щодо забезпечення всіх працівників необхідними засобами індивідуального захисту.

Розроблений розділ передбачає аналіз охорони праці та розроблення пропозицій, які підвищують безпеку праці під час проведення процесів водо підготовки та хімічних аналізів води на ВАТ «Львівобленерго».

Згідно постанови Кабінету Міністрів №750 від 15.07.97р. основними напрямками роботи з охорони праці повинно бути створення безпечних і нешкідливих умов праці.

Оскільки, аналізи води проводяться в центральній заводській хімічній лабораторії, то представляємо вимоги безпеки праці при проведенні відповідних досліджень:

- до роботи у хімічній лабораторії допускаються особи, які пройшли інструктаж із питань охорони праці;
- працівники в лабораторії повинні працювати в засобах індивідуального захисту;
- засоби пожежогасіння повинні знаходитись на видному місці;
- працювати з незаземленими приладами заборонено;
- вмикати прилад можна тільки в мережу, яка відповідає напрузі приладу;

- електронагрівальні прилади необхідно ставити тільки на теплоізоляційний шар (керамічна плитка, азбест тощо);
- перед ввімкненням приладу дослідник повинен перевірити наявність заземлення;
- при наявності запаху газу в лабораторії не можна запалювати вогонь та вмикати електроприлади;
- перевірити справність роботи витяжної вентиляції;
- всі роботи з отруйними речовинами, газами і легкозаймистими речовинами слід проводити тільки у витяжній шафі;
- нюхати хімічні речовини дозволяється обережно, направляючи до себе пари або газу легким порухом руки;
- при наливанні реактивів та їх нагріванні не можна нахилитись над посудиною, щоб уникнути потрапляння бризок на обличчя або одяг;
- при переливанні кислоти з великих посудин необхідно користуватись спеціальними стояками;
- при розведенні концентрованих кислот або при наливанні їх до розчинів обов'язково доливати кислоту у воду, а не навпаки;
- легкозаймісті речовини (бензол, толуол, спирт, ацетон тощо) наливати подалі від вогню;
- при запалюванні газу необхідно спочатку запалити сірник, а потім поступово відкрити газовий кран.
- після закінчення роботи необхідно вимкнути всі електричні прилади, перекрити водопровідні та газові крани, прибрати своє робоче місце;
- застосовувати реактиви без назви забороняється;
- категорично забороняється залишати без нагляду пристрої, що працюють, а саме - електроприлади та газові пальники;
- категорично забороняється пробувати «на смак» хімічні речовини.
- у лабораторії категорично забороняється приймати їжу.

4.2. Заходи щодо покращення гігієни праці, техніки безпеки та пожежної безпеки при роботах в лабораторії

Основним нормативним документом, що регламентує вимоги щодо пожежної безпеки є Закон України «Про пожежну безпеку», прийнятий 17 грудня 1993 року. Цей закон визначає загальні правові, економічні та соціальні основи забезпечення пожежної безпеки на території України, регулює відносини державних органів, юридичних та фізичних осіб у цій галузі незалежно від виду їх діяльності та форм власності.

За забезпечення пожежної безпеки у відділі, лабораторії відповідає завідуючий відділом, лабораторією. Відповідальність за забезпечення безпеки при виконанні робіт при окремих дослідженнях, темах, роботах несуть їх керівники.

Завідуючий лабораторією, старший науковий співробітник, керівник робіт повинні зупиняти окремі лабораторні установки, обладнання, продовження роботи на яких може призвести до пожежі, про що невідкладно повинен сповістити керівнику закладу або його заміснику, відстороняють від роботи людей, які порушують або не виконують правила та інструкції по пожежній безпеці.

До роботи у хімічних лабораторіях допускаються особи не молодші 18 років, які пройшли інструктаж та вивчення безпечних методів роботи і які успішно здали екзамен комісії на допуск до самостійної роботи.

Зміст матеріалів по вивченню пожежно-технічного мінімуму визначається спеціальною програмою, в якій обов'язково має передбачуватись вивчення:

- властивостей хімічних реактивів, які є у наявності у лабораторії;
- небезпечних моментів при проведенні робіт у лабораторії і методів запобігання цим моментам;
- інструкцій по заходах пожежної безпеки та пожежного інвентарю та користування ним на випадок пожежі.

Тривалість навчання встановлюється зав. лабораторією з урахуванням спеціальності особи, яка проходить навчання.

Для закріплення і перевірки знань з працівниками лабораторії проводяться повторні інструктажі : з працівниками та лаборантами - не рідше одного разу у півріччя, а з інженерно-технічними працівниками - не рідше одного разу в рік.

Не допускається залишення робочого місця та залишення без нагляду запалених пальників та інших нагрівальних пристроїв. Перед виходом на короткий термін джерело нагрівання виключається, а якщо при проведенні роботи не можна припинити нагрівання, тоді нагляд довіряється іншому працівникові лабораторії.

Вибір найбільш раціональних способів та засобів гасіння різних горючих речовин та матеріалів здійснюється згідно з СНиП 2.04.09-84. У лабораторних приміщеннях на випадок пожежі, загорання повинні бути вогнегасники (вуглекислотні, порошкові, пінні та повітряно-пінні), азбестова або суконна ковдра, ящик із сухим піском та совком. Кожен працівник лабораторії повинен вміти користуватись первинними засобами пожежогасіння та знати їх місцезнаходження у лабораторії.

У приміщеннях відділів, лабораторій не дозволяється: загроможувати і засмічувати коридори, проходи і підходи до засобів пожежогасіння; мити підлогу і столи керосином, бензином та іншими рідинами, які швидко запалюються і горять; сушити будь-які предмети на нагрівальних приладах; прибирати випадково вилиті вогненебезпечні рідини при запалених пальниках та включених електронагрівачах: залишати на робочому місці промаслені шматки та папір - їх потрібно збирати у металеві ящики, які щільно закриваються та в кінці робочого дня викидати; курити на робочому місці та зберігати речі невідомого походження.

Порядок сумісного зберігання речовин та матеріалів встановлює ГОСТ 12.1.004-91. Згідно з ним речовини поділяються на розряди: безпечні, мало небезпечні, небезпечні та особливо небезпечні. В залежності від того, до якого розряду відноситься речовина, визначаються умови її зберігання.

Для попередження виникнення пожежі у приміщеннях, де проводяться роботи із вогненебезпечними речовинами, у кожній кімнаті повинні знаходитись

не менше двох чоловік, при чому один із них призначається старшим. При виникненні пожежі потрібно негайно викликати пожежну охорону, вимкнути вентиляцію, розпочати гасіння пожежі наявними первинними засобами пожежогасіння, доповісти керівнику лабораторії, відділу.

Легкозаймисті (ЛЗР) та горючі (ГР) повинні зберігатися в лабораторіях строго за списком в металевих скриньках та шафах, на дні якої є шар піску, та у кількості, яка не перевищує денну потребу (3 л).

ЗАБОРОНЕНО сумісне зберігання речовин та матеріалів, хімічна взаємодія яких може призвести до пожежі або вибуху.

НЕОБХІДНО визначити порядок спільного зберігання речовин та матеріалів відповідно до вимог додатку 4 до Правил пожежної безпеки в Україні.

Відпрацьовані ЛЗР та ГР слід збирати в спеціальний герметичний посуд і в кінці дня виносити з лабораторії для регенерації або утилізації.

ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ виливати ЛЗР та ГР в каналізацію.

ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ працювати з лужними металами в приміщеннях з високою вологістю або допускати їх контакт з водою, хлорвмісними органічними сполуками та твердим двоокисом вуглецю.

Для попередження можливості накопичення зарядів статичної електрики на обладнанні, а також на людях передбачено такі заходи захисту:

- відведення зарядів статичної електрики шляхом заземлення металевих частин, апаратів, установок, обладнання, комунікацій та ємностей, на яких вони можуть накопичуватися.
- заземлювальні пристрої повинні відповідати вимогам ПУЕ;
- обладнання підлоги з підвищеною електропровідністю та електропровідних заземлених зон для зняття зарядів статичної електрики, що накопичується на людях.

При закінченні роботи кожен працівник приводить у порядок своє робоче місце, прилади та апарати, а той, хто іде останнім виключає загальний газовий кран, світло, загальний силовий електрорубильник, вентиляцію, а також перевіряє, чи видаленні з приміщення легкозаймисті та легкозаймисті речовини,

відпрацьовані речовини, сміття і промаслені шматки, та чи закритий пробками і поставлений на відведені місця посуд з хімічними реактивами та іншими речовинами.

Відповідно до ОНТП 24 - 86 приміщення за вибухопожежною та пожежною небезпекою поділяються на п'ять категорій (А, Б, В, Г, Д). Хімічні лабораторії відносяться до категорії В. Головним заходом запобігання пожеж і вибухів від електрообладнання є правильний вибір і експлуатація обладнання у вибухо- і пожежонебезпечних приміщеннях.

Згідно з ПУЕ, приміщення поділяються на вибухонебезпечні (0, 1, 2, 20, 21, 22) і пожежонебезпечні (П-I, П-II, П-IIIa, П-III) зони. За цією класифікацією, лабораторія, у якій працюю відноситься до класу 2.

Систему вентиляції приміщення лабораторії ВАТ «Львівобленерго» обрано згідно СНіПу 2.04.05-91. «Опалення, вентиляція і кондиціонування повітря». У лабораторії передбачено комбіновану систему вентиляції – загально обмінну і місцеву (витяжна шафа). Витяжна шафа досить повно ізолює джерело шкідливих речовин, так як вона має тільки невеликі відкриті отвори.

На підприємстві існує водяне опалення низького тиску, яке відповідає основним санітарно-гігієнічним вимогам і тому широко використовується на багатьох підприємствах.

У лабораторії необхідне як природне так і штучне освітлення. Для штучного освітлення підібрано комбіновану систему - всі приміщення освітлюємо однотипними світильниками, рівномірно розташованими над освітлюваною поверхнею. Нормативна освітленість лабораторії становить 300 лк, так як дослідні роботи відносяться до IV розряду середнього класу.

Приміщення лабораторії забезпечуємо господарсько-побутовою каналізацією та господарсько-питтєвим і протипожежним водопроводом та виробничою каналізацією. Норма витрат води на пиття та побутові потреби на 1 людину в 1 зміну - 25 л.

4.3. Захист населення у надзвичайних ситуаціях

В останні роки актуальність проблеми природно – техногенної безпеки населення України і її території обумовлена тривожною тенденцією зростання числа небезпечних природних явищ, промислових аварій та катастроф, які призводять до значних матеріальних втрат, пошкодження здоров'я та загибелі людей. У зв'язку з цим зростає роль цивільного захисту населення від наслідків надзвичайних ситуацій різного походження.

Законодавче оформлення принципу цивільного захисту населення державою, що проявилось у прийнятті 3 лютого 1993 року Закону «Про цивільну охорону» та ряду інших нормативно – правових актів, почалося із набуттям Україною незалежності. Відповідно до цих документів місцеві адміністрації, виконавчі органи влади на місцях у межах своїх повноважень забезпечують вирішення питань цивільної оборони, здійснення заходів щодо захисту населення і місцевості під час надзвичайних ситуацій (НС) різного походження. Керівництво організацій, установ та закладів, незалежно від форми власності і підпорядкування, створює сили для ліквідації наслідків НС та забезпечує постійну готовність до практичних дій, організовує забезпечення своїх працівників засобами індивідуального захисту та проведення при потребі евакуаційних робіт та інших заходів цивільної оборони, передбачених законодавством.

Для забезпечення безпеки життя та здоров'я обслуговуючого персоналу, охорони навколишнього середовища, запобігання аварій і техногенних катастроф необхідно:

- витримувати параметри технологічного режиму (тиск, температура, рівень) в апаратах, що встановлені технологічним регламентом, технологічною картою та інструкціями;
- своєчасно виконувати роботи по ревізії, ремонту обладнання, трубопроводів, засобів К і А, а також запірних і запобіжних пристроїв в об'ємах, передбачених Положенням про планово-попереджувальні ремонти;

- постійно слідкувати за герметичністю технологічного обладнання і трубопроводів. При порушенні герметичності негайно приймати міри для усунення аж до повної зупинки установки;
- виконувати вимоги інструкції по експлуатації апаратів, які працюють під тиском;
- тримати в справності вентиляційні установки і вести контроль за їх роботою. Слідкувати за справністю, своєчасною перевіркою і працездатністю газосигналізаторів ДВК:
- слідкувати за справністю електрообладнання, системою блискавкозахисту і заземлюючих пристроїв;
- виконувати вимоги правил та інструкцій по експлуатації, ремонту і обслуговуванню технологічного обладнання;
- систематично здійснювати контроль за станом і справністю запобіжних пристроїв, встановлених на апаратах і трубопроводах;
- забезпечити надійну систему живлення електрообладнання і засобів КВП і А, електроенергією і стиснутим повітрям;
- апарати і трубопроводи, які не працюють, повинні бути звільнені від продукту і відключені від діючих комунікацій.

Для підтримання оптимальних техніко-економічних показників роботи котлів, рекомендуються наступні заходи:

- здійснювати сервісне обслуговування, слідкувати за технічним станом котла, при цьому не перенавантажувати котел вище 100 %;
- при виявленні недоліків усувати їх;
- постійно здійснювати візуальний контроль за процесом горіння через люки;
- періодично проводити перевірку якості спалювання палива з топкових камер з точки зору ефективності і якості по екологічних показниках.

На ВАТ «Львівобленерго» проводиться певна робота із забезпечення цивільного захисту своїх працівників та населення. Створений штаб цивільної оборони підприємства, який очолює директор підприємства, ряд служб і формувань по забезпеченню різних галузей і об'єктів від НС, зокрема:

служба оповіщення, служба зв'язку, медична, аварійно – технічна служба, служби захисту рослин, тварин. Проте, у зв'язку із великими фінансовими труднощами ці формування є недостатньо дієздатними і потребують значно більших коштів і уваги з боку адміністрації.

На прилеглих територіях в межах підприємства знаходиться декілька потенційно – небезпечних об'єктів техногенного та природного походження, до яких можна віднести: автомагістралі районного значення; високовольтну ЛЕП та трансформаторну підстанцію; підземний газопровід та лінії зв'язку, пошкодження яких загрожує життю людей; АЗС. До НС природного походження треба віднести: великі лісові масиви, які в літні місяці можуть загорятись внаслідок необережного поводження з вогнем і загрожують тривалими пожежами; часті природні кліматичні НС, а саме урагани, град, заметілі, шквальні вітри (зі швидкістю понад 25 м/с) та інші, які можуть паралізувати життєдіяльність мешканців міста.

Адміністрацією підприємства розроблені плани ліквідації аварій та рятувальних невідкладних аварійно – відновних робіт (РНАВР) при різних НС. Для реалізації цих планів виділяються наявні матеріально – технічні засоби заводу та інших організацій та установ, які розміщені на даній території. Плани ліквідації аварій та аварійно – відновних робіт повинні вводитись в дію відразу ж після отримання сигналу про НС. Дуже важливим є оперативність і швидкість реагування на НС, тому що при запізненні значно зростають розміри втрат та можливі жертви серед населення. Населення, яке попало в епіцентр НС і підлягає евакуації, отримавши повідомлення про це, повинно неухильно виконувати розпорядження уповноважених осіб, взявши з собою документи, медикаменти, гроші та речі першої необхідності.

Велику роль у набутті навиків поведінки при НС має навчання населення з питань цивільного захисту. З цією метою регулярно проводяться лекції і заняття з ЦО з працівниками підприємства, які проводять викладачі з курсів ЦО та спеціалістами самого ВАТ «Львівобленерго». Основною метою такого навчання є прищеплення навичок і вмінь практичного використання засобів

індивідуального захисту, надання само – та взаємодопомоги при травмуваннях та пошкодженнях, поведінки при сигналах цивільної оборони та інших важливих діях. Виконання покладених завдань і функцій на формування ЦО у їх Структурі вимагають створення таких служб і підрозділів:

- служба оповіщення та зв'язку, яка своєчасно інформує керівний склад, працівників і все населення про загрозу і виникнення НС;
- медична служба, яка забезпечує комплектування і готовність медичних формувань;
- служба охорони громадського порядку;
- служба енергопостачання, що забезпечує безперебійне постачання газу, тепла, електроенергії на об'єкти;
- аварійно–технічної служби, яка здійснює заходи з підвищення стійкості інженерного обладнання, роботи по розбиранню завалів, локалізації і ліквідації аварій на комунальних об'єктах міста;
- служби сховищ та укриттів, що забезпечує разом із транспортною службою евакуацію та укриття населення, а також участь у рятувальних роботах;
- служби матеріально–технічного постачання, яка своєчасно забезпечує формування ЦО всіма необхідними матеріально–технічними ресурсами.

З метою підвищення дієздатності формувань цивільної оборони підприємства та рівня захисту цивільного населення від НС його адміністрації необхідно виділяти кошти в необхідних розмірах для різних служб і підрозділів ЦО, регулярно проводити з персоналом навчання з питань цивільного захисту населення та перевіряти технічну несправність і правильність експлуатації всіх потенційно – небезпечних об'єктів на своїй території. Для посилення охорони праці і техніки безпеки керівництву ВАТ «Львівобленерго» потрібно:

дотримуватись трудової угоди, щодо виділення коштів на покращення умов праці і гігієни праці; впроваджувати у виробництво сучасну техніку; розробити та впровадити у виробництво систему охорони праці; посилити контроль за проведенням інструктажів з працюючими перед початком роботи, безпосередньо на робочому місці.

ВИСНОВКИ

В результаті виконання магістерської кваліфікаційної роботи було проаналізовано вплив підприємства «Львівобленерго» на водні ресурси міста Львів.

Для контролю та перевірки дотримання граничних норм забруднення стічних вод за роботою каналізаційної системи даного підприємства здійснено відбір проб стічної води на випусках №1 і №2 в каналізаційну мережу за допомогою існуючих каналізаційних колодязів №1 і №2. Після виконання експериментальної частини встановлено, що:

1. Прозорість скидів на випуску №2, з якого відводяться господарсько - побутові стічні води підприємства – 5,1 см і дещо перевищують прозорість скидів на випуску №1 – 4,7 см, з якого відводяться виробничі, господарсько-побутові, дощові та талі стічні води, причому вказана властивість скидів майже втричі перевищує граничні норми скиду – 1,5 см, що очевидно обумовлено значною кількістю нерозчинних у воді залишків.
2. Кислотність скидів як і інтенсивність їх запаху в обох випусках дещо перевищують крайню точку ГНС.
3. Концентрація завислих речовин у стічних водах КК1- 85 мг/дм³ майже вдвічі перевищує цей показник проб скидів у КК2-45 мг/дм³. Але такий вміст зависей у стічних водах підприємства не перевищує ГНС-380 мг/дм³ у міську каналізацію.
4. Серед хімічних забруднювачів граничну норму скиду перевищує вміст фосфатів -24,55 і 27,28 мг/дм³ (відповідно по випусках) проти 10 мг/дм³.
5. Значно перевищена концентрація аміаку на випусках підприємства, яка становить 52 мг/дм³ і 47 мг/дм³ відповідно проти ГНС 30 мг/дм³ цього забруднювача.
6. Значення біологічного споживання кисню складає 43,2 і 16,8 мг/дм³ і не перевищують ГНС у міську каналізацію, яка становить 325,0 мг/дм³.

7. Концентрація заліза у стічних водах ВАТ «Львівобленерго» майже співпадає з крайньою межею ГНС і за каналізаційними колодязями становить 2,02 і 2,11 мг/дм³ проти 25 мг/дм³.
8. Сульфати, хлориди, сухий залишок, нітрити і нітрати містяться у виробничих і господарсько-побутових стічних водах підприємства і не перевищують значення граничних норм скиду.

У роботі представлена блок-схема утворення стічних вод на підприємстві.

Наведена характеристика та порівняння стічних вод до і після очищення.

Запропоновані заходи для зменшення скидів забруднюючих речовин.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Екологічна класифікація якості поверхневих вод // [Словник-довідник з екології](#) : навч.-метод. посіб. / уклад. [О. Г. Лановенко](#), О. О. Остапішина. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013. — С. 75-76.
2. Ягодин Г.А. Экологическое образование и проблемы больших городов // *Экология и жизнь*.-1996.-№1.-с.45-49.
3. Моніторинг довкілля: підручник / [Боголюбов В.М., Клименко М.О., Мокін В.Б. та ін.]; під ред. В. М. Боголюбова. [2-е вид., перероб. і доп.]. – Вінниця: ВНТУ, 2010. – 232 с.
4. Кораблева А.И., Шапарь А.Г., Гербильский Л.В., Полищук С.З. Антропогенные проблемы экологии.-Днепропетровск: Промінь, 1997.-142 с.
5. Національна стратегія наближення (апроксимації) законодавства України до права ЄС у сфері охорони довкілля. – К.: «Додаткова підтримка Міністерства екології та природних ресурсів України у впровадженні Секторальної бюджетної підтримки».- 112 с.
6. Екодія. Забруднення водойм України [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://ecoaction.org.ua/zabrudnennia-vodojm-ukrainy.html>
7. Білявський Г.О., Падун М.М., Фурдуй Р.С. Основи загальної екології: Підруч. Для студентів природ. Фак. Вищих навч. Закладів.-2-ге вид., зі змінами.-К.: Либідь, 1995.-368 с.
8. Сухарев С.М., Чундак С.Ю., Сухарева О.Ю. Технологія та охорона навколишнього середовища. Навч. пос. – Львів: „Новий світ - 2000”, 2004.- 256 с.
9. Тільман Л., Ковальчук О. Екологія Львівщини. / Бюлетень. ; Держуправління екобезпеки в Львів, обл. - Львів, 1999. - 92 с.

10. Рибогосподарський критерій якості води // [Словник-довідник з екології](#) : навч.-метод. посіб. / уклад. [О. Г. Лановенко](#), О. О. Остапішина. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013. — С. 154-155.
11. Закон України про охорону навколишнього середовища. — К.: Мінекобезпеки, 2018.
12. Манцев А.И. Очистка сточных вод флотацией. — К.: Будивельник, 1976. — 132 с.
13. Тихий В., Яровой Л. Нормативні та практичні аспекти виконання оцінки впливу на навколишнє середовище. - К.: Веселка, 2002. - 150 с.
14. Гідрогеологія. Мандрик Б.М., Чомко Д.Ф., Чомко Ф.В.. — Київ.: ВПЦ Київський університет. 2005.
15. Путилов А.В., Копреев А.А., Петрухин Н.В. Охрана окружающей среды.- М.:Химия, 1991.-223 с.
16. Родионов А.И., Крушин В.Н., Торочешников Н.С. Техника защиты окружающей среды. — М.: Химия, 1989. — 512 с.
17. Брык М.Г., Цапок Е.А. Ультрафильтрация. — К.: Наук. Думка, 1989. — 288 с.
18. Романенко В.Д. Основи гідроекології. Вид-во „Обереги”, 2001.-728 с.
19. Кульский Л.А., Строкач П.П. Технология очистки природных вод. — К.: Вища школа, Главное изд-во, 1981. — 328 с.
20. Вейцер Ю.И., Минц Д.М. Высокомолекулярные флокулянты в процессах очистки природных и сточных вод. — М.: Стройиздат, 1984. — 201 с.
21. Запольский А.К., Баран А.А. Коагулянты и флокулянты в процессах очистки воды: Свойства. Получение. Применение. — Л.: Химия, 1987. — 208 с.
22. Аширов А. Ионнообменная очистка сточных вод, растров и газов. — Л.: Химия, 1983. — 292 с.
23. Когановский А.М. Адсорбция и ионный обмен в процессах водоподготовки и очистки сточных вод. — К.: Наук. Думка, 1983. — 236 с.

24. Дытнерский Ю.И. Обратный осмос и ультрафильтрация. – М.: Химия, 1986. – 352 с.
25. Гуменюк м., Пакуляк Р., Ганін Г., Шоломіцька О. і ін..За допомогою іммобілізованих мікроорганізмів./Харчова і переробна промисловість. №1, 2003.- 4с.
26. Склад та хімічний контроль об'єктів довкілля: Навч. посібник. Ломницька Я.Ф., Василечко В.О., Чихрій С.І. – Львів: “Новий Світ-2000”, 2013. – 589 с.
27. Особливості вибору систем водовідведення на промислових підприємствах [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://ecolog-ua.com/news/osoblyvosti-vyboru-system-vodovidvedennya-na-promyslovyh-pidpryyemstvah>
28. Айрапетян Т. С. Технологія очистки промислових стічних вод : конспект лекцій Харків: ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 73 с.
29. Боброва Т.Б., Високос С.М., Глушко Ю.Ю., Сашко В.О., Терещенко Т.М., Черниш В.В. Водовідведення : навчальний посібник. Київ : Гурт, 2019 148 с.
30. Душкін С.С., Коваленко О.М., Благодарна Г.І. Експлуатація і ремонт водопровідноканалізаційних систем : конспект лекцій. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2017. 165 с.
31. Прутцьков Д. В. Водопостачання та водовідведення промислових підприємств : навчальний посібник. Запоріжжя : ЗДІА, 2018. 200 с.
32. Фельбер Г., М. Фішер М. ПОСІБНИК ОПЕРАТОРА КАНАЛІЗАЦІЙНИХ ОЧИСНИХ СПОРУД : переклад з німецької. Львів : ПАІС, 2020. 520 с.
33. Шадура В.О., Кравченко Н. В. Водопостачання та водовідведення : навчальний посібник. Рівне : НУВППГ, 2018. 344 с.
34. БНіП 2.04.03-85 "Каналізація. Зовнішні мережі і споруди".
35. БНіП 2.04.01-85 "Внутрішній водопровід і каналізація будівель".
36. Правила приймання стічних вод підприємств в комунальну систему каналізації Львова. Львів, 2002 р.

37. Контроль якості води // [Словник-довідник з екології](#) : навч.-метод. посіб. / уклад. [О. Г. Лановенко](#), О. О. Остапішина. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013. — С. 111.
38. Довідник проектувальника. Каналізація населених пунктів та промислових підприємств.
39. Паспорт водного господарства підприємства.
40. Положення "Про порядок розробки і встановлення лімітів на скиди забруднювальних речовин у поверхневій воді місцевого значення, комунальні та відомчі системи каналізації та на розміщення відходів.
41. Лурье Ю.Ю., Рыбникова А.И. Химический анализ производственных сточных вод.-М.: Химия, 1974.-335 с.
42. Новиков Ю.В., Ласточкина К.О., Болдина З.Н. Методы исследования воды водоемов.-М.: Медицина, 1990.-399 с.
43. Гігієнічний критерій якості води // [Словник-довідник з екології](#) : навч.-метод. посіб. / уклад. [О. Г. Лановенко](#), О. О. Остапішина. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013. — С. 49.
44. Кислотність води [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://a-water.info/smysl/kislotnost-vody-rn/>
45. Санітарні вимоги до якості води [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <http://www.hygiene-science.com/sanitarnye-trebovaniya-k-kachestvu-vody.html>
46. Овруцький В.М., Шумейко В.М., Глуховський І.В., Бобкова Л.С., Овруцький О.В., Шумейко О.В. Екологічна токсикологія. Київ: «Столиця», 1998.-114 с.
47. Цитович И.К. Курс аналитической химии.- М.: "Высшая школа", 1972.- 263 с.
48. Правила користування системами комунального водопостачання та водовідведення в містах і селищах України.
49. Аналіз води: навчально-методичний посібник / Хацевич О.М., Федорченко С.В. / Факультет природничих наук; ДВНЗ "Прикарпатський

- національний університет імені Василя Стефаника”. - Івано-Франківськ: ПП Голіней, 2019. -110 с.
50. Води якість [Електронний ресурс]. Режим доступу до ресурсу: <https://www.pharmencyclopedia.com.ua/article/1787/vodi-yakist>
51. Норми якості води // [Словник-довідник з екології](#) : навч.-метод. посіб. / уклад. [О. Г. Лановенко](#), О. О. Остапішина. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013. — С. 131.
52. Індекс якості води // [Словник-довідник з екології](#) : навч.-метод. посіб. / уклад. [О. Г. Лановенко](#), О. О. Остапішина. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013. — С. 103.
53. Клас якості води // [Словник-довідник з екології](#) : навч.-метод. посіб. / уклад. [О. Г. Лановенко](#), О. О. Остапішина. — Херсон : ПП Вишемирський В. С., 2013. — С. 106.
54. Житецький В.Ц., Джигирей В.С., Мельников О.В. Основи охорони праці.