

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
«Дніпровська політехніка»

Навчально-науковий інститут Природокористування

Кафедра екології та технологій захисту навколишнього середовища

ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА
кваліфікаційної роботи ступеня бакалавра

студентки _____ Скрипки Ганни Олегівни _____
(ПІБ)
академічної групи _____ 101-19зск-1 _____
(шифр)
спеціальності **101 «Екологія»**
(код і назва спеціальності)
за освітньо-професійною програмою – «Екологія»

на тему: Удосконалення технології очищення стічних вод в умовах АТ
«ДніпроАзот» за рахунок впровадження біоплато
(назва за наказом ректора)

Керівники	Прізвище, ініціали	Оцінка	Підпис
Кваліфікаційної роботи	Клімкіна І.І.		
розділів:			
Теоретичного	Клімкіна І.І.		
Практичного	Клімкіна І.І.		
Охорона праці	Чеберячко Ю.І.		
Рецензент	Загриценко А.М.		
Нормоконтролер	Грунтова В.Ю.		

Дніпро
2022

Міністерство освіти і науки України
Національний технічний університет
« Дніпровська політехніка»

ЗАТВЕРДЖЕНО:
зав. кафедри екології та технологій
захисту навколишнього середовища
Борисовська О.О.
(підпис) (прізвище, ініціали)
« » 2022 року

ЗАВДАННЯ
на кваліфікаційну роботу ступеня бакалавра

студентці Скрипка Г.О. академічної групи 101-19зск-1

(прізвище та ініціали)

(шифр)

спеціальності – 101 «Екологія»

(код і назва спеціальності)

за освітньо-професійною програмою – Екологія

(офіційна назва)

на тему: «Удосконалення технології очищення стічних вод в умовах АТ

«ДніпроАзот» за рахунок впровадження біоплато», затверджену наказом ректора
НТУ «Дніпровська політехніка» від 03.05.22 № 233-с.

Розділ	Зміст	Термін виконання
Теоретичний	Проаналізувати дані літературних джерел стосовно впливу підприємств хімічної промисловості на об'єкти навколишнього середовища. Дослідити перспективи використання біотехнологічних методів доочищення стічних вод хімічної промисловості	02.05.2022 18.05.2022
Практичний	Обґрунтувати заходи запровадження біоплато з метою доочищення стічних вод підприємства АТ «ДніпроАзот»	19.05.2022 13.06.2022
Охорона праці	Проаналізувати заходи з безпечної роботи зі спорудження та експлуатації біоплато	14.06.2022 20.06.2022

Завдання видано _____
(підпис керівника)

Клімкіна І.І.
(прізвище, ініціали)

Дата видачі 02.05.2022

Дата подання до екзаменаційної комісії 22 червня 2022 р.

Прийнято до виконання _____
(підпис студента)

Скрипка Г.О.
(прізвище, ініціали)

ЗМІСТ

РЕФЕРАТ.....	5
ВСТУП.....	6
1 ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОТЕНОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ДООЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	7
1.1 Вплив підприємств хімічної промисловості на довкілля.....	7
1.2 Загальна характеристика умов утворення та компонентного складу стічних вод підприємств хімічної промисловості.....	10
1.3 Типова технологічна схема очищення стічних вод підприємств хімічної промисловості	11
1.4 Аналіз існуючих методів біотехнологічного доочищення стічних вод	19
1.5 Вищі рослини для біоремедиації.....	26
2 ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ ВПРОВАДЖЕННЯ БІОПЛАТО З МЕТОЮ З МЕТОЮ ДООЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВА АТ «ДНІПРОАЗОТ».....	30
2.1 Характеристика підприємства АТ "ДНІПРОАЗОТ".....	30
2.2 Оцінка ступеня екологічної небезпеки АТ «ДнепроАзот».....	35
2.3 Екологічна політика, нормативні поведження в галузі охорони природного середовища та статистика відходів підприємства (2021 р.).....	37
2.4 Характеристика стічних промислових вод АТ «ДніпроАзот».....	42
2.5 Існуюча система очищення стічних вод на підприємстві АТ «Дніпроазот»	44
2.6 Обґрунтування запровадження біоплато з метою доочищення стічних вод АТ «ДніпроАзот»	45
3 БЕЗПЕКА РОБОТИ З БІОТЕХНОЛОГІЧНИМИ СПОРУДАМИ ДЛЯ ДООЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД.....	51
3.1 Екسкаваторні роботи.....	51
3.3 Обслуговування біотенків.....	57

ВИСНОВКИ.....	59
ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ.....	61
ДОДАТОК А. Відгук керівника кваліфікаційної роботи.....	64
ДОДАТОК Б. Рецензія.....	65
ДОДАТОК В. Довідка про результати перевірки тексту кваліфікаційної роботи бакалавра на присутність запозичень (плагіату).....	66
ДОДАТОК Г. Відгук керівника з охорони праці та нормоконтролера.....	67

РЕФЕРАТ

Пояснювальна записка: 67 сторінок тексту, 15 рисунків, 1 таблиця, 4 додатки, 33 літературних джерела.

Мета роботи: проаналізувати та оцінити методи очистки стічних вод на підприємстві АТ «ДНПРОАЗОТ»; удосконалити існуючу систему очищення стічних вод методом впровадження біоплато.

У вступі увагу приділено сучасному стану проблеми забруднення водного середовища, обґрунтована актуальність обраної теми, сформульована мета кваліфікаційної роботи і конкретизована постановка задачі.

У теоретичному розділі розглядається вплив хімічної діяльності на навколишнє середовище та наводиться загальна характеристика стічних вод даної промисловості. Наведено існуючі методи очищення промислових стоків та типові схеми технологічного очищення стічних вод.

Практичний розділ присвячено аналізу впливу АТ «ДНПРОАЗОТ» на навколишнє середовище, статистичних даних щодо відходів за 2021 р. і націлений на запровадження біоплато з метою доочищення стічних вод.

Розділ охорони безпеки висвітлює вимоги щодо роботи з технічним та біотехнологічними спорудами; приділяє увагу безпеці праці та рекомендаціям щодо застосування важкої техніки та вищих рослин у роботі з біотенками.

У висновках наведені основні результати виконаної розробки та обґрунтування запропонованого технологічного рішення щодо екологізації системи очищення стічних вод АТ «ДНПРОАЗОТ».

ХІМІЧНА ПРОМИСЛОВІСТЬ, ПІДПРИЄМСТВО АТ «ДНПРОАЗОТ», СТІЧНІ ВОДИ, БІОПЛАТО

ВСТУП

Вода є універсальним розчинником, а тому здатна розчинити більше речовин, чим будь-яка інша рідина на землі. Стічні води, які утворюються в результаті діяльності людини, як господарсько-побутової так і промислової, несуть велику загрозу навколишньому середовищу.

Актуальність. Останнім часом проблема очищення стічних вод набуває все більшої гостроти та актуальності у всьому світі, в тому числі й Україні. Науковці різних країн намагаються вирішити дану проблему, удосконалюючи старі та розробляючи нові методи і технології очистки. Тому дослідження проблеми доочищення стічних промислових вод на основі альтернативних та екологічно прийнятних біотехнологічних методів представляє значний інтерес. Перспективним є доочищення стічних вод біотехнологічним методом з використанням вищих водних рослин – ряски, елодеї, ейхорнії та ін.

Метою дипломного проекту є вдосконалення технології очищення стічних вод підприємства АТ «ДніпроАзот» за допомогою впровадження біоплато.

Для досягнення зазначеної мети були поставлені такі задачі:

1. Проаналізувати загальний вплив хімічної промисловості на довкілля.
2. Дослідити технологічну схему очищення стічних вод підприємства АТ «ДніпроАзот», оцінити ступінь екологічної небезпеки підприємства, виявити характеристику стічних вод та поводження з ними.
3. Обґрунтувати можливі заходи з екологізації технології доочищення стічних вод підприємства АТ «ДніпроАзот» на основі запровадження біоплато.
4. Дослідити заходи з охорони праці при запровадженні та роботі біоплато.

Практичне значення роботи полягає у покращенні системи доочищення стічних вод за допомогою біоплато.

РОЗДІЛ 1 ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ БІОТЕХНОЛОГІЧНИХ МЕТОДІВ ДООЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

1. 1 Вплив підприємств хімічної промисловості на довкілля

Джерелом істотного забруднення довкілля є хімічна промисловість, яка поступається лише перед енергетикою, металургійним комплексом і автомобільним транспортом. Продукція, яку випускає хімічна промисловість досить різноманітна. У світі використовується понад 300 тис. видів хімічних речовин і щорічно до них додається 1-2 тис. нових, 50 речовин виробляються в кількостях, що перевищують 1 млн т на рік, а 1500 речовин – 500 т на рік. Досі в довкілля надійшло близько 3 млн нових речовин і сполук, які невласливі біосфері; серед них є надзвичайно шкідливі для нормального функціонування живої клітини.

Хімічна промисловість належить до галузей, які споживають велику кількість сировини, води та енергії. Вона вирізняється складними багатостадійними процесами. Під час виробництва утворюється велика кількість побічної продукції, яка поки що не завжди може бути використана як вторинні ресурси, а накопичується у вигляді відходів. У багатьох випадках відходи вимагають повного знищення через їхню надмірну токсичність.

Всі хімічні виробництва належать до водомістких. Їх функціонування супроводжується утворенням великої кількості стічних вод із високим вмістом хлорорганічних сполук, кислот і лужних речовин, вуглеводневих сполук. Скидання їх безпосередньо у водойми та міську каналізацію нині заборонено. Тому на території кожного хімічного підприємства чи поблизу нього утворюються великі шлаконакопичувачі, ставки-відстійники, де вміст токсичних речовин перевищує 100 гранично допустимих норм, і через це вони - самостійне джерело забруднення довкілля такими речовинами, як солі важких металів,

цианіди, органічні сполуки, які вже за концентрації 0,1-1 мг на 1 л спричиняють отруєння мікроорганізмів або гальмують процеси ферментації.

Основним напрямом боротьби із забрудненням довкілля в хімічній промисловості є удосконалення існуючих і розроблення нових технологічних процесів [1].

Хімічні забруднення – тверді, газоподібні й рідкі речовини, хімічні елементи й сполуки штучного походження, які надходять у біосферу, порушуючи встановлені природою процеси кругообігу речовин і енергії.

Найпоширенішими шкідливими газовими забруднювачами є: оксиди сульфуру (сірки) – SO_2 , SO_3 ; сірководень (H_2S); сірковуглець (CS_2); оксиди нітрогену (азоту) – N_{ox} ; бензпірен; аміак; сполуки хлору; сполуки фтору; сірководень; вуглеводні; синтетичні поверхнево-активні речовини; канцерогени; важкі метали; оксиди карбону (вуглецю) – CO , CO_2 .

Через широке використання хімічних продуктів, змінюється і сучасний побут, що призводить до забруднення навколишнього середовища. Побутові відходи містять багато синтетичних та штучних речовин, які не засвоюються в природі та надовго вибувають з природних геохімічних циклів. Спалювання побутових відходів часто неможливе через те, що навколишнє середовище забруднюється токсичними продуктами згорання (сажа, поліциклічні ароматичні вуглеводні, хлорорганічні сполуки, соляна кислота тощо). А тому виникають звалища відпрацьованих автопокришок і пластикових упаковок. Такі звалища являються добрими екологічними нішами для пацюків та супутніх з ними мікроорганізмів.

Хімічна промисловість – це галузь, яка виробляє продукцію шляхом хімічної переробки сировини. Хімічна промисловість тісно пов'язана з охороною навколишнього середовища, оскільки таке виробництво все частіше має погані наслідки для природи, людей.

Підприємства, що займаються хімічним виробництвом – одне з джерел викидів небезпечних речовин у довкілля. Навіть невеликий обсяг викидів має свої наслідки, впливаючи на якість повітря, ґрунту, води. З розвитком

промисловості держава почала запроваджувати вимоги щодо зменшення скидів, утилізації відходів, які завдають шкоди середовищу.

Не варто забувати про звалища, де зберігаються потенційно небезпечні відходи, які виділяють шкідливі для природи речовини. На відновлення цих територій піде не один десяток років.

Поряд із переліченими мінусами, промисловість має і свій головний плюс - це можливість отримувати унікальні види сировини, що не існують у природі. Якби не було хімічної промисловості, не було б різноманітності пластмасових виробів, побутової хімії, що полегшує миття посуду та прання, матеріалів, що дозволяють зробити ремонт у будинку. Більшість звичних речей було отримано внаслідок хімічної переробки.

Основними джерелами хімічного забруднення є:

- Вихлопні гази. Це проблема більшості міст, оскільки за останні десятки років кількість автомобілів зросла, а разом із ними і викиди в атмосферу. У міському середовищі це одне з головних джерел забруднення повітря.
- Заводи впливають на екологію не найкращим чином, стічні води містять велику кількість хімікатів, шкідливих для довкілля.
- ТЕЦ впливає промислове підприємство, оскільки представляє джерело теплових та електричних навантажень. Шкідливість екології викликана викидами при спалюванні вугілля, оскільки у них є радіоактивні елементи.
- АЕС – джерело техногенного забруднення довкілля. При неправильній експлуатації АЕС можуть виділятися речовини, що загрожують довкіллю.
- Природні джерела – лісові пожежі, виверження вулканів.

Хімічна і нафтохімічна промисловість — одне з основних джерел забруднення, оскільки у процесі виробництва здійснюються викиди, що впливають на якість повітря, воду, ґрунт. Вони збільшуватимуться, якщо розміщувати обладнання на відкритих майданчиках. Токсичні речовини

починають накопичуватися біля джерела, тому що температура навколишнього середовища, промислових викидів не особливо відрізняється одна від одної.

Крім забрудненого повітря, не менш небезпечними є стічні води, оскільки вони містять різні кислоти, луги, органічні речовини, що також завдають шкоди навколишньому середовищу [2].

1.2 Загальна характеристика умов утворення та компонентного складу стічних вод підприємств хімічної промисловості

Хімічна промисловість об'єднує велику кількість різних хімічних підприємств, стічні води яких надзвичайно різноманітні за кількістю, якістю та токсичними властивостями. Загальним для них є те, що на хімічних підприємствах зазвичай утворюється два види стічних вод: сильно забруднені і слабо забруднені.

Сильно забруднені містять велику кількість різних хімічних речовин, зазвичай це втрати продуктів і сировини. Вони складають, як правило, близько 1/3 від всього стоку і найчастіше важко піддаються очищенню.

Слабо забруднені стоки - це води від охолодження апаратури, від транспортування матеріалів. В принципі вони не повинні бути забрудненими, а практично часто бувають сильно забруднені.

По концентрації забруднених речовин виробничі ст діляться на 4 групи: 1-500, 500-5000, 5000-30000, > 30000 мг / л.

Виробничі стічні води можуть відрізнятися за фізичними властивостями забруднює їх органічних продуктів (за температурою кипіння).

За ступенем агресивності виробничі стічні води: слабоагресивні (слабокислі рН=6-6.5 і слаболужні 8-9), сильноагресивні (сильнокислі рН<6 і слаболужні >9), неагресивні (рН=6,5-8).

Зі стічними водами цих заводів у водойми надходять різноманітні хімічні речовини, серед яких є і токсичні для водних організмів (феноли, їх похідні, сірководень, хлор, миш'як і ін.). Вплив їх на водойми і водні організми досить

різноманітно і часом завдає рибної промисловості дуже великої матеріальної шкоди.

Негативний вплив їх в основному позначався на фізичних і органолептичних властивостях води річки, в меншій мірі на газовому режимі. Найбільш токсичні для водних організмів стічні води, які утворюються при виробництві тетраетилсвинцю, штучного каучуку і волокна, фтору, ртуті, миш'яку, ацетилену, аніліну та інших барвників, нітросполук, стоки хіміко фармацевтичних підприємств та інших. Концентрації аніліну і динитрофенола вище 0,05 мг / л надавали несприятливий вплив на розвиток водних організмів. Концентрації бензальдегіду і бензолів спирту 0,01 мг / л нешкідливі для водних організмів, але риба набуває неприємного запаху. При концентрації тринітротолуолу 0,5 мг / л представники планктону (дафнії) і риби (окунь) гинуть протягом декількох годин (40-60) і т.д [3].

На хімічних заводах стічні води утворюються від хімічних цехів (фенольні стічні води) і від процесу гасіння коксу. Витрати свіжої води на одну тонну коксу складають 1,2-1,6 м³(при використанні фенольної води для гасіння коксу). В процесі очистки коксового газу від сірководню миш'якосодовим методом утворюється 4-6 м³ стічних вод за год, в яких містяться феноли, аміак, сірководень, ціаніди, бензолні вуглеводи, що є канцерогенними речовинами.

Стічні води хімічного виробництва містять завислі речовини (0,3–0,5 г/л), смоли і мастила (0,3–0,5 г/л), феноли (0,4–1,8 г/л), аміак (0,2–3 г/л і більше), ціаніди і роданіди (0,1–0,4 г/л), солі неорганічних кислот. Високий вміст органічних речовин – БПК₅ = 0,8–3 г/л (хімічні цехи – фенольні води)[4].

1.3 Типова технологічна схема очищення стічних вод підприємств хімічної промисловості

Основними критеріями при виборі технології очищення стічних вод промислових підприємств є склад води, а саме наявність у ній тих або інших забруднювачів. Відповідно до складу води, витрати, площі підприємства

проектуються локальні й загальні системи очищення стічних вод промислових підприємств.

Одним з основних видів забруднень виробничих стічних вод є нерозчинні (легкі й важкі) мінеральні і органічні домішки, концентрація яких коливається в широких межах. Усереднення концентрації й регулювання витрати стічних вод, а також виділення нерозчинних домішок з води в очисних спорудах становлять завдання механічного очищення. Механічна очистка служить для видалення нерозчинених речовин розміром більше 10⁻⁴ см. Забезпечується це за рахунок проціджування на ґратах, дугових ситах, грохотах; відстоювання (гравітаційного або відцентрового), фільтрування через спеціальні сітки або піщано-гравійні фільтри (для відділення дрібних частинок що перебувають у воді в зваженому стані, тобто суспензій) та центрифугування

Основні труднощі при виборі раціональної схеми очищення виникають внаслідок того, що стічні води містять частки різного ступеня дисперсності, а агрегатний стан багато в чому визначається температурою, рН розчину, компонентним складом й іншими факторами. Тому основним фактором при виборі методу обробки води є фазовий стан речовини. Фазово-дисперсна характеристика домішок незалежно від типу стоків і місця їхнього утворення дає можливість запропонувати для кожної групи класифікації конкретний специфічний метод переробки.

Залежно від вимог до якості очищеної води застосовують різні очисні споруди:

- ґрати та сітки, призначені для затримки крупних домішок, що рухаються по каналу (проціджування);
- піскоуловлювачі - для виділення важких мінеральних домішок, головним чином, піску;
- відстійники та фільтри - для затримки більш дрібних у воді домішок;
- гідроциклони та осаджувальні центрифуги.

Внаслідок сильного забруднення промислових стічних вод їхнє очищення від домішок здійснюють у кілька етапів. У всіх випадках очищення стоків

першою стадією є механічне очищення, призначене для видалення найбільш великих механічних домішок, суспензій і дисперсно-колоїдних часток. Наступне очищення від хімічних речовин здійснюють різними методами.

На деяких промислових підприємствах механічна очистка є єдиним і достатнім способом очистки стічних вод від механічних домішок і для підготовки їх до повторного використання в системах оборотного водопостачання, наприклад, залізорудні й вуглезбагачувальні фабрики. На деяких підприємствах, наприклад, на металургійних заводах, передбачається охолодження механічно очищеної стічної води на градирнях.

Однак, як правило механічна очистка є попереднім, і рідше – остаточним етапом очистки виробничих стічних вод. При механічному очищенні забезпечується видалення завислих речовин зі стічних вод на 90–95%, зниження органічних забруднень (БПКповн) на 20–25. Більш високий ефект механічної очистки стічних вод досягається інтенсифікацією гравітаційного відставання, наприклад, добавкою реагентів, проясненням у зваженому шарі або в тонкому шарі (тонкошарові відстійники).

Для затримання різних речовин, що плавають на поверхні стічних вод (масел, жирів, нафти, смол і т.п.), застосовують масло-, жиро-, нафто-, смолоуловлювачі.

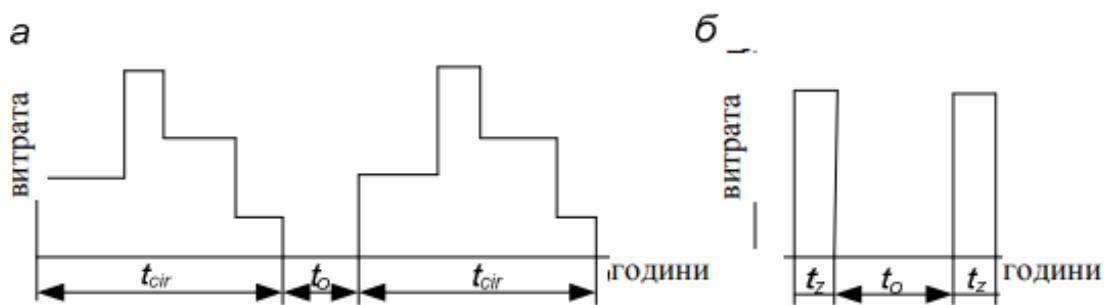
Для більш повного прояснення стічних вод застосовують фільтрування – пропуск води через шар завантаження з різного зернистого матеріалу (кварцового піску, гранітних щебенів, дробленого антрациту і керамзиту та інших матеріалів) або через сітчасті барабанні фільтри і мікрофільтри, через високопродуктивні напірні фільтри або фільтри із плаваючим завантаженням.

Графік надходження стічних вод може мати довільний характер. Для стоків підприємств характерні нестабільність їх витрат та складу, що пов'язано з особливостями технологічних процесів. Витрата й забрудненість стоків в обмежений період часу можуть змінюватися від мінімуму до максимуму.

Розрізняють три види нестационарності потоку: залпові скиди висококонцентрованих стічних вод, циклічні та довільні характери коливання.

Витрати й показники якості стоку з певною закономірністю міняються під час виробничого циклу, що триває від декількох хвилин до декількох годин, а потім знову повторюється. Існують виробничі процеси, при яких стічні води по завершенню циклу "залпом" скидають в каналізацію протягом короткого часу.

На рис. 1.1 наведені графіки витрат стічних вод при циклічному і залповому випуску в каналізацію. Інтервали між періодами випуску стічних вод обумовлені технологією виробництва. При залповому випуску ці інтервали в окремих випадках вимірюються годинами й навіть цілодобово або тижнями.



а – циклічні; б – залпові

Рисунок 1.1 – Графіки витрат стічних вод

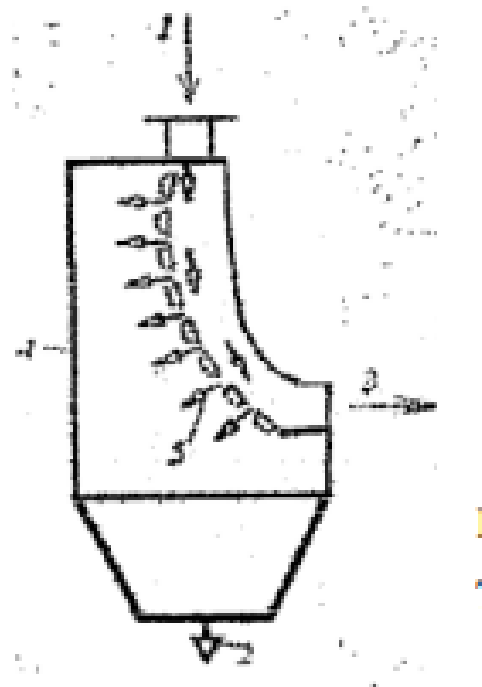
Для вирівнювання кількісного та якісного складу стічних вод промислових підприємств застосовують усереднювачі. Надходження на очисні споруди виробничих стічних вод с постійною витратою та усередненою концентрацією забруднень підвищує ефект механічної очистки, а також наступних етапів очистки. Завдяки усередненню досягається економія матеріальних та енергетичних ресурсів на очищення стічних вод внаслідок зменшення розрахункових витрат і концентрацій забруднень та підвищення надійності роботи очисних споруд.

В резервуарах – усереднювачах накопичуються й перемішуються стічні води, завдяки чому вирівнюються концентрації забруднень; взаємно нейтралізуються кислі і лужні стоки й виключаються різкі коливання навантаження на весь ланцюжок очисних споруд.

У виробничих стічних водах різних підприємств можуть бути власні специфічні забруднюючі речовини (пух, пір'я, щетина тварин, дерев'яна тріска, волокна, шматки пластмаси), очистка від яких здійснюється за допомогою проціджування. У багатьох з перерахованих випадках звичайні ґрати малоефективні або взагалі не придатні для очистки стоків від таких забруднювачів. З гірничовидобувної промисловості взяті дугові сита (рис.1.2) і барабанні грохоти, які успішно вирішують завдання по добуванню зі стічних вод різних забруднювачів.

Розміри отворів проціджувачів змінюються в широких межах: від 20 мм (ґрати на насосних станціях), 16 мм (ґрати на станціях очистки стічних вод), 2-5 мм (дискові сита) до 0, 25-1 мм (дугові сита, грохоти, барабанні сітки) і 20-60 мкм (мікрофільтри).

Продуктивність проціджувачів вимірюють пропускнуою здатністю одиниці робочої поверхні за годину, що становить для: мікрофільтрів 5–15, барабанних сіток 40–50, дугових сит 40–60 м³ / (м² × год).



1 - вихідні стічні води; 2 - стічна рідина; 3 – забруднення (пух, пір'я тощо) в контейнері; 4 - корпус дугового сита; 5-отвір

Рисунок 1.2 – Дугове сито

Ефективність роботи проціджувачів і їх продуктивність залежать від величини отворів і характеру твердої фази стічних вод.

Розміри отворів на дугових ситах становлять від 0,25 до 1,5 мм, продуктивність від 25 до 100 м³ /год. Сита прості у виготовленні.

Тверді забруднення затримуються на ситах барабанних грохотів, а потім за допомогою згрібалки, що обертається усередині грохота подаються на шнековий транспортер.

Метод відстоювання використовують для видалення з виробничих стічних вод нерозчинених домішок, які здатні в спокійній воді осідати на дно або спливати на поверхню. Час очищення залежить від швидкості осідання (спливання) нерозчинених домішок у спокійній воді. Така швидкість (гідравлічна крупність часток) є основною величиною для розрахунку відстійних споруд.

Як правило, стічні води містять зважені частки різної форми й розміру. Такі води являють собою полідисперсні гетерогенні агрегативно-нестійкі системи. У процесі осідання розмір, щільність і форма часток, а також фізичні властивості системи змінюються. Основним параметром, що використовують при розрахунку відстійників, є швидкість осадження часток (гідравлічна крупність). Здатність до агломерації залежить від концентрації, форми, розміру й щільності зважених часток, а також від співвідношення часток різного діаметра й в'язкості середовища.

Відстійники для очистки промислових стічних вод можуть являти собою як самостійні споруди, на яких процес очистки закінчується, або ж споруди, призначені тільки для попередньої очистки. Так, наприклад вони поширені для прояснення стічних вод, що використовуються в системах оборотного водопостачання на заводах чорної металургії.

При виборі типу й конструкції відстійників для виробничих стічних вод необхідно враховувати їх хімічні й фізичні властивості, а також вплив на склад стічних вод технологічних умов виробництва й місцевих факторів. До числа основних показників ставляться: температура стічних вод, що надходять на

очистку; концентрація зважених речовин й їхні фізичні властивості; крупність часток й їхня щільність, ступінь агломерації зважених часток, швидкість осадження або спливання часток (гідравлічна крупність); вологість осаду безпосередньо після його випадання; кінетика процесу ущільнення осаду; щільність сухого залишку.

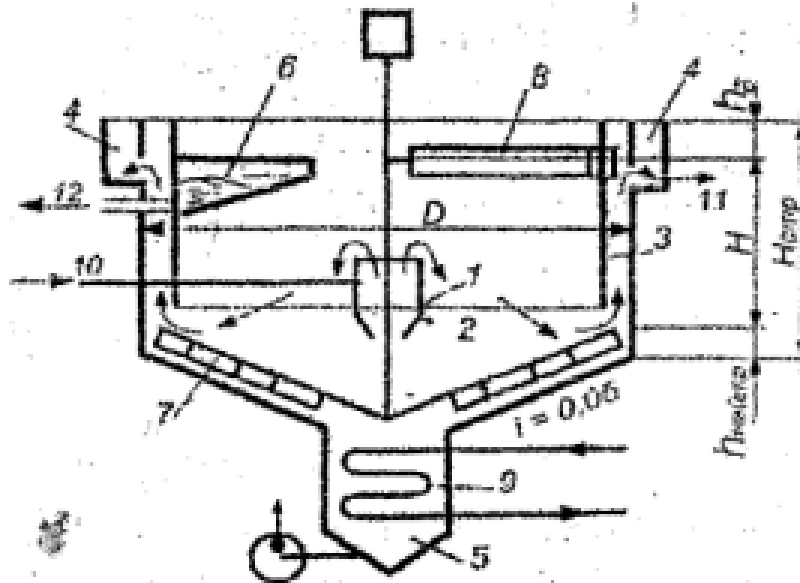
У більшості випадків у відстійниках ефект відстоювання становить 40-60% при тривалості відстоювання 1-1,5 год. Підвищення ефективності роботи досягають шляхом попередньої аерації стічних вод, введенням у стічні води коагулянту, додаванням активного мулу.

Процес відстоювання використовують і для очищення виробничих стічних вод від нафти, масел, смол, жирів тощо. Очистка від спливаючих домішок аналогічна осадженню твердих речовин. Різниця полягає лише у тому, що щільність спливаючих часток менше, ніж щільність води. Є спеціальні відстійники, призначені для виділення з виробничих стічних вод специфічних забруднюючих речовин. Створення спеціальних конструкцій відстійників для очистки виробничих стічних вод обумовлено різноманіттям нерозчинних речовин, які доцільно видаляти відстоюванням. Це можуть бути і важкі домішки (окалина, пісок, інші мінеральні речовини, важкі смоли), і досить легкі, що спливають (нафта, масла, жири, легкі смоли та ін.). для уловлювання жирів застосовують жироловлювачі.

Легкі домішки, що спливають, утримуються в стічних водах різних галузей промисловості: машинобудівної, металургійної, хімічної, нафтової та інших. Ці речовини можуть бути присутні в стічних водах самотійно або в сполученні з іншими нерозчинними домішками, в тому числі й важкими. В цьому випадку у всіх спеціальних відстійниках передбачають спеціальні пристрої для збору й відділення легких і важких домішок .

Для очистки стічних вод коксохімічних заводів (фенольних стічних вод, забруднених переважно смолою й маслами) застосовують радіальні й прямокутні відстійники – смолоуловлювачі (рис.1.3). За нормативними даними

«Гіпрококсу» тривалість відстоювання у відстійниках - смолоуловлювачах – 6 год., а ефективність осадження смоли - 70-80%.



1 – відкритий гідроциклон (водорозподільник); 2 – відстійна зона; 3 – перегородка підвісна кільцева; 4 – кільцевий лоток очищеної води; 5 – збірник для смол; 6 – радіальний лоток для масел і легких смол; 7 – донний шкребок; 8 – верхній шкребок; 9 – обігрівач; 10, 11 – вихідна і очищена вода; 12 – масла й легкі смоли

Рисунок 1.3 – Схема радіального смоломаслоуловлювача

Однак смоломаслоуловлювачі не повністю затримують дрібнодисперсні забруднення, внаслідок чого їхній залишковий вміст після відстоювання на протязі 4-6 год. не знижується менше 200-300 мг/л. Тому споруди такого типу служать для попередньої очистки стічних вод.

Радіальний відстійник - смоломаслоуловлювач складається з металевого корпусу, розташованого над поверхнею землі, оснащеного нижніми скребковими пристроями для переміщення смоли, яка осаджується в центральний зумпф і верхніми пристроями для видалення спливаючих забруднень. Стічна вода подається в смолівідстійник по трубопроводу в центр і потім через центральну трубу надходить в осадову частину, відстоюється, рухаючись радіально від центра до периферії. Потім прояснена вода через заглибну перегородку і

кільцевий водозлив надходить в лоток проясненої води, з якого вона відводиться за межі відстійника. Смола, що осаджується на дні відстійника, періодично видаляється скребковим пристроєм у центральний приямок, з якого відкачується насосом у збірник смоли. Для зменшення в'язкості смоли перед відкачуванням підігрівають паром до температури 55-60°C. Спливаючі забруднення (масла) перетікають у радіальний лоток, з якого відводяться у складуючу ємкість.

Приймають:

- середню глибину робочого шару води 1,5 м;
- швидкість руху води 1-2 мм/с;
- тривалість відстоювання 3-4 год,
- ефект освітлення 80-90%
- об'ємна маса осаду 1,1/см³
- частота обертання скребкового пристрою 1 хв [5].

1.4 Аналіз існуючих методів біотехнологічного доочищення стічних вод

Біотехнологічна очистка на сьогоднішній день широко застосовується для очищення абруднених вод. Процес, який відбувається природним шляхом, проходить в штучних умовах, дозволяє позбутись від органічних домішок без застосування складних технологій. Для підвищення ефективності біологічної очистки, її застосовують у комплексі з іншими методами очистки.

Біологічна очистка - це видалення різних забруднень органічного походження із води, за допомогою мікроорганізмів або рослин.

Методи біологічної очистки діляться на 2 групи в залежності від мікроорганізмів, які використовуються для видалення органічних домішок:

- аеробні, коли рідина очищається бактеріями, життєдіяльність яких можлива лише при наявності кисню;
- анаеробні, коли мікроорганізми, використовувани в системі очищення, не потребують доступу до кисню.

Біологічний спосіб широко застосовується як на промислових підприємствах, так і в щоденному побуті, або сільському господарству. Завдяки широкому технологічному розвитку, пропонується великий спектр очисних установок, але, у деяких випадках, можна організувати процес в природних умовах.

Споруди для очищення можуть бути:

- Природними, коли для видалення домішок зі стічних вод використовують природні процеси. Вони протікають як в воді, так і в ґрунті. Забруднення утримуються, проходять стадію мінералізації, потім трансформуються або видаляються. Такі природні екосистеми часто використовують, щоб провести доочистку стоків перед їх скиданням у водойми.
- Штучні, коли для очищення води від забруднень використовуються створені людиною споруди. Всередину поміщаються аеробні або анаеробні бактерії, і створюється сприятливе середовище для їх роботи по переробці забруднень.

Поля фільтрації - це ділянки землі, що для біологічного очищення стічних вод, які пройшли попередню очистку. Даний метод передбачає, що здатність ґрунту до самоочистки дозволе очистити воду. Найбільш інтенсивні процеси окислення органічних забруднень проходять у верхніх ґрунтових шарах (не глибше 0,3 м), де створюється сприятливий кисневий режим. Поля фільтрації влаштовують на піщаних або супіщаних ґрунтах (рис.1.4.).



Рисунок 1.4 – Поля фільтрації

Аеротенки (рис.1.5). У аеротенках процес очищення проходить за допомогою активного мулу. Конструкція аеротенків складається з 2-х секцій, в них передбачена система аерації (примусової подачі кисню). Активний мул містить багато аеробних бактерій, які в сприятливих для їх життєдіяльності умовах розщеплюють органічні домішки, що містяться в стоках.



Рисунок 1.5 – Аеротенк

Анаеробні метантенки (рис.1.6). Такі очисні споруди забезпечують анаеробну стабілізацію осадів органічних забруднень. Крім очищення рідини, метантенки дають можливість отримувати газ, що містить метан. Надалі він може використовуватися для опалення приміщень або як паливо для газобалонної техніки. Великі очисні станції обладнуються газгольдерами, які дозволяють накопичувати газ, насичений метаном.



Рисунок 1.6 – Анаеробний метантенк

Біологічний фільтр – це резервуар, всередину якого поміщаються мікроорганізми, що очищають рідину та пропускають воду через шар грубозернистою матеріалу. Завдяки цьому протікають процеси біологічного окислення, що служить діючим початком в біофільтрах.

Очисні лагуни. Це відкрита штучна водойма, у якій протікають процеси самоочищення води. Можуть використовуватись невеликі за глибиною ставки. У процесі очиски беруть всі організми, що є у водоймищі, а невелика глибина дозволяє краще прогрітися, що йде на користь очищенню [6].

Так як підприємство використовує біологічний метод очистки стічних вод, далі у роботі буде розглянуто екологічний метод очистки системою введення біоплато. Це найбільш прогресивний спосіб природного біологічного очищення стоків, які широко використовуються в світі.

Біоплато – це штучно створені системи очищення, що нагадують біоставки, розташовані каскадом і побудовані з урахуванням оптимальних

фізико-хімічних та біологічних факторів процесу очищення. До складу споруди біоплато в якості кінцевого може бути включена болотиста ділянка (природне поверхнєве біоплато) з наявністю достатніх заростей вищої водної рослинності. Початковим блоком споруди є відстійник, де відбувається видалення великих включень і зважених речовин [7].

За технологією біоплато забезпечує очищення господарсько-побутових стічних вод по БПК до 5-10 мг / л, по зважених речовинах – до 8-12 мг/л, причому наявність зважених речовин в основному пов'язана з виносом їх з фільтруючого шару. Значно (на 40-70%) знижується вміст з'єднань азоту і фосфору. Споруди біоплато, вдало розташовані по рельєфу місцевості, не вимагають застосування електроенергії, хімікатів і забезпечують надійну роботу як у літній, так і в зимовий період. Для очищення виробничих стічних вод за технологією біоплато потрібно робити їхню передочистку у відповідності з особливостями їх складу та властивостей.

Існують різні класифікації систем очищення стічних вод на спорудах типу біоплато. З точки зору інженерного проектування і з урахуванням гідравлічного розподілу потоків рідини розрізняють такі категорії споруд біоплато: поверхнєві, горизонтальні інфільтраційні, вертикальні інфільтраційні і змішаного типу. Різні типи біоплато мають свої особливості, що і створює можливість очищення в них різних категорій стічних вод [8].

Поверхнєве біоплато схоже на створений природою «заболочений ландшафт», коли стоки прямують на поверхню споруди. Відмінністю від природного очисної споруди є те, що біоплато мають системи управління, за допомогою яких досягається висока результативність очищення стоків.

У поверхнєвих біоплато є такі переваги:

- невеликі фінансові витрати на зведення очищувача;
- легкість в управлінні і низьке енергоспоживання.

Але є у біоплато і недоліки, а саме:

- необхідно мати великі площі для спорудження системи;

- невелику гідравлічне навантаження, а слідчо недостатньо високу ефективність очищення стічних вод.

Кисень в поверхневій біоплаті подається за рахунок дифузних процесів (через кореневі системи рослин). Але такий спосіб подачі кисню не може в повній мірі забезпечити їм потреби біоплати. Крім цього на якість очистки стічних вод впливає зміна клімату. У літній період потрібне проведення санітарних заходів зі знищення комарів.

Такі біоплати називаються горизонтальними тому, що стоки в пристрої рухаються крізь шари завантаження практично горизонтально. Всі пристрої складаються з однієї або декількох секцій. У секціях є водонепроникне покриття, шари завантаження а також живі рослини і мікроорганізми.

Переваги горизонтальних інфільтраційних біоплат:

- в них створюються високі гідравлічні навантаження;
- велика ефективність очищення стічних вод по БПК і ХПК, зважених речовинах, а також важких металів;
- відсутність неприємного запаху на території біоплати;
- відсутність комах.

Недолік у горизонтальних інфільтраційних біоплаті всього один - вони гірше видаляють азот з стоків, ніж вертикальні інфільтраційні біоплати.

Біоплати горизонтального типу широко застосовуються в європейських країнах, а також в США, Австралії і Японії.

У біоплаті вертикального типу стоки з поверхні біоплати потрапляють на дно вертикально. Дана споруда забезпечується киснем за рахунок дифузії повітря з атмосфери, а також через кореневі системи рослин. У вертикальних інфільтраційних біоплаті процеси нітрифікації протікають інтенсивніше, ніж в горизонтальних. Тому для очищення стоків з високим рівнем вмісту азоту краще застосовувати біоплату вертикального типу.

Серед недоліків даної системи очищення стічних вод слід відзначити складність в управлінні процесом очищення, а також в процесі створення і підтримки сприятливих умов для нормальної роботи.

Для досягнення максимальної ефективності на практиці часто комбінують різні типи біоплато. При цьому в одній споруді комбінуються різні потоки стічних вод.

Спільними зусиллями китайських і європейських вчених була розроблена змішана система, в якій стоки спочатку надходять зверху вниз, а потім рухаються знизу вгору. Такі споруди застосовуються в південних регіонах Китаю.

А на півночі цієї країни популярним є інший вид змішаного біоплато, в якому поєднуються горизонтальні і вертикальні напрямки руху стічних вод, за рахунок чого підвищується ефективність очищення[9].

Аналіз літературних даних показує, що в системі біоплато відбуваються складні механізми видалення забруднювачів зі стічних вод. У цій складній системі (рослини – омікроорганізми – завантаження) відбуваються аеробні та анаеробні біологічні процеси, що супроводжуються фільтрацією, адсорбцією, осадженням, поглинанням і трансформацією рослинами біогенних елементів та інших сполук [7].

При очищенні стічних вод найчастіше використовують такі види вищих водних рослин (ВВР), як очерет, очерет озерний, рогіз вузьколистий і широколистий, рдест гребінчастий і кучерявий, спіроделла багатокорінна, елодея, водний гіацинт (ейхорнія), касатік жовтий, сусак, стрілолист звичайний, гречка земноводна, резуха морська, уруть, хара, ірис та ін.. Біоплато з ВВР відзначаються значною окисною здатністю завдяки створенню біоплівки гідробіонтів (періфітоном) на поверхні інертного субстрату і зануреній частині кореневищ і стебел ВВР, які перебувають у стані симбіотичності взаємодії. Частина біоценозу мікроорганізмів знаходиться в підвішеному стані у вигляді пластівців, а також утворює пласт природних відкладень - бентос, в якому проходить активний процес анаеробного розкладання органічних забруднень. Значну роль у процесах доочистки виконують сапрофітні бактерії, які разом з ВВР успішно виконують роль дезінфектантів за рахунок своїх продуктів обміну та антагонізму з бактеріями-гетеротрофами, що в ряді випадків дозволяє уникнути використання систем хлорування або озонування води [7].

Таким чином, можна стверджувати, що система біоплато є галуззю, яка явно потребує більше досліджень та удосконалень. Оскільки саме такий спосіб очищення стічних вод є ефективним, екологічним та економічним.

1.5 Вищі рослини для біоремедіації

Біоремедіація – комплекс методів очищення вод, ґрунтів та атмосфери з використанням метаболічного потенціалу біологічних об'єктів – рослин, грибів, комах, хробаків та інших організмів.

Способи впливу рослинами:

- ризофільтрація;
- фітоекстракція
- фітоволатилізація;
- фітостабілізація;
- фітодеградація ;
- Фітостимуляція [10]

Вищі водні рослини, такі як комиш, очерет, рогоз, володіють здатністю видаляти з води забруднюючі речовини: біогенні елементи (азот, фосфор, калій, кальцій, магній, марганець, сірку), важкі метали (кадмій, мідь, свинець, цинк), феноли, сульфати, нафтопродукти, синтетичні поверхневоактивні речовини (СПАР), і поліпшити такі показники органічного забруднення середовища, як біологічне споживання кисню (БСК) і хімічне споживання кисню (ХСК).

Водні рослини в водоймах виконують наступні основні функції:

- фільтраційну (сприяють осіданню завислих речовин);
- поглинальну (поглинання біогенних елементів і деяких органічних речовин);
- накопичувану (здатність нагромаджувати деякі метали і важко розкладаючі органічні речовини);
- окислювальну (в процесі фотосинтезу вода збагачується киснем);

- детоксикаційну (рослини здатні накопичувати токсичні речовини і перетворювати їх в не токсичні).

При очистці стічних вод використовують такі види вищих водних рослин (ВВР), як комиш, очерет озерний, рогоз вузьколистий і широколистий, рдест гребінчастий і курчавий, спіродела багатокорінева, елодея, водний гіацинт (ейхорнія), касатик жовтий, сусак, стрілолист звичайний, гречиха земноводна, резуха морська, уруть, хара, ірис та інші.

Коренева система рогозу має високу акумулюючу здатність відносно важких металів. Концентрація металів у кореневій системі рогозу, який ріс на берегах шламонакопичувачів електростанцій, досягала (мг/кг): заліза – 199,1; марганцю – 159,5; міді – 3,4; цинку – 16,6 [11].

Відомо, що очерет має високі адаптивні властивості і здатний проростати в дуже забруднених промисловими стічними водами водоймах. Встановлено, що очерет здатний видаляти з води такі сполуки, як феноли, нафтоли, аніліни та інші органічні речовини. Питоме поглинання мінеральних речовин досягає (г на 1 г сухої маси): кальцію – 3,95, калію – 10,3, натрію – 6,3, кремнію – 12,6, цинку – 50, марганцю – 1200, бора – 14,6 [12].

В роботі [13] було оцінено здатність трьох видів вищих водних рослин (комиш, очерет і рогоз) видаляти із забруднених вод азот і знижувати БСК. При середній концентрації амонію в стоках 24,7 мг/л, після очистки з використанням ВВР його концентрація становила (мг/л): для комишу – 1,4, для очерету – 5,3, для рогозу – 17,7. Ефективність зниження БСК також була вище у комишу і очерету.

Системи очистки шахтних вод на плантаціях очерету, комишу використовується в багатьох країнах Америки. Ведуться дослідження можливості очистки та видалення металів із води металургійної промисловості. Описані споруди з очеретяною рослинністю для очистки господарсько-побутових стічних вод в Нідерландах, Японії, Китаї; для очистки забрудненого поверхневого стоку в Норвегії, Австралії та в інших країнах. Стійкість очерету до дії великої концентрації забруднень дозволила досить успішно

використовувати його для очистки стічних вод свиноводських комплексів в Великобританії [14-19].

В місті Бентон (США) із населенням 4700 чоловік з 1985 року здійснюється очистка побутових стічних вод в ставках з заростями очерету та інших водних рослин. Підраховано, що вартість такої системи очистки в 10 разів менша за вартість традиційних систем при задовільній якості очистки води від сполук азоту, фосфору, завислих та органічних речовин.

В Ірландії (місто Вільямстоун) успішно експлуатується система сумісної очистки господарськопобутових вод (72%) і поверхневого стоку (28%), сконструйована у вигляді трьох мілководних лагун, дві з яких засаджуються очеретом і рогозом, а третя являє собою біопруд, з плаваючими водними рослинами – лілією і ряскою. В процесі очистки вода очищається до наступних показників (мг/л): БСК – 9, завислі речовини – 9, повний азот – 14,2, аміак – 0,8, нітрати – 9,2, повний фосфор – 4,45, ортофосфати – 3,15. Середнє процентне зменшення концентрацій забруднюючих речовин в системі за дворічний період вивчення складає: 48% для БСК, 83% для завислих речовин, 51% для повного азоту, і 13% для повного фосфору, видалення патогенних організмів 99,77% [20].

Очисні системи вторинної та третинної очистки побутових стічних вод, основані на елодеї, придатні для використання в помірному кліматі, де можуть цілий рік видаляти біогенні елементи зі стічної води.

За результатами промисловоекспериментальних досліджень процесу очистки побутових стічних вод з використання водного гіацинту в США [21] ступінь очистки по БСК5 досягає до 97,98%. В Китаї [22] водний гіацинт використовують для очистки стічних вод кінофабрики від срібла. Встановлено, що ступень очистки від срібла, завислих речовин, сполук фосфору та азоту відповідно складає 100; 91; 53,9 і 92,9% при цьому БСК та ХСК зменшилось на 98,6 і 91%. Автори повідомляють, що запропонований метод дозволяє відмовитися від використання сорбційних методів очистки.

В Норвегії в 40 км на південь від Осло для очистки сільськогосподарського поверхневого стоку сконструйовано експериментальне біоплато площею 1200

м², яке являє собою сконструйований з 8 паралельних смуг (кожна розміром 3х40м) фільтр, глибиною 0,5м. Площа водозбору складає 0,8 км². Попередні дослідження показали ефективність у видаленні завислих речовин 4575 %, фосфору 2144 %, азоту –15 %. Дослідження тривають [23].

РОЗДІЛ 2 ОБГРУНТУВАННЯ ЗАХОДІВ АПРОВАДЖЕННЯ БІОПЛАТО З МЕТОЮ З МЕТОЮ ДООЧИЩЕННЯ СТІЧНИХ ВОД ПІДПРИЄМСТВА АТ «ДНІПРОАЗОТ»

1.1 Характеристика підприємства АТ "ДНІПРОАЗОТ"

Компанія АТ "ДНІПРОАЗОТ" зареєстрована за адресою Україна, Дніпропетровська обл., місто Кам'янське, вулиця С.Х.Горобя, будинок 1 (рис.2.1).

Сьогодні АТ "ДНІПРОАЗОТ" є єдиним підприємством в Україні з виробництва рідкого хлору, який застосовується для стерилізації питної води і очищення стічних вод. Підприємство є провідним постачальником мінеральних добрив (аміак, карбамід і аміачна вода); продуктів базової хімії (їдкого натрію і синтетичної соляної кислоти); гіпохлорита натрію; товарів народного споживання. Продукція, яку ми випускаємо, користується постійним попитом у сільському господарстві, хімічній, енергетичній галузях, у чорній і кольоровій металургії, машинобудуванні, при водопідготовці і в багатьох інших галузях народного господарства.

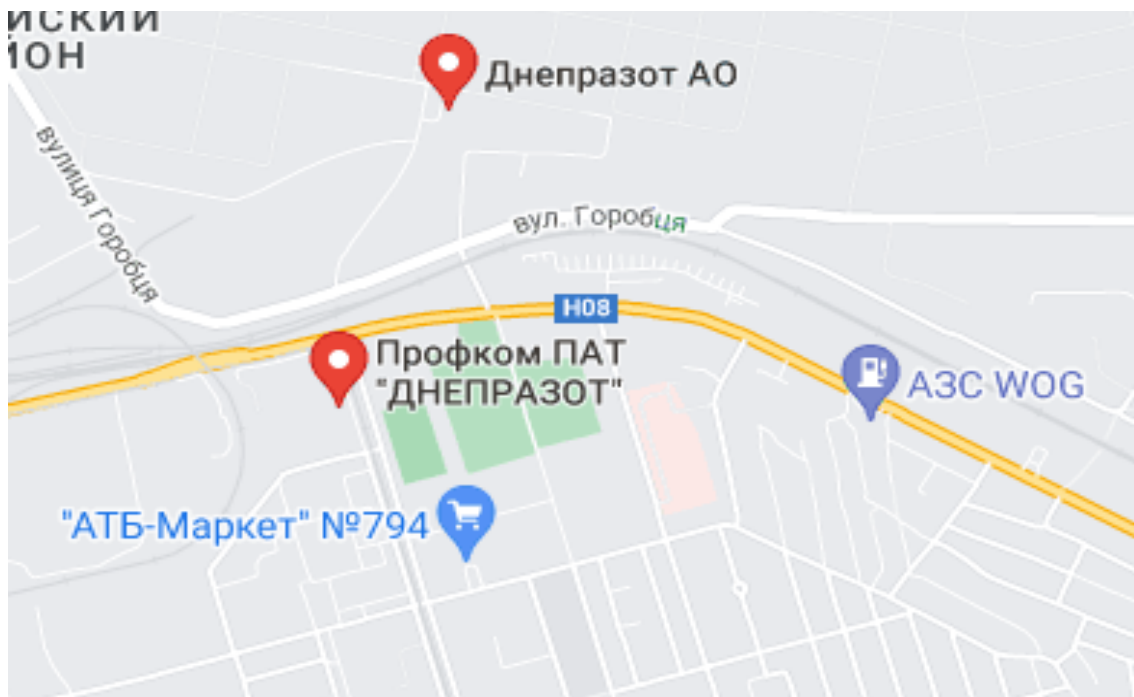
Компанія постійно вдосконалюється в галузі промислової та екологічної безпеки, охорони праці, орієнтуючись на кращий світовий досвід і спираючись на власні інноваційні розробки.

Накопичений виробничий та технічний потенціал сьогодні дає можливість випускати продукцію на рівні якості найкращих світових лідерів. Авторитет компанії, як чесного та надійного партнера, можуть підтвердити не лише у ділових колах України, а й партнери у країнах Західної та Східної Європи, Південної Америки, Азіатсько-Тихоокеанського регіону, країнах СНД та Балтії.

а)



б)



а) зовнішній вигляд підприємства; б) план-схема

Рисунок 2.1 – Фото головного будинку та локація АО «ДніпроАзот»

Продукція, яку випускає підприємство, користується постійним попитом у сільському господарстві, хімічній, енергетичній галузях, у чорній та кольоровій металургії, машинобудуванні, при водопідготовці та у багатьох інших галузях народного господарства.

Товарні групи, які виробляє підприємство зазначені в таблиці 2.1

Таблиця 2.1 – товарні групи АТ «ДніпроАзот»

I. Карбамідно-аміачний комплекс:	II. Хлороорганічний комплекс:
<ul style="list-style-type: none"> • Азот газоподібний; • Аміак водний технічний ; • Аміак газоподібний; • Аміак рідкий технічний; • Карбамід; • Кисень газоподібний; 	<ul style="list-style-type: none"> • Кислота соляна технічна; • Натр їдкий технічний; • Натрію гіпохлорит; • Хлор рідкий;
III. Продукти для водопідготовки:	IV. Товари народного споживання:
<ul style="list-style-type: none"> • Натрію гіпохлорит технічний ТУ; 	<ul style="list-style-type: none"> • Складне мінеральне добриво «СУПЕРАГРО»; • Засіб «Білизна-гель», на основі гіпохлориту натрію; • Засіб «Білизна-делікат», на основі гіпохлориту натрію; • Засіб «Білизна-супер», на основі гіпохлориту натрію; • Засіб «Білизна-дельфа», на основі гіпохлориту натрію; • Засоби для розчинення забруднень каналізаційних труб «Кріт» та «Кріт-супер»; • Засіб санітарно-гігієнічний для видалення іржі та вапна «Санфактор»; • «Суперфосфат» гранульований з фосфориту; • Засіб чистильний та знежирюючий «Гриль».

До складу АТ "ДНІПРАЗОТ" входять 24 структурні підрозділи. Основними (технологічними) структурними підрозділами є: цех карбаміду – 1, цех карбаміду – 2, цех соди каустичної, цех рідкого хлору та соляної кислоти, управління з виробництва товарів народного споживання, цех із переробки аміаку.

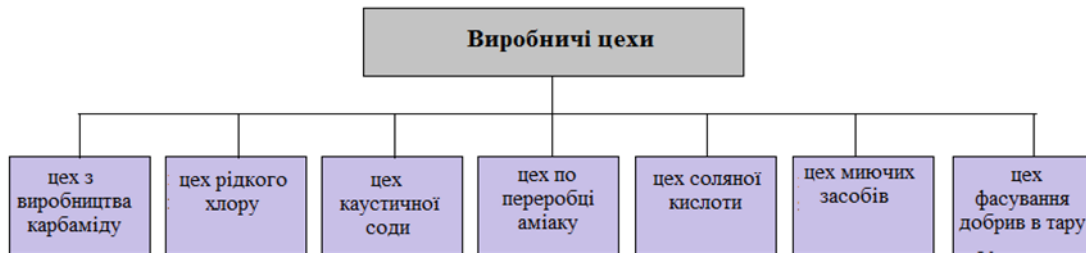


Рисунок 2.2 – Схема виробничих цехів

Один із найважливіших цехів – цех по виробництву карбаміду. Виробництво гранульованого карбаміду в цеху карбаміду здійснюється методом синтезу карбаміду з рідкого аміаку та діоксиду вуглецю. У розробці його проекту брали участь кілька проектувальників: технологічну частину та власне технологічний процес розробляли фахівці чехословацьких фірм «Хемопроєкт» та «Хепос» за ліцензією та ноу-хау голландської фірми «Стамікарбон», а проектуванням вузлів вітчизняного постачання займалися фахівці філії ДІАП Гродно та Дніпродзержинську (нині м. Кам'янське). становила 330 тис. тонн на рік або 1000 тонн продукції на добу.

Цех каустичної соди – один із найстаріших серед технологічних цехів АТ «ДНІПРАЗОТ». Коли його будували, проектувальниками не передбачалися об'єкти, функції яких спрямовані на забезпечення на підприємстві нормальної екологічної ситуації. Протягом п'яти минулих років у цеху один за одним вводяться в дію природоохоронні об'єкти, які наводяться до сучасних норм, щоб унеможливити попадання шкідливих речовин у навколишнє середовище.

У квітні 1959 року в експлуатацію було введено цех синтезу аміаку № 1-А, оснащений найновішими тоді автоматикою та контрольно-вимірювальними приладами. У листопаді 1969 року ввели в дію цех №1-Б (що на коксовому газі)

– на початку січня тут були отримані перші тонни продукції, і агрегати запрацювали з повним навантаженням. Початком трудової біографії цеху №1-в, обладнаного чеськими апаратами поділу коксового газу, також можна вважати кінець 1969 року – аміак тут було отримано якраз новорічної ночі.

Згодом технології виробництва вдосконалювалися, і коли для отримання аміаку стали використовувати природний газ, доля коксових аміачних цехів була вирішена наперед – їх вивели з експлуатації. При цьому частина виробничих потужностей – колишнього цеху №1 (пізніше перейменованого у цех рідких мінеральних добрив – ЖМУ), цехів №1-А, №1-Б, №1-в – увійшли до складу ЦПА, який успішно працює і до сьогодні .

Основні продукти, що випускаються цехами рідкого хлору та соляної кислоти, - рідкий хлор, кислота соляна синтетична, гіпохлорит натрію. Соляна кислота застосовується в хімічній, медичній, харчовій промисловості, у кольоровій та чорній металургії. Рідкий хлор використовують для виробництва товарів побутової хімії, відбілюючих та знезаражувальних засобів, а також для очищення та стерилізації питної води. Гіпохлорит натрію в останнє десятиліття став користуватися особливо високим попитом у споживачів – як відмінний засіб для знезараження питної води та води плавальних басейнів, для отримання відбілюючих та дезінфікуючих засобів [24].

Не можна не виділити компанію, створену від підприємства – «DNIPROAZOT-AGRONIMIA™». Вони випускають добрива марки КАС (карбамідо-аміачна суміш), що є сумішшю водних розчинників карбаміду і аміачної селітри. Вироблять КАС трьох марок, з часткою азоту 28, 30 та 32%.

У карбамідо-аміачної суміші містяться амонійна, амідна та нітратна форми азоту, завдяки чому добриво діє пролонговано, а рослини забезпечуються трьома формами азоту впродовж всього періоду вегетації.

Карбамідо-аміачна суміш транспортується в залізничних чи автомобільних цистернах. Низька температура кристалізації – 2°C і замерзання – 26 °C дозволяє транспортувати і зберігати КАС цілий рік. Фізико-хімічні властивості добрив не

змінюються протягом 8-12 місяців. Втрати азоту практично відсутні. Після розмерзання властивості КАС повністю відновлюються[25].

2.2 Оцінка ступеня екологічної небезпеки АТ «ДнепроАзот»

Закон про оцінку впливу на довкілля передбачає перелік видів господарської діяльності, які в обов'язковому порядку мають провести оцінку впливу на довкілля та отримати висновок.

Даний перелік розподілено на дві групи.

До **першої групи** відносяться наступні категорії виробництв: нафтопереробні та газопереробні заводи; ТЕС, ТЕЦ; установки для виробництва або збагачення ядерного палива, установки для захоронення радіоактивних відходів; чорна та кольорова металургія; споруди із переробки азбесту; хімічне виробництво(в тому числі виробництво основних хімічних речовин, хімічно-біологічне, біотехнічне, фармацевтичне виробництво з використанням хімічних або біологічних процесів, виробництво засобів захисту рослин, регуляторів росту рослин, мінеральних добрив, полімерних і полімервмісних матеріалів, лаків, фарб, еластомерів, пероксидів та інших хімічних речовин; виробництво та зберігання наноматеріалів потужністю понад 10 тонн на рік) будівництво аеропортів, автомагістралей, гідротехнічних споруд портів, тощо.

Для видів діяльності, що належать до першої групи, проводить ОВД та надає висновок з ОВД Міністерство екології та природних ресурсів. Для об'єктів цієї категорії необхідно буде також проводити оцінку транскордонного впливу.

До **другої групи** відносяться об'єкти: глибоке буріння; категорії сільського господарства; видобувна промисловість; енергетична промисловість; виробництво та обробка металу; переробка мінеральної сировини; категорії харчової промисловості, тощо, висновки Оцінки впливу на довкілля для яких будуть видавати місцеві територіальні органи[26].

АТ "ДНІПРАЗОТ" сьогодні – це єдиний механізм, що складається з десятків цехів та служб, що ефективно виконують виробничі завдання підприємства, надійна опора економіки регіону та країни.

Аміак та карбамід, сода каустична та соляна кислота затребувані на світовому та вітчизняному ринках, у сільському господарстві, хімічній та енергетичній галузях, у металургії та машинобудуванні, а хлор та гіпохлорит натрію відіграють стратегічну роль у системі водозабезпечення України.

Основою виробничої стратегії підприємства є забезпечення стабільної роботи цехів, модернізація та реконструкція обладнання, проведення жорсткої політики енергозбереження, підтримка екологічної безпеки у регіоні.

Робітники та фахівці технологічних виробництв, колективи цехів і служб головного механіка, головного енергетика, будівельної та проектної служб, відділів техніки безпеки та технічного контролю володіють величезним досвідом у реалізації проектів різної технологічної складності та здатні виконати будь-які поставлені перед ними завдання.

В результаті грамотної технічної політики: забезпечено стабільну роботу виробництв, знижено витрату аміаку на виробництво карбаміду; скорочені витрати теплової енергії у цехах карбаміду-1, карбаміду-2; досягнуто суттєвої економії природного газу; внаслідок власного виробництва електроенергії зменшилися витрати на її придбання.

АТ "ДНІПРАЗОТ" приділяє першочергову увагу превентивним заходам, спрямованим на мінімізацію впливу своєї діяльності на навколишнє середовище та здоров'я працівників. З цією метою компанія активно впроваджує новітні технології, оптимізує використання природних ресурсів та скорочує виробничі викиди. Компанія також прагне того, щоб кожен її співробітник відчував відповідальність за збереження природи.

Поряд із традиційними методами охорони навколишнього середовища (раціональне використання водних ресурсів, контроль рівня забруднення повітря, заходи з очищення ґрунту та його рекультивация, заміна пошкодженого

та застарілого обладнання) в арсеналі підприємства є й найновіші, передові технології та методики.

Підприємство докладася всіх зусиль до зниження негативного впливу виробничої діяльності на довкілля та прагне розвивати бізнес без шкоди інтересам майбутніх поколінь [27].

2.3 Екологічна політика, нормативні поведження в галузі охорони природного середовища та статистика відходів підприємства (2021 р.)

АТ «ДНПРОАЗОТ» – багатопрофільне підприємство, одне з провідних постачальників хімічної продукції в Україні. Поряд з високим технологічним рівнем виробництва, що забезпечує випуск конкурентоспроможної продукції на підприємстві, враховуються не тільки чисто економічні інтереси, а й вимоги природоохоронного законодавства.

На підприємстві наявні в повному обсязі законодавчі, нормативні та методичні документи з питань охорони навколишнього середовища та раціонального природокористування. Природоохоронну діяльність на АТ «ДНПРОАЗОТ» здійснює відділ охорони природи і раціонального використання природних ресурсів (ООПіРПР) в складі 5-ти осіб (рис.2.3).



Рисунок 2.3 – Схема робітників відділу захисту природи

До завдань відділу ООП і РІПР входить здійснення організації та контролю за правильністю та повнотою виконання природоохоронних заходів усіма службами і підрозділами підприємства, а також планування заходів щодо захисту навколишнього природного середовища, опрацювання нормативної документації і забезпечення дотримання законодавчих актів у сфері охорони навколишнього середовища. Підприємство веде постійний моніторинг за всіма характерним забруднюючих речовин викидається в атмосферне повітря і скидаються в р. Дніпро, веде постійну роботу з передачі на утилізацію відходів виробництва. Так само відділ постійно співпрацює з державним управлінням охорони навколишнього природного середовища в Дніпропетровській області в плані отримання дозвільних документів на викиди в атмосферне повітря, скиди у водний об'єкт та розміщення промислових відходів, так як це головне завдання відділу – своєчасне отримання дозвільних природоохоронних документів, що забезпечують стабільну роботу підприємства.

Поряд з традиційними методами охорони навколишнього середовища (раціональне використання водних ресурсів, контроль рівня забруднення повітря, заходи з очищення ґрунту та його рекультивація, заміна пошкодженого і застарілого обладнання) в арсеналі підприємства є і самі новітні, передові технології та методики.

Санітарна лабораторія здійснює постійний контроль за станом атмосферного повітря на території підприємства і в санітарно-захисній зоні. Щомісяця санітарною лабораторією в виробничих цехах проводяться відбори проб для контролю за кількісним складом інгредієнтів, присутніх в повітрі робочої зони. Перевищень ГДК шкідливих речовин за останні роки не виявлено.

Крім цього, аварійною рятувальною службою АТ «ДНПРОАЗОТ» з використанням спеціальних приладів, цілодобово ведеться спостереження за екологічною обстановкою в зоні підприємства.

Стан повітря в санітарно-захисній зоні контролюється на двох стаціонарних постах спостереження. За останні роки на цих постах відсутні перевищення норм за характерними для підприємства речовин.

На підприємстві вперше запроваджено програмно-технічний комплекс локальної автоматичної системи виявлення та оповіщення населення у разі виникнення надзвичайних ситуацій. Аналогів такої системи немає не тільки в Україні, але і в країнах СНД. У разі виникнення на підприємстві надзвичайної ситуації сигнал через супутникову систему надходить керівництву підприємства, старшому диспетчеру і оперативним черговим МНС міста і області. На п'яти об'єктах міста встановлені звукові та мовні оповіщувачі.

В обов'язки відділу охорони природи входить не тільки охорона навколишнього середовища та захист її від шкідливого впливу в результаті господарської діяльності підприємства, але ефективне використання природних ресурсів. Підприємство є великим споживачем природного газу і річкової води. Зниження питомих норм витрат сировини, впровадження енергозберігаючих технологій забезпечують зниження впливу на навколишнє природне середовище. Удосконалення схем водопостачання, ремонт і реконструкція каналізаційних мереж і раціональне використання води дозволяє постійно знижувати водоспоживання з річки Дніпро.

Для відділу охорони природи важливою роботою вважається мінімізація утворення промислових відходів і їх утилізація. Відділ постійно займається пошуком фірм, що мають ліцензії у сфері поводження з відходами та передає їм відходи виробництва на утилізацію.

Екологічна політика АТ «ДНІПРОАЗОТ» базується на наступних основних принципах:

1. Дотримання вимог природоохоронного законодавства, нормативних та інших документів з охорони навколишнього середовища, застосовуваних до екологічних аспектів підприємства.

2. Проведення систематичного моніторингу екологічних аспектів і оцінки їх впливу на навколишнє середовище.

3. Розробка і реалізація заходів щодо раціонального використання природних і сировинних ресурсів, по зниженню викидів в атмосферу, скидів забруднюючих речовин зі стічними водами, мінімізації та утилізації відходів.

4. Здійснення систематичної підготовки персоналу всіх рівнів з питань забезпечення екологічної безпеки виробництв для підвищення рівня свідомості і розуміння особистої відповідальності за запобігання негативного впливу на навколишнє середовище.

5. Співпраця в області охорони навколишнього середовища із зацікавленими організаціями та громадськістю, відкрите інформування з питань екологічної діяльності підприємства.

6. Залучення до процесу поліпшення результатів природоохоронної діяльності підприємства наших споживачів, постачальників і підрядників.

7. Прояв турботи про здоров'я працівників підприємства шляхом підвищення рівня безпеки при організації роботи попередження аварійних ситуацій, проведення профілактичних заходів.

АТ «ДНІПРОАЗОТ» бере на себе зобов'язання по постійному вдосконаленню і підвищенню результативності системи екологічного менеджменту.

Колектив усвідомлює важливість відповідального підходу до охорони навколишнього середовища і докладає всіх зусиль для підвищення результативності природоохоронної діяльності підприємства [28].

Однак, незважаючи на те, що вони намагаються відповідати усім екологічним законам, це все ж таки підприємство, а кожне підприємство має викиди.

В 2021 року кількість викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря від виробництв АТ «ДНІПРОАЗОТ» склала 1055 т та у порівнянні з 2020 роком зменшилась на 101 т. Кількість викидів парникових газів у 2021 році склала 634869, що на 78646 т менше ніж у 2020 році. Зменшення обсягу викидів забруднюючих речовин в атмосферне повітря пов'язане зі зменшенням використання природного газу для енергетичних потреб підприємства, зменшенням випуску продукції та проведенням капітального ремонту азотної групи цехів.

Обсяг використання свіжої технічної води з Карнаухівського водозабору за у 2021 році склав 6485,1 тис. м³, що на 472,7 тис. м³ менше ніж у 2020 році. Зменшення обсягу забору води пов'язане зі зменшенням випуску продукції.

АТ «ДНПРОАЗОТ» – велике підприємство з різноманітними виробництвами, які споживають значну кількість води і мають дуже забруднені, складні за своєю якістю стічні води. Такі підприємства будують, як правило, в місцях, де ресурси сировини не обмежені. Але в цих районах водні ресурси можуть бути невеликими, недостатніми для організації прямоточного використання води. Ці умови вимагають створення зворотних систем водопостачання з комплексом відповідних очисних споруд в їх складі, що повністю виключає скид стічних вод в природні водойми, а використання свіжої води передбачається лише для компенсації безповоротних витрат (приблизно 5% від об'єму води, що знаходиться у водообігу).

Стічні води, що містять органічні забруднення і побутові стоки, спочатку проходять окремо очищення на цехових спорудах, органічно забруднені виробничі стоки проходять усереднення та нейтралізацію та побутово – механічне очищення. Після цього вони разом потрапляють на біологічне очищення в аеротенках, вторинних відстійниках. Після хлорування їх скидають в буферний ставок. Туди ж спрямовують умовно чисті і дощові води. Але всі ці води містять хлорорганічні речовини, які не руйнуються і не видаляються біохімічними методами.

В склад стічних вод хімічних комбінатів, крім виробничих стоків, входять побутові води від санвузлів обслуговуючого персоналу і іноді прилеглих житлових масивів, талі та дощові води, що утворюються на виробничих площах, а також води від джерела постачання гарячої води або пари (ТЕЦ, котельні)[3].

В 2021 році обсяг скидання стічних вод у р. Дніпро по всіх випусках підприємства не перевищив ліміт, установлений у дозволі на спец. водокористування, і склав «Звіт керівництва 4 квартал 2021» 6 2503,97 тис. м³, що на 104,65 тис. м³ більше в порівнянні з 2020 роком. Збільшення обсягу

скидання стічних вод у р. Дніпро пов'язане із збільшенням кількості зливових і талих вод.

Протягом 2021 року на підприємстві утворилося 6089,4 т промислових відходів, що на 1307,6 т менше, у порівнянні з 2020 роком. Зменшення обсягу утворення відходів пов'язане зі зменшенням утворення брухту чорних металів та деревини відпрацьованої. Із загальної кількості відходів, що утворилися у 2021 році:

- передано на утилізацію/видалення/реалізацію 3956 т;
- використано на підприємстві 1828 т;
- розміщено в спеціально відведених місцях 0 т.

На підприємстві продовжує функціонувати Система екологічного менеджменту (СЕМ) відповідно до вимог міжнародного стандарту ISO 14001. Строк дії сертифікату на СЕМ АТ «ДНІПРОАЗОТ» до 29.11.2023 р. [29].

2.4 Характеристика стічних промислових вод АТ «ДніпроАзот»

На підприємстві використовується 5 водооборотних систем. Це дає змогу підприємству знизити негативний вплив на водне середовище шляхом економії водоспоживання та водовідведення; цехам – за допомогою водооборотних циклів (ВОЦ) охолоджувати технологічне устаткування через стінку без контакту з реакційним середовищем, підтримувати тривалий час постійний склад циркулюючої води, а підживлення системи свіжою водою проводиться лише в кількостях, необхідних для компенсації втрат від випаровування, виносу дрібних крапель з вітром на градирнях, планових ремонтів і інших неминучих виробничих втрат.

Воду питної якості використовують на господарсько-питні, санітарно-гігієнічні цілі працюючих, на потреби столових, буфетів, пральні, медпунктів. Питна вода надходить на технологічні потреби лабораторії, ванни самопомоги та фонтанчики для промивання очей, цехів допоміжного виробництва та протипожежні цілі.

Основними джерелами забруднення поверхневих і підземних вод на АТ «ДНПРОАЗОТ» є ряд основних та допоміжних цехів, які в тій чи іншій мірі являють собою безпосередні і/чи опосередковані забруднювачі водних об'єктів. Усі працюючі цехи підприємства розміщені лінією зі сходу на захід під схилами та на штучних терасах рельєфу. Так, як поверхня території підприємства має природній невеликий нахил з півдня на північ, то змив забруднюючих речовин з проммайданчика АТ «ДНПРОАЗОТ» у бік його північної межі є суттєвим за площею. При цьому рух підземних вод направлений з півночі на південь та в районі північної межі ґрунтові води мають найменшу глибину залягання від поверхні, що збільшує вірогідність їх забруднення зливовими і талими водами шляхом фільтрації з поверхні. Але, добре розвинута на території підприємства система збору зливових і талих вод, перешкоджає значному забрудненню.

Розміщення на території АТ «ДНПРОАЗОТ» та в його 1-км санітарно-захисній зоні великої кількості малих та середніх підприємств різних форм власності та виробництва, ускладнює оцінку впливу безпосередньо АТ «ДНПРОАЗОТ» на водне середовище району.

На підприємстві АТ «ДНПРОАЗОТ» є локальна очистка стічних вод. Очисні споруди розташовані у цехах Карбамід-2, у корпусах хімводопідготовки цеху Карбамід-2 та ТЕЦ. Очистка проводиться від завислих речовин та азотовмісних сполук.

Очищення від завислих речовин відбувається на механічних очисних спорудах. Промислові стоки направляються в усереднювач, максимально-часова витрата стоків складає 125 м³/ час. Промислові стічні води змішують з вапняним молоком, в результаті чого нейтралізуються і надходять до відстійнику, а з відстійника освітлена вода скидається до мережі зливової каналізації. Таким чином відбувається очищення забруднених промислових стоків, які утворені у результаті регенерації фільтрів після демінералізації води, забраної з Карнаухівського водозабору; дощових стоків, які забрудненні проливами кислоти та лугів.

2.5 Існуюча система очищення стічних вод на підприємстві АТ «Дніпроазот»

Ділянка НДФ (нітри-денітрифікації) займається очищенням промислових стічних вод азотної групи цехів нашого підприємства. Щомісяця тут обробляється до 90 тис. м³ стоків, які завдяки високому ступеню очищення води використовуються вдруге, повертаючись у виробничий цикл.

Для очищення промислових стоків застосовується біологічний метод, заснований на здатності мікроорганізмів засвоювати з водного середовища ті шкідливі домішки, яких необхідно позбутися – аміак і сечовину.

Процес очищення промстоків відбувається у дві стадії спеціальних гідротехнічних спорудах. Спочатку, в секції контактного усреднювача, промислові стоки розбавляються до концентрації, яка буде згубною для бактерій. Після цього вони надходять у секції басейну-нітрифікатора, де відбувається перший ступінь очищення. За допомогою повітродувок сюди подається повітря, аератори насичують воду киснем, а як підживлення для бактерій додається неорганічна вуглецева сполука – вуглекислий газ. А ось на другому ступені очищення промстоків мікроорганізмів для їх нормальної життєдіяльності і, відповідно, роботи необхідна вже добавка у вигляді органічної сполуки вуглецю. У даному випадку для цього спочатку використовувався метанол, але в даний час підприємство намагається перейти до гліцериновмісної добавки.

Процес очищення промислових стоків завершується, коли остаточно очищена вода прямує у відстійники, з яких її можна забирати у вторинне користування.

Численна армія мікроскопічних помічників виконує дуже корисну роботу. Кожна з таких бактерій протягом свого коротенького життя здатна засвоїти до 50 мг аміаку і 40 мг карбаміду, тим самим очищаючи воду від шкідливих домішок. На очисних басейнах ділянки НДФ живуть цілі колонії мікроорганізмів як «активного мулу». Головне завдання – підтримувати цей біоценоз, створюючи бактеріям оптимальні умови для їхньої життєдіяльності.

Однак така необхідна добавка у вигляді метанолу створює виробникам цілу низку проблем.

По-перше, метанол – це отрута, він входить до переліку прекурсорів, і порядок роботи з ним регламентується законами. Відповідно, і заходи контролю за зберіганням та використанням цієї речовини, і звітність – найжорсткіші. По-друге, вже кілька років поспіль спостерігаються великі труднощі із постачанням, причому сподіватися на поліпшення ситуації не доводиться. Імпорتنі поставки цієї сировини пов'язані з безліччю проблем різного плану, а вітчизняний виробник (СО «Азот») нині не працює.

Весь цей комплекс проблем необхідно вирішувати кардинально – шляхом переходу на сировину, альтернативне метанолу. Управлінський корпус «ДНПРАЗОТу», всебічно вивчивши питання, знайшов фірму, яка б задовольняла нашим вимогам.

Тож з 12 жовтня 2021 року на ділянці ПДФ цеху карбаміду-2 розпочався процес переходу на нову гліцериновмісну добавку, який пройшов досить успішно. Виходячи з результатів останніх аналізів, можна судити, що вся екосистема остаточно нормалізувалася, мікроорганізми повністю включилися в роботу, про що говорить і ефективність очищення стічних вод, що зростає. В даний час на ділянці починають збільшувати дози азотовмісних речовин у промстоках - процес виходить на свої звичайні робочі параметри[30].

2.6 Обґрунтування запровадження біоплато з метою доочищення стічних вод АТ «ДніпроАзот»

Найбільш універсальним водоохоронними заходами, які спрямовані на доочищення зворотних вод у природних умовах є біологічний метод. В основу цього природоохоронного методу покладено здатність мікроорганізмів використовувати різноманітні органічні речовини, що містяться у стічних водах, як джерело живлення у процесі їх життєдіяльності. Основним завданням

біологічного очищення є перетворення органічних забруднювачів на нешкідливі продукти окиснення – H_2O , CO_2 , NO_3^- , SO_4^{2-} та ін.

До природоохоронних заходів, які спрямовані на відновлення якості водних ресурсів через застосування в технологічному процесі біологічних методів очищення, що використовують в Україні та за кордоном, відносять: поля зрошення, фільтрації та інколи біологічні ставки.

Проте, в багатьох країнах світу, протягом останніх років все частіше відмовляються від цих традиційних методів очищення стічних вод. Причиною цього є їх не надійність в роботі, складність в експлуатації, висока енергоємність та їх недостатня ефективність. На зміну їм надходять нові більш ефективні та менш затратні екологічно безпечні методи, які можуть бути успішно застосовані для доочищення в природних умовах – методи фітотехнології.

Фітотехнології це новий напрям у вирішенні гострих питань пов'язаних з очищенням стічних вод та відновленням земельних ділянок у природних умовах.

Цей метод ґрунтується на використанні природних процесів самоочищення водних систем, які протікають у природних умовах за участю вищої водневої рослинності (ВВР), водневої мікрофлори та мікроорганізмів.

До найпоширеніших інженерних споруд, які використовуються для очистки і доочистки зворотних вод та забрудненого поверхневого стоку в природних умовах, які засновані на фітотехнологіях, відносять водоохоронні заходи такі, як гідрофітні споруди типу «біоплато».

Біоплато – це водоохоронна гідротехнічна споруда природного або штучного походження, у яких угруповання ВВР здійснюють деструкцію, трансформацію і акумуляцію азотовмісних речовин, нафтопродуктів, синтетичних поверхневоактивних речовин, важких металів та інших речовин токсичної дії, забезпечуючи біологічне очищення водних екосистем. Конструкція даної споруди не складна і не потребує великих затрат (рис. 2.7).

Усі трубопровідні системи виготовляються з поліетиленових та полівінілхлоридних труб.

Дренажний шар гідрофітної споруди складається з інертного матеріалу, наприклад, митого щебеню, розміром 40–70 мм. До нього, зазвичай, вносяться різні біопрепарати з іммобілізованими на інертному носії, наприклад, торф, мікроорганізми-деструктори жирів, масел, нафтопродуктів та інших органічних речовин, таких як, пестициди, гербіциди чи СПАР.



Рис. 2.7 – Споруда типу «біоплато»

Біопрепарат «Еконадін» чи «Трофойл» сприяє деструкції та сорбції органічних речовин та покращує санітарний показник якості води. Препарат безпосередньо засипається в дренажний шар де висаджені ВВР, який сприяє їх росту.

Над розподільною системою дрен, що покривають щебнем, укладається утеплювач (рис. 2.8, а, б). Зазвичай це голкопробивний геотекстиль щільністю 300-500 г/м². Він не заважає проростанню ВВР. Геотекстиль покривається шаром щебню.

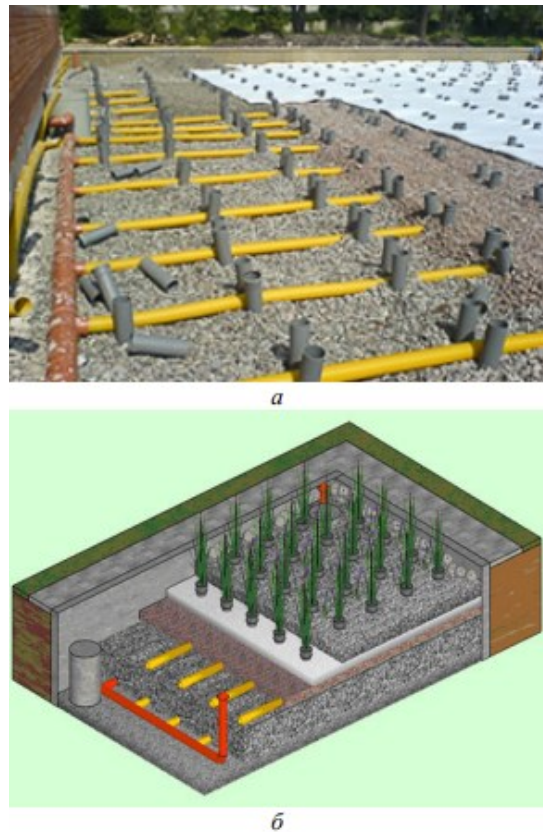


Рис. 2.8 – Схема спорудження біоплато

Важливими характеристиками штучно сформованого біоценозу мікроорганізмів та макрофітів цих споруд є його загальна площа, яку займають рослинні угруповання, їх чисельність на 1 м^2 , видовий склад, час контакту потоку води з біоценозом та саме режим експлуатації біоплато. Висока очисна спроможність ВВР досягається в тих місцях де вода тече через занурені, напівзанурені та плаваючі рослини.

Висадка ВВР здійснюється на рівні і вздовж верхніх дрен у дренажний шар щебеню. Склад ВВР обирається залежно від забрудників, що знаходяться у стоках. Біоплато заповнююють водою до рівня $0,3\text{--}1,5 \text{ м}$ за швидкістю течії $0,005\text{--}0,01 \text{ м/с}$. Щільність посадки рослин становить у середньому $1\text{--}15 \text{ екз/м}^2$.

Існують різні класифікації систем очищення стічних вод на спорудах типу біоплато.

З погляду інженерного проектування і з урахуванням гідравлічного розподіл потоків рідини розрізняють такі типи споруд біоплато:

- поверхневі;

- горизонтальні інфільтраційні;
- вертикальні інфільтраційні;
- змішані.

Кожен із типів має свої особливості, що дозволяє очищати стоки із різним складом поллютантів більш ефективно. До переваг даної гідрофітної споруди належать:

- незначні капітальні вкладення;
- екологічно чиста технологія;
- тривалий термін експлуатації;
- відсутність експлуатаційних витрат;
- підвищення якості води в штучних озерах.

Проаналізувавши вищезазначені дані щодо біологічних методів доочищення зворотних вод у природних умовах та охарактеризувавши механізм доочищення зворотних вод виробничих стічних вод на гідрофітних спорудах типу біоплато, ми дійшли до висновку, що на сьогодні є доцільним модернізувати основний тип існуючих очисних установок (заснованих на фізикохімічних методах очищення), спорудами типу біоплато для доочищення зворотних вод більшості очисних споруд промислових підприємств (рис. 2.9).

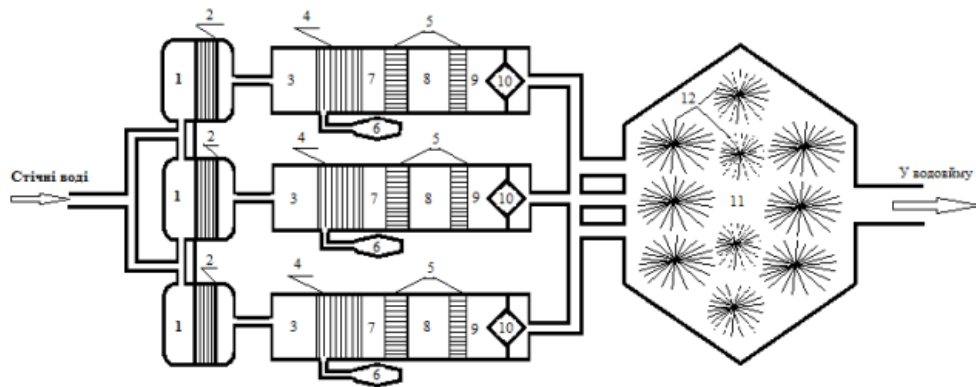
Для більш ефективного доочищення виробничих стічних вод промислових підприємств була запропонована модернізована технологічної схеми біологічної доочистки виробничих стічних вод у природних умовах (рис. 2.9). Залежно від характеру промислового виробництва, схема може змінюватись і доповнюватись.

Модернізована технологічна схема доочищення стічних вод у природних умовах складається з таких етапів:

1-2: механічне очищення стічних вод з допомогою пісковловлювачів і відстійників;

3-10: біологічне очищення стічних вод за допомогою плаваючих балонів для поселення мікроорганізмів з додаванням біопрепарату, наприклад «Еконадін» чи «Трофойл»;

11-12: біологічне доочищення стічних вод на гідрофітних інженерних спорудах у природних умовах.



1 – пісколовка; 2 – аерліфт; 3 – додатковий біопрепарат; 4 – аератор; 5 – плаваючий сорбуючий бон; 6 – повітрорудка; 7 – резервуар фізико-біологічного очищення; 8 – тонкошаровий відстійник; 9 – резервуар накопичувач; 10 – насос; 11 – гідрофітна споруда «біоплато»; 12 – угруповання макрофітів

Рис. 2.9 – Модернізована технологічної схеми очищення виробничих стічних вод

Отже, удосконалений нами метод доочищення зворотних вод у природних умовах є достатньо економним та енергозберігаючим, а також він економічно доцільний у використанні.

Здатність ВВР інтенсифікувати процеси відновлення якості води - незаперечна. Обслуговування та експлуатація не потребує великих зусиль, адже все відбувається автоматично. Це робить даний метод конкурентно-спроможним порівняно із традиційними методами очищення, що використовують на сьогодні в Україні та світі.

Недоліками даної споруди є лише великі площі, що вона займає та те що після експлуатації макрофіти необхідно утилізувати, але ця проблема покладена на спеціальні установи, що на цьому спеціалізуються, а отже даний недолік не є критичним [31].

ВИСНОВКИ

Дана робота проведена для загальної оцінки хімічної промисловості на навколишнє середовище та направлена на удосконалення технології стічних вод від стічних вод підприємства АТ «ДніпроАзот» за рахунок введення біоплато.

Проводячи перспективу використання біотехнологічних методів очисти було виявлено наступні фактори:

1. Хімічна промисловість залишається одним із головних джерел забруднення навколишнього середовища. Хімічні елементи, що надходять в атмосферу, гідросферу та літосферу дуже небезпечні та порушують природний баланс в природі, призводячи до фатальних наслідків.

2. Стічні води хімічних підприємств часто перевищують норми ГДК по різним речовинам, що призводить до забруднення водойм, внаслідок чого гине середовище, яке існує у водоймах. А отже, потрібен дуже чіткий контроль скидів стічних вод та попередня очистка, перед скиданням їх у водойми.

3. Завдяки швидкому розвитку технологій, пропонується багато методів очистки стічних вод, однак використання однієї системи очистки недостатньо. Тож потрібно комбінувати декілька методів, з додаванням біотехнологічної очистки.

4. Для способу доочистки стічних вод було розглянуто очисну споруду біоплато та її ефективність. Виходячи з чого було зроблено висновок про дієвість даної установки.

У другому розділі представлено обґрунтування заходів щодо впровадження біоплато на АТ «ДніпроАзот».

Вивчивши детально підприємство, її продукцію, вплив на середовища відходи (а саме стічні води), було зроблено про її доцільність, адже система очистки, яка стоїть зараз вже не ефективна. Запропоновано модернізовану технологічну установку очищення стічних вод, яка буде доцільна у використанні.

Для впровадження такої установки звісно потрібно проводити земельні роботи, тож розділ охорони праці направлений саме на це. В першому пункті представлені обов'язкові правила щодо роботи з екскаваторами та земляними роботами в цілому та правила експлуатації очисних споруд.

Задача роботи полягала в доцільності впровадження біоплато, для очистки стічних вод на підприємстві АТ «ДніпроАзот», тож виходячи з висновків та самої роботи можна сказати, що впровадження даної технології буде ефективним і доцільним з екологічної точки зору.

ПЕРЕЛІК ЛІТЕРАТУРИ

1. Дорогунцов С.І., Коценко К.Ф., Хвесик М.А. та ін. Екологія. Київ: КНЕХ, 2005. 371с.
2. Смотрицький Є.О. Екологічна свідомість: навч. посібник. Київ. 2017. 176ст.
3. Волкова В.В. Стічні води підприємств хімічної промисловості: навч. посібник. 2018.
4. Воденнікова С.А., Кожемякін Г.Б., Кумянцев В.Р., Кутузова І.О. Техноекологія: навч. Посібник. Запоріжжя. 2010. 226ст.
5. Айрапетян Т. С. Технологія очистки промислових стічних вод: навч. посібник. Харків :ХНУМГ ім. О. М. Бекетова. 2017. 74с.
6. Романенко В.Д. Основи гідроекології. Київ: Обереги, 2001. 728 с.
7. Загорський В. А., Данилович Д. А., Козлов М. Н., Мойжес О. В., Белов Н. А., Дайнеко Ф. А. Водопостачання та санітарна техніка. 2004. №5. С. 5-8.
8. Стольберг В.Ф., Ладиженській В.Н., Спирин А.И. Біоплато – ефективна малозатратна екотехнологія очистки стічних вод // Екологія довкілля та безпека життєдіяльності. 2003. №3. С. 32-34
9. Дорощенко В.В., Коцюба І.Г., Єльнікова Т.О., Уваєва О.І. Водопідготовка: навч. посібник. Житомир: державний ун-т Житомирська політехніка. 2020р. 196с.
10. А.Е. Кузніцов, Н.Б. Градова, С.В. Лушников та ін. Прикладна екобіотехнологія : навч. посібник : 2-е вид. Москва : БІНОМ. Лабораторія знань. 2012. 629 с.
11. Пат. 133144. Самкарам Унні К., Філіп С. Поглинання та накопичення важких металів *Thypha angustifolia* з водно-болотних угідь навколо ТЕС . 1990. 16, № 2/3.
12. Зайдель К. Очищення води за рахунок вищих рослин: Сад і ландшафт. 1978. 88, № 1. с. 917

13. Пат. 363368. Роль водних рослин у очищенні стічних вод штучними водно-болотними угіддями / Герсберг Р.М., Елкінс Б.В., Ліон С.Р., Голдман К.Р. Дослідження води, березень 2000. № 3,
14. Пат. 5660. Потенційне використання структурних суші для косметики мінеральних вод містить mettals: Sci. Total. Environ. / Дж.С.Дунбабін, К.Н. Боунер. 1992. 111, № 2/3.
15. Пат. 5660 Нідерланди. Alvalwaterzuivering met helofytenfilters, een haalbaarheidsstudie // Tijdschr. Watervoorz. En. Evalwaterbehande / E. G. Gleichman - Verheyc, W.H.Putten, L.Vander. 1992. №25. Бюл № 3.
16. Пат. 206257 Японія. Характеристика процесу очищення прибережних вод очеретяними чагарниками / Hosokova Yasuschi, Miyoshi Eiich, Fukukawa Keita. 1991. 30, № 11.
17. Дін Яньхуа. Дослідження зразкового проекту системи очищення стічних вод на зволожених землях із чагарниками тростини. Китай. 1992. С. 813.
18. Blankenberg AG.V., Braskerud B.C. Зниження сировини, пестицидів і седиментів з агрокультури: конференція. Норвегія. 2003.
19. Пат. 2030 . Assessment of Pollutant Removal Performance in a Biofiltration System. – Preliminary Results, 2nd South Pacific Stormwater Conference; Rain the Forgotten Resource / Lloyd S.D., Fletcher T.D., Wong T.F., Wootton R.M. (Australia).. 27 – 29 .06. 2001. Auckland. New Zealand.
20. Hadlington Simon. An interestind reed // Chem. Brit. 1991. 27, № 4. С.229
21. Хілі А.М. Потужність переробки поживних речовин побудованого водно-болотного угіддя в Західній Ірландії. Журнал якості навколишнього середовища, 2002. Том 31.
22. McAnally A.S., Benefield J.D. Use of constucted water hiacinth treatment systems to upgrade small flow municipal wastewater treatment // J. Environ. Sci and Health. 1992. 27, № 3.
23. Дослідження умов зростання водного гіацинту в сріблосодержащих стічних водах та визначення межі нешкідливого для нього вмісту срібла в таких водах / Чен Юаньгао, Дай Цюаньюй, Пи Юй, Чжан Хан // J. Ecol. 1992.

24. ДнепрАзот: Компанія. URL:

<http://www.azot.com.ua/ru/company/activity/> . Загол. з екрана.

25. ДніпроАзот : Агрохімія.

URL: <http://dniproazot-agrohimia.com.ua/uk/produksiya-2/dobriva-marki-kas/> .

Загол. з екрана.

26. Про оцінку впливу на довкілля: Відомості Верховної Ради (ВВР). 2017. № 29, ст.315.

27 Днепроазот: Політика підприємства.

URL:<http://www.azot.com.ua/ru/policy/tech-policy/>.

28. Днепроазот: Політика екологічна. URL:

<http://www.azot.com.ua/ru/policy/environtmental-policy/>. Загол. з екрана.

29. Звіт керівництва . URL:

<http://www.azot.com.ua/files/filemanager/files/Corporate/zvit-4-2021.pdf> . Загол. з екрану

30. Днепразот: Медіа-центр. URL: <http://www.azot.com.ua/ru/media-center/470/>. Загол. з екрана.

31. Ісаєнко В. М., Маджд С. М., Панченко А. О., Бондар А. М. Водоохоронні заходи для підвищення екологічної безпеки виробничих стічних вод промислових підприємств. 2018.№4(40). С. 1-4.

32. Про затвердження Правил охорони праці під час розробки родовищ корисних копалин відкритим способом: Наказ України № 356/17651. №61. 2010р.

33. Сервісне обслуговування очисних споруд. URL:

<https://aquapolymer.com.ua/produksiya/station-biologichnogo-ochyshhennya/servisne-obslugovuvannya-ochysnyh-sporud/> . Загол. з екрана.