

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

ЕКОЛОГІЧНИЙ ПАСПОРТ ПІДПРИЄМСТВА

Навчальний посібник

Харків «ХАІ» 2022

УДК 334.716:502.34:504.05(075.8)
Е45

Колектив авторів:
П. Г. Кириєнко, О. В. Бетін, К. П. Мсаллам,
Д. М. Макаренко, Л. П. Пушкарьова

Рецензенти: канд. техн. наук, доц. В. А. Квасов,
канд. техн. наук, доц. Є. М. Варламов

Е45 **Екологічний** паспорт підприємства [Текст] : навч. посіб. /
П. Г. Кириєнко, О. В. Бетін, К. П. Мсаллам, Д. М. Макаренко,
Л. П. Пушкарьова. – Харків : Нац. аерокосм. ун-т
ім. М. Є. Жуковського «Харків. авіац. ін-т», 2022. – 128 с.

ISBN 978-966-662-907-7

Розглянуто основні вимоги до структури, правових норм, оформлення і змісту екологічного паспорта промислового підприємства для визначення впливу підприємства на навколишнє середовище і дотримання природоохоронного законодавства.

Для студентів денної і заочної форм навчання за спеціальністю «Екологія та охорона навколишнього середовища».

Іл. 23. Табл. 18. Бібліогр.: 16 назв

УДК 334.716:502.34:504.05(075.8)

ISBN 978-966-662-907-7

© Колектив авторів, 2022
© Національний аерокосмічний
університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут», 2022

ВСТУП

Найбільш негативного впливу навколишнє середовище зазнає від промисловості. Для запобігання негативному впливу на природу необхідно дотримуватись природоохоронного законодавства. Однією з таких форм є складання екологічного паспорта промислового підприємства.

Складання екологічного паспорта промислового підприємства потребує знань з багатьох галузей. Для підприємства – це правові форми екологічних взаємовідносин самого підприємства і навколишнього середовища, технології виробництва і довідки про продукцію, балансову схему матеріальних потоків, характеристику сировини, матеріальні та енергетичні потоки, характеристику викидів в атмосферу, характеристику водоспоживання та водовідведення, характеристику відходів, довідку про транспорт підприємства, рекультивацію забруднених земель, інвентаризацію викидів забруднювальних речовин.

У посібнику розглянуто способи і технології очищення викидів в атмосферу, використання водних ресурсів, очищення забруднених вод.

Складання екологічного паспорта промислового підприємства – це екологічний захист навколишнього середовища від техногенного впливу промисловості.

1 ПРАВОВА ФОРМА ЕКОЛОГІЧНОГО ПАСПОРТА ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА

Екологічний паспорт промислового підприємства (ЕППП) – це нова правова форма інформаційного забезпечення раціонального природокористування та охорони довкілля. Сучасна екологічна обстановка багатьох регіонів України характеризується як катастрофічна та екологічно небезпечна для людини і навколишнього середовища. Одним з напрямів стабілізації та майбутнього покращання стану довкілля є створення системи екологічної паспортизації виробничих та інших об'єктів, які є джерелами забруднення довкілля, а також окремих територій, пов'язаних між собою соціально-економічними взаємовідносинами.

Екологічний паспорт промислового підприємства є нормативно-технічним документом, який містить відомості про використання підприємством природних і вторинних ресурсів та визначенню впливу виробництва на довкілля. За результатами екологічної паспортизації підприємств оцінюють вплив викидів, відходів забруднювальних речовин на довкілля та здоров'я населення, а також визначають плату за природокористування та плату за забруднення довкілля; встановлюють підприємству гранично допустимі норми викидів, скидів, відходів забруднювальних речовин, планують природоохоронні заходи та оцінюють їх ефективність; реалізують заходи щодо підвищення ефективності використання природних ресурсів, енергії та вторинних ресурсів.

Згідно з Держстандартом 17.0.0.04–90 «Екологічний паспорт промислового підприємства» **метою екологічної паспортизації є:**

- встановлення кількісних та якісних характеристик природокористування (сировини, палива, енергії), а також кількісних та якісних характеристик забруднення природного середовища викидами, стоками, відходами, випромінюваннями;

- отримання питомих показників природокористування та забруднення довкілля підприємствами, котрі дозволяють аналізувати використання підприємством технологій та обладнання порівняно з кращими взірцями, а також відомості про шкоду, що завдається підприємством.

Система екологічної паспортизації в Україні необхідна для отримання об'єктивної інформації про дійсний екологічний стан різних промислових об'єктів та окремих територій і країни в цілому, для регулювання таких, що склались, та тих, що прогнозуються на майбутнє, соціально-економічних взаємовідносин у галузі природокористування та прийняття рішень щодо стимулювання зусиль в області покращання навколишнього середовища.

Одним із напрямів стабілізації та покращання стану довкілля в Україні є створення системи екологічної паспортизації промислових і непромислових підприємств, потенційно небезпечних об'єктів та окремих

територій, земель сільськогосподарського призначення, територій, які зазнали радіаційного забруднення, окремих об'єктів живої і неживої природи. На сьогодні в Україні існують такі види екологічних і “умовно-екологічних” паспортів:

1. Екологічний паспорт промислового підприємства.
2. Радіологічний (радіоекологічний) паспорт господарства.
3. Паспорт потенційно небезпечних об'єктів.
4. Екологоагрохімічний паспорт земельної ділянки (поля).
5. Екологічний паспорт території.
6. Екологічний паспорт окремого об'єкта або явища (мала ріка, геологічне явище – направлений зсув, вид тварин).

На сьогодні в Україні створюють п'ять останніх видів паспортів, проте частина з них, а також екологічний паспорт промислового підприємства створюються окремими суб'єктами в ініціативному порядку (“Екологічний паспорт м. Дніпро”).

Сьогодні для потенційно небезпечних та еколого-агрономічних об'єктів обов'язково створюють паспорти земельних ділянок.

Радіологічні паспорти створюють у системі міністерства аграрної політики і є обов'язковими для сільськогосподарського підприємства, які займаються вирощуванням сільськогосподарської продукції на землях, що зазнали радіоактивного забруднення внаслідок аварії на ЧАЕС.

Створення екологічного паспорта промислового підприємства регламентується ГОСТ 17.0.0.04 – 90 “Экологический паспорт промышленного предприятия”.

Екологічний паспорт промислового підприємства та його створення скеровані:

- 1) на оцінювання екологічного виробництва з точки зору раціонального використання природних ресурсів та викидів забруднювальних речовин на одиницю продуктів;
- 2) оцінювання негативного впливу підприємства на довкілля в частині викидів в атмосферне повітря, скидів у водні об'єкти та розміщення відходів;
- 3) ефективність роботи очисних споруд і пристроїв;
- 4) керування взаємовідносинами “підприємство – довкілля” шляхом отримання з підприємства виплат за забруднення.

Екологічний паспорт розробляється на основі інформації, яка міститься в таких нормативних документах:

- дозvoli на окремі види природокористування;
- ліміти на викиди і скиди забруднювальних речовин і різноманітні дозvoli;
- нормативна документація з питань раціонального використання природних ресурсів.

Екологічний паспорт промислового підприємства створюють постійно згідно з ДСТУ, з періодичністю один раз на рік. Екологічний паспорт

підприємства створюють за власні кошти підприємства. Персональну відповідальність за створення паспорта несе керівник підприємства.

Процес паспортизації в Україні взагалі і паспортизація промислових підприємств зокрема має такі недоліки:

1) з упровадженням екологічної паспортизації не були остаточно розроблені документи, які визначили б порядок розроблення, узгодження та використання паспортів, а також тарифікація цих послуг;

2) чітко не було визначено статус екологічного паспорта та його місце в системі соціально-економічних відносин;

3) екологічний паспорт не має свого функціонально-визначального користувача;

4) у паспорті міститься інформація, яка є в інших документах;

5) інформаційний зміст екологічного паспорта промислового підприємства не повною мірою відображає особисті особливості конкретного підприємства та його вплив на довкілля;

6) паспорт статичний, тобто не містить ані ретроспективної, ані перспективної інформації;

7) відсутність стандартизованих макетів екологічних паспортів для непромислових підприємств та об'єктів;

8) створення паспорта дорого коштує, що далеко не завжди є доступним для підприємства, особливо в сучасних умовах.

Відразу після свого запровадження екологічний паспорт промислового підприємства вийшов за межі існуючого ДСТУ, з'явилася необхідність у розробленні макетів інших підприємств (наприклад, транспортних, у тому числі автопідприємств, залізничних вузлів і т. п.), у подальшому стало зрозумілим, що екологічну паспортизацію доцільно перенести і на інші об'єкти, у тому числі природного і природно-технічного походження.

У середині 90-х років минулого століття в окремих республіках колишнього СРСР з'явилися принципово нові структури екологічного паспорта – екологічний паспорт міста, району, регіону та ін. В Україні “піонером” було екологічне управління м. Дніпро, де на сьогодні вже видано два варіанти екологічного паспорта міста.

Нині існує концепція державної системи екологічної паспортизації, яка передбачає отримання об'єктивної інформації про дійсний екологічний стан різних виробничих та інших об'єктів, районів країни, окремих населених пунктів, і яка мала бути використана для регулювання існуючих та соціально-економічних відносин у галузі природокористування та охорони довкілля.

Система екологічної паспортизації країни має будуватися за ієрархічним принципом і мати в своїй структурі чотири рівні по вертикалі: локальний, районний, регіональний, державний.

При цьому основні завдання мають зосереджуватися на регіональному рівні.

Система екологічної паспортизації України може включати такі види паспортів:

- 1) екологічний паспорт України;
- 2) екологічний паспорт регіону (Донецько-Придніпровського);
- 3) екологічний паспорт області;
- 4) екологічний паспорт окремої території (адміністративний або промисловий регіон);
- 5) муніципальний екологічний паспорт (міський);
- 6) екологічний паспорт виробничого об'єкта (промислового, транспортного, сільськогосподарського, видобувного та ін.).

У разі створення системи екологічної паспортизації країни пропонується дещо видозмінити зміст і структуру існуючих екологічних паспортів. Так, екологічний паспорт промислового підприємства пропонується доповнити такими відомостями:

1. Навести інформацію в динаміці, тобто за декілька років підряд.
2. Видалити з паспорта документи, які дублюють державну статистичну звітність або наводити її в найбільш загальному скороченому вигляді.
3. Звести в паспорт інформацію про вплив полів фізичного впливу (рівні шуму, тепла, радіації, електромагнітного випромінювання та їх значення).
4. Додати показники екологічного навантаження на довкілля від даного підприємства, а саме, при нормованій роботі, аварійних та залпових викидах і скидах.
5. Додати еколого-економічні показники, а саме:
 - ліміти на використання природних ресурсів, скиди та викиди забруднювальних речовин;
 - нормативи плати та розміри платежів за використання природних ресурсів;
 - податкові пільги за ведення безвідходних, маловідходних та ресурсозберігаючих технологій, впровадження нових та нетрадиційних видів енергії за проведення заходів з охорони довкілля;
 - екологічне страхування.
6. Увести у систему екологічного контролю на підприємстві:
 - підсистему екологічного контролю викидів;
 - підсистему екологічного контролю скидів;
 - підсистему екологічного контролю поводження з відходами;
 - перспективи розвитку екологічного контролю на підприємстві.

Враховуючи існування в Україні різноманітних екологічних паспортів або таких, якими вважаються, за доцільне провести їх уніфікацію для полегшення спільного використання наведених в них показників.

2 ВЗАЄМОВІДНОСИНИ ЕППП І НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

Екологічний паспорт підприємства – комплексний документ, що містить характеристику взаємовідносин підприємства з навколишнім середовищем.

Екологічний паспорт містить загальні відомості про підприємство, використовувану сировину, опис технологічних схем, основних видів продукції, схем очищення стічних вод і викидів у повітря, їх характеристики після очищення; дані про тверді та інші відходи, а також відомості про наявність у світі технологій, що забезпечують досягнення найкращих питомих показників з охорони природи.

Екологічна характеристика підприємств припускає оцінювання прогресивності технологій, повноту використання сировини і палива; оцінювання застосовуваних схем очищення стічних вод і викидів у повітря, характеристику потоків води і газу, що відходять; оцінювання відчужуваної території, загальне економічне оцінювання збитку, який завдається підприємством навколишньому середовищу і деталізацію цього оцінювання за видами продукції і технологій.

В екологічному паспорті мають бути наведені такі показники впливу підприємства на стан навколишнього середовища:

1. Екологічність продукції, що випускається (частка продукту з поліпшеними екологічними показниками; випуск екологічно чистої продукції).

2. Вплив на водні ресурси (об'єми води, що забираються, з різних джерел; використання води на виробничі цілі; об'єми води, переданої іншим підприємствам і організаціям; скинуті стічні води; частка забруднених стічних вод; концентрація шкідливих речовин у забруднених стічних водах; кількість шкідливих речовин у водах, що надходять на очисні спорудження, ступінь очищення стічних вод; змінення об'ємів і якості стічних вод).

3. Вплив на повітряні ресурси (об'єм використовуваного атмосферного повітря; кількість шкідливих речовин, що відходять, за видами і джерелами, частка шкідливих речовин, що вловлюється і знешкоджується, від загального об'єму шкідливих речовин, що надходять в атмосферу; змінення об'ємів і якості викидів шкідливих речовин в атмосферу після очищення за видами порівняно з попереднім періодом).

4. Вплив на матеріальні ресурси і відходи виробництва (об'єм утилізованих шкідливих речовин, вилучених зі стічних вод; об'єм шкідливих речовин, які утилізовано, вилучених з газів, що відходять; кількість твердих відходів, що утворюються; кількість утилізованих твердих відходів; кількість твердих відходів, що підлягають похованню; ступінь добуття основних компонентів з мінеральної сировини).

5. Вплив на земельні ресурси (коефіцієнт забудови – відношення площі, зайнятої під будинки і споруди, до загальної площі підприємства;

обсяг продукції підприємства, що випускається, з 1 га землі; співвідношення основних, допоміжних і обслуговуючих площ; величина виробничої площі на одного робітника, одиницю устаткування, агрегату; загальна площа або довжина комунікацій, під'їзних колій, водопостачання, каналізації, енергопостачання; площа земель, які відводять під культурно-побутове і житлове будівництво; частка площі, займаної санітарно-захисною зоною; площа рекультивованих земельних ділянок).

Друга частина паспорта містить перелік планованих заходів, спрямованих на зниження навантаження на навколишнє середовище, з указанням термінів, обсягів витрат, питомих і загальних об'ємів викидів шкідливих речовин до і після здійснення кожного заходу.

Програма заходів щодо зниження навантаження на навколишнє середовище має передбачати перспективну стратегію і найближчий план з указанням термінів реалізації, обсягів витрат, необхідних для досягнення знижень викидів до концентрації, за якої досягається зниження збитку для навколишнього середовища.

У другій частині наведено показники організаційно-технічного рівня природоохоронної діяльності підприємства. Як показники організаційно-технічного рівня природоохоронної діяльності можна виділити:

1. Оснащеність джерел забруднення очисними пристроями (кількість джерел шкідливих викидів; кількість неорганізованих джерел шкідливих викидів).

2. Пропускна здатність наявних очисних споруд (кількість і потужність основного технологічного устаткування, функціонування якого супроводжується вилученням певних видів забруднень; частка певного виду забруднень, що утворюються при виробництві одиниці основної продукції; кількість і потужність природоохоронного устаткування, призначеного для очищення певних видів забруднень).

3. Прогресивність застосовуваного очисного устаткування (ККД застосовуваного очисного устаткування; частка очисного устаткування з високим ККД; частка шкідливих викидів, очищених на устаткуванні з високим ККД).

4. Контроль за функціонуванням очисного устаткування (рівень забезпеченості очисного устаткування контрольно-вимірювальною апаратурою; коефіцієнт фактичного використання контрольно-вимірювальної апаратури; частка прогресивних приладів у загальній кількості застосовуваних контрольно-вимірювальних приладів; частка очисних споруджень, що працюють під контролем прогресивних приладів; частка очисного устаткування, що працює під централізованим контролем над викидами, у загальній кількості устаткування, що працює під контролем).

5. Раціональність існуючої організаційної структури природоохоронної діяльності (наявність природоохоронних служб і відділів; рівень централізації керування природоохоронною діяльністю; оперативність

керівництва природоохоронних служб і відділів при прийнятті рішень; оснащеність природоохоронних служб і відділів обчислювальною технікою; інформаційна забезпеченість природоохоронних служб і відділів; ступінь економічної самостійності природоохоронних служб і відділів).

6. Інші показники (відношення результату природоохоронної діяльності до вартості основних виробничих фондів; відношення результату природоохоронної діяльності до вартості очисного устаткування; відношення результату природоохоронної діяльності до вартості використовуваних матеріалів; відношення результату природоохоронної діяльності до загальної кількості працівників і кількості працівників, зайнятих природоохоронною діяльністю).

Як загальний показник використовується відношення економічного ефекту від застосування природоохоронних заходів до загальної величини витрат на їхнє проведення.

Як окремі показники можуть застосовуватися:

- частка капітальних витрат на природоохоронні заходи у загальному обсязі капітальних витрат підприємства;
- частка витрат на охорону повітряного басейну в загальному обсязі витрат на природоохоронну діяльність;
- частка витрат на охорону і раціональне використання водних ресурсів у загальному обсязі витрат на природоохоронну діяльність;
- частка поточних витрат на природоохоронну діяльність у загальному обсязі поточних витрат підприємства;
- частка витрат на знищення і знежирення твердих і рідких відходів у загальному обсязі витрат на природоохоронну діяльність;
- частка витрат на розроблення і впровадження прогресивних технологій (маловідходних, безвідходних, безстічних і т. п.) у загальному обсязі витрат на науково-дослідні і дослідно-конструкторські роботи; частка витрат на оплату послуг сторонніх організацій на природоохоронну діяльність у загальному обсязі цих витрат підприємства (ЕППП, див. Додаток В, додаток 3).

3 ДЕРЖАВНИЙ РЕЄСТР ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів (ПНО) є автоматизованою інформаційно-довідковою системою обліку та оброблення інформації щодо потенційно небезпечних об'єктів. Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів створюється з метою державного обліку потенційно небезпечних об'єктів та інформаційного забезпечення процесів підготовки управлінських рішень і виконання зобов'язань України згідно з міжнародними договорами щодо запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, у тому числі транскордонного характеру, пов'язаних з функціонуванням небезпечних об'єктів. Створення та

функціонування Державного реєстру ПНО забезпечують основоположні нормативні документи:

1. Закон України «Про страховий фонд документації України» (із змінами, внесеними згідно із Законами: № 2310-IV (2310-15) від 11.01.2005, ВВР, 2005, № 9, ст.175; № 4731-VI (4731-17) від 17.05.2012; № 5461-VI (5461-17) від 16.10.2012).

2. Постанова Кабінету Міністрів України від 29.08.2002 № 1288 «Про затвердження Положення про Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів» (із змінами, внесеними згідно з Постановою КМ № 313 (313-2004-п) від 11.03.2004).

3. Наказ МНС від 18.12.2000 № 338 (зареєстровано в Мін'юсті 24.01.2001 за № 62/5253) «Про затвердження Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів» (із змінами, внесеними Наказом МНС № 140 (z0970-05) від 16.08.2005 (зареєстровано в Мін'юсті 01.09.2005 за № 970/11250).

4. Наказ МНС від 06.11.2003 № 425 (зареєстровано в Мін'юсті 26.12.2003 за № 1238/8559) «Про затвердження Положення про моніторинг потенційно небезпечних об'єктів».

5. Наказ МНС від 23.02.2006 № 98 (зареєстровано в Мін'юсті 20.03.06 за № 286/12160) «Про затвердження Методики ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів».

6. Наказ МНС від 12.11.2010 № 1016 (зареєстровано в Мін'юсті 09.12.2010 за № 1235/18530) «Про затвердження Стандарту надання Державним департаментом страхового фонду документації адміністративної послуги щодо видачі Свідоцтва про реєстрацію об'єкта у Державному реєстрі потенційно небезпечних об'єктів».

На цей час Державний реєстр ПНО містить докладні відомості про понад 24000 об'єктів, до яких входять промислові підприємства, шахти, кар'єри, магістральні газо-, нафто- і продуктопроводи, гідротехнічні споруди, вузлові залізничні станції, мости, тунелі, накопичувачі та полігони промислових відходів, місця збереження небезпечних речовин тощо. База даних реєстру постійно поповнюється та оновлюється. Програмне забезпечення Державного реєстру ПНО дозволяє здійснювати автоматичний пошук і добір інформації за більше ніж 40 параметрами, які включають назву об'єкта, територіальне розташування, категорію об'єкта, вид діяльності, техніко-економічні характеристики, вид і категорію небезпеки, назви і кількості небезпечних речовин та матеріалів і т. д., а також за комбінаціями або окремими частинами цих параметрів.

У межах ведення Державного реєстру ПНО проводиться актуалізація бази даних Реєстру ПНО та вдосконалюється програмне забезпечення для ведення та користування Реєстром. Актуалізація бази даних Реєстру передбачає аналіз внесеної до неї інформації стосовно ПНО, визначення відповідності перелікам ПНО, внесення нових даних про ПНО і оновлення існуючих на підставі змінень паспортних даних ПНО, а також вилучення

(блокування) інформації з бази даних Реєстру про об'єкти, які офіційно визнані як такі, що не є ПНО або ліквідовані. Для актуалізації бази даних Реєстру використовуються дані паспортів ПНО, що надходять від усіх підприємств, установ та організацій, які мають у своєму підпорядкуванні ПНО.

Усім об'єктам, інформація про які внесена до БД Реєстру, присвоюються реєстраційні номери та видаються Свідоцтва про реєстрацію ПНО. Розвиток Державного реєстру ПНО та його ефективного використання забезпечує інформаційна підсистема моніторингу стану ПНО, яка ґрунтується на принципах максимального використання існуючих організаційних структур суб'єктів моніторингу ПНО та єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру і сумісності технічного, інформаційного і програмного забезпечення суб'єктів моніторингу, що використовуються ними для виконання завдань моніторингу ПНО.

4 КЛАСИФІКАТОР НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Національний класифікатор ДК 019:2010 «Класифікатор надзвичайних ситуацій» (КНС) – один зі складових комплексу національних класифікаторів.

У класифікаторі зазначено впорядковані назви сучасних надзвичайних ситуацій (НС), які можуть виникнути в Україні, та їхні коди.

У класифікаторі наведено перелік НС, визначених у відповідних нормативно-правових актах і згрупованих за ознаками належності до відповідних типів НС (виявлені та можливі), які можуть виникнути на окремій території України або об'єкті у різних галузях національного господарства країни.

Додаток А (Абетковий покажчик НС) і додаток Б (Бібліографія) є довідковими.

Ведення ДК 019:2010 здійснює Всеукраїнський науково-дослідний інститут цивільного захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру МНС України.

1. Сфера застосування. Національний класифікатор «Класифікатор надзвичайних ситуацій» застосовують для збирання адміністративних даних та організації взаємодії органів центральної виконавчої влади, відомств, організацій, підприємств під час вирішування питань, пов'язаних із надзвичайними ситуаціями.

Класифікатор можна використовувати для машинного оброблення статистичної інформації в автоматизованих системах і забезпечення інформаційної сумісності задач органів різних рівнів керування.

2. Нормативні посилання. У цьому класифікаторі є посилання на такі нормативні документи:

ДСТУ 1.10:2005 «Національна стандартизація. Правила розроблення, побудови, викладання, оформлення, ведення національних класифікаторів»;

ДСТУ 2272:2006 «Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять»;

ДСТУ 3041-95 «Система стандартів у галузі охорони навколишнього середовища та раціонального використання ресурсів. Гідросфера. Використання і охорона води. Терміни та визначення»;

ДСТУ 3513-97 «Метеорологія. Терміни та визначення основних понять»;

ДСТУ 3517-97 «Гідрологія суші. Терміни та визначення основних понять»;

ДСТУ 3891-99 «Безпека у надзвичайних ситуаціях. Терміни та визначення основних понять»;

ДСТУ 3994-2000 «Безпека у надзвичайних ситуаціях. Надзвичайні ситуації природні. Чинники фізичного походження. Терміни та визначення»;

ДСТУ 4933:2008 «Безпека у надзвичайних ситуаціях. Техногенні надзвичайні ситуації. Терміни та визначення основних понять».

3. Терміни та визначення понять. У цьому класифікаторі використано терміни, визначені в ДСТУ 1.10, ДСТУ 2272, ДСТУ 3041, ДСТУ 3513, ДСТУ 3517, ДСТУ 3891, ДСТУ 3994, ДСТУ 4933, а також наведені нижче терміни та визначення понять, що вони означають:

1) надзвичайна ситуація – порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене аварією, катастрофою, стихійним лихом або іншою небезпечною подією, зокрема епідемією, епізоотією, епіфітотією, пожежею, що призвело (може призвести) до виникнення великої кількості постраждалих, загрози життю та здоров'ю людей, їх загибелі, значних матеріальних утрат, а також до неможливості проживання населення на території чи об'єкті, ведення там господарської діяльності.

Примітка 1. Епізоотія – широке вибухоподібне розповсюдження заразної хвороби тварин, що значно перевищує звичайний рівень захворюваності на цю хворобу на даній території. У разі епізоотії можлива реквізиція майна в населення задля суспільної потреби.

Примітка 2. Епіфітотія – вибухоподібне розповсюдження заразної хвороби рослин, що значно перевищує звичайний рівень захворюваності на цю хворобу на даній території. Аналог епізоотії – у тварин та епідемії – у людей;

2) класифікація надзвичайних ситуацій – визначений на державному рівні порядок поділу надзвичайних ситуацій на класи і підкласи залежно від їхнього характеру;

3) аварія – небезпечна подія техногенного характеру, що спричинила ураження, травмування та/або загибель людей або створює на об'єкті або

окремій території загрозу життю та здоров'ю людей і призводить до руйнування будівель, споруд, устаткування і транспортних засобів, порушення виробничого або транспортного процесу або завдає шкоди довкіллю.

4. Характеристика об'єктів класифікації. Об'єкти класифікації в КНС – надзвичайні ситуації.

Класифікації підлягають НС (виявлені й можливі), а також ті, що можуть виникнути на об'єкті в різних галузях національного господарства або на окремій території України.

Класифікаційна ознака НС – технічна або інша характеристика події, яку визначають в установленому порядку і яка дає змогу віднести подію до надзвичайної ситуації.

Надзвичайні ситуації класифікують за характером походження, ступенем поширення, розміром людських утрат і матеріальних збитків.

Залежно від характеру походження подій, що можуть зумовити виникнення надзвичайних ситуацій на території України, слід зазначити такі види надзвичайних ситуацій:

- техногенного характеру;
- природного характеру;
- соціального характеру;
- воєнного характеру.

Надзвичайна ситуація техногенного характеру – порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті унаслідок транспортної аварії (катастрофи), пожежі, вибуху, аварії з викиданням (загрозою викидання) небезпечних хімічних, радіоактивних і біологічно небезпечних речовин, раптового руйнування споруд; аварії в електроенергетичних системах, системах життєзабезпечення, системах телекомунікацій, на очисних спорудах, у системах нафтогазового промислового комплексу, гідродинамічних аварій тощо.

Надзвичайна ситуація природного характеру – порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, пов'язане з небезпечним геофізичним, геологічним, метеорологічним або гідрологічним явищем, деградацією ґрунтів чи надр, пожежею у природних екологічних системах, зміненням стану повітряного басейну, інфекційною захворюваністю та отруєнням людей, інфекційним захворюванням домашніх тварин, масовою загибеллю диких тварин, ураженням сільськогосподарських рослин хворобами та шкідниками тощо.

Надзвичайна ситуація соціального характеру – порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене протиправними діями терористичного і антиконституційного спрямування або пов'язане із зникненням (викраденням) зброї та небезпечних речовин, нещасними випадками з людьми тощо.

Надзвичайна ситуація воєнного характеру – порушення нормальних умов життя та діяльності людей на окремій території чи об'єкті на ній або на водному об'єкті, спричинене застосуванням звичайної зброї або зброї масового ураження, під час якого виникають вторинні чинники ураження населення, що її визначають в окремих нормативних документах. У цьому класифікаторі НС воєнного характеру не подано в подробицях, а лише зазначено на найвищому рівні деталізації з кодом 40000.

Залежно від обсягів заподіяних надзвичайною ситуацією наслідків, кількості постраждалих і загиблих, обсягів технічних і матеріальних ресурсів, необхідних для ліквідації її наслідків, виділяють такі рівні надзвичайних ситуацій: державний; регіональний; місцевий; об'єктовий.

За структурою класифікатор складається з трьох рівнів класифікації: клас, підклас, група.

Метод класифікації – ієрархічний, послідовний, п'ятизначний.

Позиція класифікатора має блок ідентифікації та блок назви класифікаційного угруповання.

Кодування НС на нижчому класифікаційному рівні (група) виконано за фасетною схемою, у якій фасети також структуровані. Це забезпечує усталеність структури класифікатора в процесі його ведення, оскільки оперативні змінення об'єктів класифікації відбуваються на цьому рівні.

Структура коду класифікатора має п'ять розрядів і відповідає схемі, показаній на рисунку 4.1.

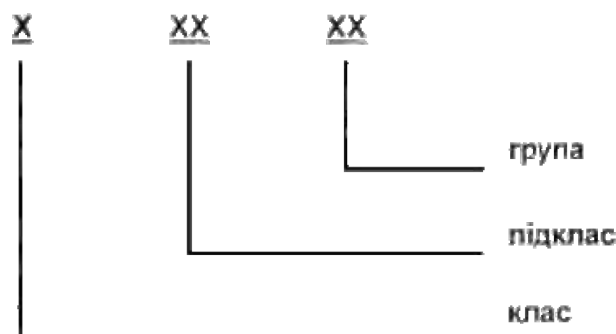


Рисунок 4.1 – Структура коду класифікатора НС

5 ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ

У результаті діяльності людини утворюється кілька сотень видів відходів, а використовується лише кілька «класичних видів»: метал, пластмаси, папір, скло.

Вторинне перероблення матеріалів вирішує цілий комплекс питань з захисту навколишнього середовища:

- скорочується потреба у первинній сировині;
- зменшується забруднення гідросфери та літосфери;
- звільняються трудові ресурси з процесів перероблення сировини.

Одним з найважливіших напрямів ресурсозберігаючої діяльності є ефективне використання відходів виробництва. Серед найважливіших

чинників, що визначають їх раціональне застосування, основну роль відіграють організаційні, у тому числі система керування ресурсоспоживанням.

Академією промислової екології на основі узагальнення вітчизняних і зарубіжних досягнень запропоновано комплексну систему керування раціональним використанням матеріальних ресурсів (КС КРВР). Її мета – постійний розвиток ресурсозберігаючих методів господарювання. Складова частина КС КРВР – комплексна система керування раціональним використанням вторинної сировини.

Одним з найважливіших напрямів ресурсозберігаючої діяльності є ефективне використання відходів виробництва. Серед основних чинників, що визначають їх раціональне застосування, головну роль відіграють організаційні, у тому числі система керування ресурсоспоживанням.

Існуючі нині способи перероблення і утилізації основних видів відходів подано в таблиці 5.1.

Таблиця 5.1 – Способи перероблення відходів

Вид відходів	Метод перероблення
Металеві відходи	Сортування (поділ брухту і відходів за видами); оброблення (видалення неметалевих включень); механічна обробка (рубання, різання, дроблення, пакування, брикетування); переплавка; складування; поховання
Відходи деревини	Пресування, різання, спалювання, складування
Відходи пластмас	Пресування, спалювання, поховання
Високотоксичні відходи	Завантаження у спеціальні контейнери і поховання
Органічні горючі речовини	Дроблення, пресування, спалювання, поховання
Несправні лампи	Демеркуризація ламп, утилізація ртуті
Пісок, забруднений нафтопродуктами, і формувальна земля	Прожарювання, поховання
Зіпсовані балони із залишками речовини	Підрив балонів у спеціальних камерах, поховання
Радіоактивні відходи	Завантаження у спеціальні контейнери і поховання на спеціальних підприємствах

У системі передбачено заходи науково-технічного, економічного, екологічного характеру. Вона має багаторівневий характер і охоплює всі стадії життєвого циклу вторинних матеріальних ресурсів: виявлення ресурсів; планування їх збирання та використання, збирання і підготовку

до споживання або реалізації; власне корисне застосування; реалізацію на сторону; профілактику часткового знищення.

У межах системи розроблено стандарти і сертифікацію вторинних ресурсів, основними функціями яких є:

- упорядкування внутрішніх і зовнішніх зв'язків виробничих систем для залучення у виробництво відходів, а також підвищення ефективності їх використання;

- нормування вимог до ощадливого, раціонального застосування вторинної сировини і елементів виробництва, які забезпечують виконання цих вимог;

- упровадження у виробництво досягнень науково-технічного прогресу і передового досвіду (зразків вторинних ресурсів і технології їх корисного використання);

- організація трудових процесів на основі прогресивної технології і вдосконалення виробничих відносин;

- забезпечення контролю над раціональним використанням відходів на стадіях їх життєвого циклу;

- керування раціональним використанням додаткових джерел постачання.

У межах системи розроблено стандарти і сертифікацію вторинних ресурсів, основними функціями яких є:

- упорядкування внутрішніх і зовнішніх зв'язків виробничих систем для залучення у виробництво відходів, а також підвищення ефективності їх використання;

- нормування вимог до ощадливого, раціонального застосування вторинної сировини і елементів виробництва, які забезпечують виконання цих вимог;

- упровадження у виробництво досягнень науково-технічного прогресу і передового досвіду (зразків вторинних ресурсів і технології їх корисного використання);

- організація трудових процесів на основі прогресивної технології і вдосконалення виробничих відносин;

- забезпечення контролю над раціональним використанням відходів на стадіях їх життєвого циклу;

- керування раціональним використанням додаткових джерел постачання.

КС КРВР регламентується нормативно-технічною документацією, яка визначає нормування, оцінювання і контроль показників раціонального використання вторинних ресурсів. Комплексна система керування раціональним використанням ресурсів має такий вигляд:

1. Прогнозування потреби у різних видах вторинної сировини.

2. Вивчення вітчизняного та зарубіжного досвіду з використання вторинних ресурсів.

3. Виявлення ресурсів, відходів і нових сфер використання вторинних ресурсів.
4. Планування збирання і перероблення вторинних ресурсів.
5. Збирання, сортування, транспортування, складування вторинних ресурсів.
6. Технологічна підготовка виробництва з використанням вторинних ресурсів.
7. Організація ефективного використання вторинних ресурсів.
8. Реалізація невикористаних вторинних ресурсів.
9. Стимулювання раціонального використання вторинних ресурсів.
10. Контроль, облік, аналіз і правовий супровід раціонального використання вторинних ресурсів.
11. Підбір, навчання і розстановка кадрів.

5.1 Стандартизація функцій керування використанням вторинних ресурсів

Вичерпання запасів первинної сировини, забруднення навколишнього середовища відходами перетворило технологію багатьох країн на використання тільки вторинної сировини.

Отримання паперу переробленням макулатури замість отримання з деревини потребує енергії на 60 % менше, знижує забруднення повітря на 15 % і води на 60 %. Сталь з металобрухту на 70 % дешевше за отримувану з руд. При цьому економиться на кожній тонні сталі 1,5 т руди і 0,2 т коксу, зменшується маса відходів, що йдуть у відвали.

Високоякісну паперову макулатуру можна використовувати для виготовлення письмового та типографського паперу. Завдяки поліпшенню технології з макулатури можна виготовити негорючий папір. Паперова пульпа, виготовлена з макулатури, виявляється дешевше, ніж з природної сировини. Міністерство праці та промисловості Великобританії провело серію семінарів для вивчення і передачі досвіду з утилізації паперових відходів на місцях.

Важливе місце у проблемі відходів посідають пластмаси, які у вигляді відходів практично не розкладаються природним шляхом. При спалюванні пластмас утворюється велика кількість токсичних речовин, що забруднюють навколишнє середовище.

Нині у світі утилізується лише невелика частина з 80 млн т пластмас, які щорічно випускаються в світі. Британські фірми переробляють тільки 50 тис. т (10 %) усієї виробленої поліетиленової плівки, приблизно 25 тис. т (7%) щорічного обсягу виробництва поліпропілену. Понад 70 % цих матеріалів надходить від пластмасових пляшок і автомобільних акумуляторів. Після перероблення вони перетворюються на первинні форми.

Найбільш ефективними методами запобігання накопиченню пластмасових відходів є:

- рециклінг (вторинне перероблення);
- розроблення біорозкладальних полімерних матеріалів, які швидко руйнуються в природі під впливом природних факторів самоочищення води і ґрунту.

Нині за рубежом використовується кілька способів вторинного перероблення «відпрацьованих» пластмас. У найбільш типовому вигляді рециклінг пластмас містить такі етапи: збирання відходів і транспортування; сортування та ідентифікація; регенерація; використання отриманого напівфабрикату за призначенням. До кожного з цих етапів ставляться певні технічні вимоги, але найбільш трудомісткими з них є сортування та ідентифікація.

Регенерація пластмаси складається з подрібнення, відмивання, сепарації і попереднього перероблення. Отриману регеновану пластмасу можна використовувати як дешеву сировину на формування нових виробів.

Зазвичай виділяють дві категорії пластмас, які підлягають рециклінгу: однорідні (найчастіше поліетилен – терефталатні або поліетиленові відходи) і змішані пластмаси, велика частина яких використовується для виробництва низькосортних матеріалів. Найбільш легко обробляються вдруге термопласти і у більшості випадків з мінімальними втратами властивостей.

Рециклінг «відпрацьованих» пластмас здійснюється в США, Японії і в 16 промислово розвинених країнах Європи.

У США актуальність повторного перероблення пластмас пов'язана з постійно зростаючим обсягом відходів. За оцінкою Управління з охорони навколишнім середовищем загальна кількість відходів пластмас до 1992 року в США досягла понад 23 млн т. У 2000 р. маса полімерних відходів зросла на 50 %. Рециклінг у США вважається одним із шляхів вирішення складної проблеми видалення відходів.

Одним з нових напрямів вирішення проблеми пластмасових відходів є створення нового покоління пластиків – біодеградальних, здатних розкладатися в природних умовах під дією мікроорганізмів до нешкідливих сполук. У зв'язку з цим визначаються два основні шляхи створення полімерних матеріалів: синтез біорозкладальних пластмас за допомогою мікроорганізмів (біополіефіри, біополісахариди); біорозкладальні пластмаси на основі природних речовин (природні полісахариди, суміш поліетилену і крохмалю) і одержувані методами хімічного синтезу (синтетичні поліефіри).

Численні фірми, головним чином в США, Японії, країнах Європи, ведуть розробки нових видів пластмас, здатних саморуйнуватися у воді та ґрунті. Уже в 1970-х роках було отримано напівбіорозкладальні пластмаси шляхом послідовного вкраплення крохмалю у полімерні ланцюжки. Цей вид пластмаси використовується для сумок, контейнерів, поштових упаковок та інших цілей.

У 1989 р. італійська хімічна компанія «Феррузі» оголосила про створення першого в світі повністю біорозкладального пластика і отримала патент на його промислове виробництво в 1990 р. Пластик виготовлено з поліетиленової тканини, яка містить порожнечі, заповнені кукурудзяним крохмалем, у кількості від 10 до 50 %. Мікроорганізми руйнують новий пластик протягом півроку.

Таким чином, можна зробити висновок, що оптимальним способом вирішення проблеми полімерних звалищ є створення екологічно чистих біорозкладальних пластмас.

Скляні банки утилізуються двома шляхами: повторним використанням або відправленням на переплавку на заводи з виробництва скляної тари. Основним прикладом повторно використовуваної тари у Великобританії є молочні пляшки, які збираються щоранку у населення. Однак основна маса скляної тари використовується одноразово, після чого її направляють на переплавку. Основною проблемою утилізації використаної скляної тари є її вилучення з маси міських відходів.

Зі зростанням суспільного руху за чистоту навколишнього середовища утилізація скляної тари у багатьох країнах буде здійснюватися і в тому випадку, якщо вона і нерентабельна. У Західній Європі зусилля з утилізації використаної скляної тари координуються Європейською федерацією скляної тари. Координацією охоплено 17 країн. З опублікованих даних випливає, що в 1988 році було утилізовано 3,86 млн т скляної тари, що становить майже третину всієї маси.

Швейцарія, Нідерланди, Австрія і Бельгія утилізують понад половини використаної скляної тари. У Швейцарії, де утилізується 55 % скляної тари, нині з використанням утилізованого скла виготовляються пляшки і банки для 75 % продукції. При цьому зелені пляшки майже повністю виготовляються зі скляного бою.

Особливою проблемою є використання і перероблення металевих відходів. 67 % металевих відходів утворюється у промисловості. До металевих брухту належать амортизоване обладнання (автомобілі, лінії електропередач, рейки, мости, вагони, судна) і метал, який виробляють зі шлакових відвалів. Основні способи перероблення металобрухту і металевих відходів подано у таблиці 5.2.

Німеччина збирає більшу частину скла – близько 1,17 млн т. Разом з 128 тис. т битого скла, що імпортується з інших країн, їх печі переплавляють його разом із зібраними пляшками.

Кількість збиральних пунктів для пляшок на душу населення в різних країнах є різною. У Нідерландах зараз є близько 11 тис. бункерів, по одному на 1,3 тис. жителів, 80 % домогосподарок можуть користуватися бункерами, розташованими на автобусних зупинках і автостоянках. У Великобританії конфедерація виробників скла передбачала збільшити в 1991 р. кількість бункерів, щоб один з них припадав на 10 тис. жителів. Фінляндія утилізує лише 3 % скляної тари.

Таблиця 5.2 – Основні способи перероблення металевих відходів

Спосіб перероблення	Вид відходів (вимоги до них; готова продукція)
Пакування	Листовий обріз, виштамповка, дрiт, сiльськогосподарський та побутовий брухт, металоконструкції (товщина металобрухту – 3...12 мм; маса пакета – від 100 до 3500 кг)
Розрізування ножицями	Сортове розрізування (обрізки менших розмірів)
Брикетування	Чавунна і дрібна сталева стружка (довжина витка – від 3 до 50 мм; брикет сталевий (маса – 2...31 кг), брикет чавунний (маса – 2,5...12 кг)
Подрібнення	Сталева в'юноподібна та гвинтоподібна стружка (довжина витка – від 50 до 75 мм; дрібна стружка залежно від конструкції дробарки)
Переплавлення	Стружка легованих сталей і сплавів (шихтові зливки певних груп або марок сталі, або відповідні брикети)
Копрове подрібнення	Великогабаритний чавунний і сталевий брухт (кусковий брухт лінійних розмірів і маси)
Подрібнення чавунного брухту	Відходи чавунного литва, піддони (товщина стінки – до 200 мм; кусковий брухт) для подальшого оброблення на пресах
Вибухове подрібнення	Великі сталеві й чавунні масиви (станини, відливки, зливки; кусковий брухт)
Газове розрізання	Чавунний і сталевий брухт (кусковий брухт великих розмірів)
Сортування	Усі види змішаних металевих відходів

Ступінь утилізації використаних алюмінієвих і бляшаних банок варіюється у промислово розвинених країнах. У Великобританії вона становить 3,5 %, у країнах Західної Європи – 13 %, а в США – 55 %. У країнах Західної Європи передбачається збільшення ступеня утилізації використаних алюмінієвих банок у майбутньому. На отримання з них алюмінію необхідно витратити лише 5 % енергії від тієї, яку довелося б витратити на його виробництво з натуральної сировини.

За рубежом існують різні погляди на проблему видалення олова з банок перед їх переробленням, що робить їх утилізацію більш дорогою.

Американські та англійські фірми, що виробляють очищення банок від олова, вважають цю операцію виправданою. На заводі у Великобританії обробляється близько 360 млн використаних банок за рік, у результаті збирається значна кількість олова і жерсті. Повсюдно на території Великобританії планується будівництво заводів з перероблення використаних бляшанок.

Для зменшення кількості відходів в основному виробництві доцільними є створення і впровадження маловідходних, безвідходних і комплексних технологій.

Під безвідходною технологією (виробництвом, системою) розуміють не просто технологію або виробництво того чи іншого продукту, а принцип організації та функціонування виробництва, регіональних промислово-виробничих об'єднань, територіально-промислових комплексів у цілому. При цьому раціонально використовуються всі компоненти сировини і енергії в замкнутому циклі, тобто не порушується екологічна рівновага.

Маловідходна технологія – це проміжний етап при створенні безвідходного виробництва. При цьому шкідливий вплив на навколишнє середовище не перевищує рівня, допустимого санітарними нормами. Маловідходні та безвідходні технології мають забезпечити:

- комплексне перероблення сировини з використанням усіх компонентів на базі створення нових безвідходних процесів;
- створення і випуск нових видів продукції з урахуванням можливості повторного її використання;
- перероблення відходів виробництва і споживання з отриманням товарної продукції або будь-яке корисне їх використання без порушення екологічної рівноваги;
- використання замкнутих систем промислового водопостачання;
- створення безвідходних територіально-виробничих комплексів і економічних регіонів.

ДСТУ 2195 – 99 Технічний паспорт відходу регламентує поведінку з відходами, а також правила і послідовність заповнення технічного паспорта відходів. Форма титульного листа, додатки до ДСТУ 2195 – 99 А, Б, В, Г, Д, Е, І, К, Л наведено у Додатку Б.

6 ПОРЯДОК СКЛАДАННЯ ЗВІТУ ПРО ПРОВЕДЕННЯ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮВАЛЬНИХ РЕЧОВИН НА ПІДПРИЄМСТВІ

1. Загальні положення

Відповідно до ст. 31 Закону України “Про охорону навколишнього природного середовища” (1264 – 12) та ст. 4 Закону України “Про охорону атмосферного повітря” (2707 – 12) нормування у галузі атмосферного повітря проводиться з метою встановлення комплексу обов'язкових норм, правил, вимог щодо охорони атмосферного повітря від забруднення.

1.1. Інструкція про зміст та порядок складання звіту з проведення інвентаризації викидів забруднювальних речовин на підприємстві (далі інструкція) містить методичні вказівки щодо змісту та оформлення необхідних документів для створення звіту з інвентаризації викидів забруднювальних речовин, які утворюються на підприємстві, з урахуванням технологічного процесу та його особливостей.

1.2. В інструкції узагальнено та викладено основні вимоги:

- до порядку проведення інвентаризації викидів забруднювальних речовин і подання результатів в органи Мінекобезпеки України;
- оформлення звіту з проведення інвентаризації викидів забруднювальних речовин.

1.3. Застосування цієї інструкції є обов'язковим при проведенні інвентаризації викидів забруднювальних речовин виробничими об'єднаннями і промисловими підприємствами, організаціями і установами (далі – підприємства), у деяких є викиди забруднювальних речовин в атмосферу, незалежно від відомчого підпорядкування і форм власності.

1.4. Інвентаризація містить характеристику технології, газоочисних установок з точки зору утворення і відведення забруднювальних речовин, визначення параметрів стаціонарних джерел викидів, а також характеристику неорганізованих джерел.

Інвентаризація викидів забруднювальних речовин може проводитись як в повному обсязі, так і вибірково з визначенням параметрів окремих джерел утворення або викидів, визначенням якісних і кількісних характеристик окремих забруднювальних речовин, що відводяться в атмосферне повітря при експлуатації технологічного обладнання.

1.5. Обсяг інвентаризації викидів визначається залежно від поставленої мети відповідно до вимог законодавчих актів і нормативних документів, що стосуються цього питання.

1.6. Матеріали інвентаризації використовуються:

- для розроблення нормативів утворення забруднювальних речовин, які відводяться в атмосферне повітря при експлуатації технологічного та іншого обладнання та об'єктів;
- розроблення нормативів гранично допустимих викидів;
- регулювання викидів забруднювальних речовин в атмосферу;
- здійснення державного обліку в галузі охорони атмосферного повітря;
- розроблення короткострокових і довгострокових планів заходів підприємств;
- розроблення екологічних програм щодо зниження викидів забруднювальних речовин в атмосферу.

1.7. При інвентаризації викидів забруднювальних речовин використовуються дані:

- прямих вимірів, які ґрунтуються на проведенні безпосередніх інструментальних вимірів;

- розрахункових методів;
- технологічного регламенту та проєктних показників. У разі необхідності для розрахунку кількісних характеристик викидів необхідно застосовувати галузеві методики, затверджені органами Мінекобезпеки України.

1.8. Інвентаризацію викидів забруднювальних речовин підприємство проводить в строки, встановлені Кабінетом Міністрів України, або місцевими органами державної виконавчої влади та органами місцевого самоврядування, органами Мінекобезпеки України.

У випадку зміни параметрів джерел викидів, зареєстрованих у звіті з інвентаризації викидів забруднювальних речовин, підприємство за необхідності проводить інвентаризацію викидів у повному обсязі або вибірково без відповідних указівок зазначених вище органів і подає звіт в органи Мінекобезпеки України.

1.9. Відповідальність за достовірність результатів, повноту і якість інвентаризації, а також за якість поданого звіту несе організація, яка виконувала цю роботу.

Підприємство несе відповідальність за виконання у встановлені терміни інвентаризації викидів, а також за своєчасне подання необхідної інформації щодо проведення технологічних процесів (технічні регламенти, режимні карти, сировина, що використовується, і т. д.) та створення необхідних умов для проведення вимірів.

1.10. Інвентаризацію викидів забруднювальних речовин в атмосферу на підприємстві виконують спеціалізовані Мінекобезпеки і відповідні підрозділи підприємств, які мають певний досвід роботи, технічне обладнання і знаходяться на обліку в Мінекобезпеки України).

1.11. Матеріали звіту про інвентаризацію викидів забруднювальних речовин затверджуються керівником підприємства, для якого виконується інвентаризація, відповідним записом і печаткою на звіті (див. Додаток В, додаток 1). Матеріали звіту з інвентаризації викидів з моменту затвердження його керівником підприємства зберігаються на підприємстві до проведення наступної інвентаризації. За результатами проведеної вибіркової інвентаризації, у разі необхідності, вносяться відповідні змінення в матеріали повної інвентаризації викидів підприємства.

1.12. Звіт про інвентаризацію викидів забруднювальних речовин подається в органи Мінекобезпеки для реєстрації у вигляді роздрукованого звіту (один примірник), а також на дискеті за програмою, затвердженою Мінекобезпеки України.

1.13. Вартість робіт з інвентаризації викидів забруднювальних речовин, виконаних в обсязі цієї інструкції, визначається на договірній основі з урахуванням діючих чинників на виконання таких робіт.

1.14. Перед проведенням інвентаризації викидів має бути виконана робота з налагодження технологічного та вентиляційного обладнання відповідно до діючих санітарно-гігієнічних норм.

1.15. Основні терміни, їх визначення.

1.15.1. Викид речовин – надходження речовини в атмосферу від джерел забруднення.

1.15.2. Інвентаризація викидів – систематизація інформації про розміщення джерел забруднення атмосфери на території, види і кількісний склад забруднювальних речовин, що викидаються в атмосферне повітря.

1.15.3. Потужність викиду – кількість речовини, яка викидається в атмосферу за одиницю часу.

1.15.4. Джерело забруднення атмосфери – об'єкт, з якого поширюється забруднювальна речовина.

1.15.5. Стаціонарне джерело забруднення атмосфери – підприємство, цех, агрегат, установка або інший нерухомий об'єкт, що зберігає свої просторові координати протягом певного часу і здійснює викиди забруднювальних речовин в атмосферу.

1.15.6. Пересувне джерело забруднення атмосфери – транспортний засіб, рух якого супроводжується викидом в атмосферу забруднювальних речовин.

1.15.7. Точкове джерело викидів – джерело викидів забруднювальних речовин в атмосферу, від якого надходження речовин здійснюється через отвір, зафіксований у вигляді точки у системі координат.

1.15.8. Лінійне джерело – джерело викидів забруднювальних речовин в атмосферу, від якого надходження речовин здійснюється через отвір, зафіксований у вигляді лінії, і має початок і кінець у системі координат.

1.15.9. Площинне джерело викидів забруднювальних речовин в атмосферу, від якого надходження речовин здійснюється з поверхні, що має територіальні координати у системі координат.

1.15.10. Організований викид – викид, який надходить в атмосферу через спеціально споруджені газоходи, труби, аераційні ліхтарі та інші споруди.

1.15.11. Неорганізований викид – викид, який надходить в атмосферу у вигляді ненаправлених потоків газопилової суміші від джерел забруднення, не оснащених спеціальними спорудами для відведення газів заходами, трубами та іншими спорудами.

1.15.12. Технологічне джерело забруднення – об'єкт, в якому утворення забруднювальних речовин спричинене технологічним процесом.

1.15.13. Граничні нормативи утворення забруднювальних речовин – гранична кількість забруднювальних речовин, які утворюються при експлуатації окремих типів технологічного та іншого обладнання і відводяться у атмосферне повітря, встановлюються з урахуванням сучасних технологічних можливостей прогресивних маловідходних технологій, комплексного використання сировини, удосконаленого газопилоочисного обладнання та ін.

1.15.14. Концентрація забруднювальних речовин – кількість забруднювальної речовини у певному об'ємі або ваговій одиниці в газах, що відходять в атмосферне повітря.

1.15.15. Газоочисна установка – споруда, призначена для вловлювання з відхідних газів або вентиляційного повітря наявних в них шкідливих домішок, яка складається з газоочисних апаратів, допоміжного обладнання і комунікацій.

2. Зміст звіту з проведення інвентаризації викидів забруднювальних речовин в атмосферу на підприємстві.

Звіт з інвентаризації викидів забруднювальних речовин на підприємстві повинен мати такі розділи:

2.1. Відомості про підприємство:

- повне і коротке найменування підприємства;
- поштовий індекс, адреса;
- міністерство чи відомство, якому підпорядковане підприємство;
- вид економічної діяльності відповідно до класифікатора;
- дані про наявність на підприємстві служби з охорони атмосферного повітря, лабораторії з контролю стану навколишнього природного середовища;

2.2. Загальна частина:

- мета і завдання виконання інвентаризації викидів;
- перелік договорів, на основі яких виконуються роботи;
- найменування організації, яка виконувала роботи з інвентаризації, її реквізити, копія реєстраційного свідоцтва;
- методики виконання робіт з посиланням на стандарти, нормативи, нормативно-медичну літературу та довідковий матеріал;
- методики, за якими проводилися прямі інструментально-лабораторні вимірювання, засоби вимірювання, їх похибка;
- методики, які використовуються при визначенні величини викидів розрахунковим методом.

2.3. Об'ємно-планувальні рішення промислового майданчика:

- графічні матеріали: карта-схема підприємства з нанесеними корпусами і розміщеними в них виробництвами, номер джерела викиду, у тому числі відкритих ділянок зберігання сировини і матеріалів, які можуть бути джерелом викидів забруднювальних речовин в атмосферу, стоянки автомобілів тощо;

- особливості розміщення підприємства: характер забудови території, що прилягає до промислового майданчика із зазначенням промислових підприємств, що на ній розташовані.

2.4. Характеристика джерел утворення забруднювальних речовин.

2.4.1. Характеристика технології виробництва та технологічного обладнання, опис продукції, яка випускається підприємством, основна сировина, що використовується, її хімічний склад згідно з ГОСТом або аналізу заводської лабораторії (дані повинні бути пов'язані з балансовою

схемою матеріальних потоків), кількість витраченого і резервного палива, його якісні характеристики. При цьому необхідно враховувати наявність у газах, що відходять, забруднювальних речовин, які утворюються під час проходження технологічного процесу.

Визначення забруднювальних речовин, їх кількісних та якісних характеристик подано у Додатку В (див. додаток 2, таблиця 2.1).

2.4.2. Характеристика джерел утворення забруднювальних речовин подається за технологічним обладнанням, процесом або цим етапом.

2.4.3. Кількісна та якісна характеристики джерел утворення подаються на основі прямих вимірювань забруднювальних речовин, проєктних даних або технологічного регламенту, за відсутності одного з показників (величини, визначеної прямим вимірюванням, взятої з проєктних матеріалів або технічного регламенту) указується причина неможливості їх визначення. Подається характеристика максимальних і мінімальних фактичних концентрацій, які одержані безпосередньо інструментальними вимірами, при веденні технологічного процесу за технологічним обладнанням (агрегатом) на кожному з етапів технологічного процесу і відповідному йому навантаженні, а також проєктне значення концентрацій (мг/м^3) при номінальному навантаженні обладнання, у разі змінення проєктних показників указується значення концентрацій за останнім технологічним регламентом.

2.5. Характеристика джерел викидів забруднювальних речовин.

2.5.1. У розділі наводяться параметри джерел викидів, потужність та інші відомості відповідно до Додатка В (див. додаток 2, таблиця 2.2).

Визначення забруднювальних речовин, їх кількісних та якісних характеристик проводяться на основі прямих вимірювань забруднювальних речовин (або технологічного регламенту) та розрахункових методів.

2.5.2. Величина викиду на основі прямих вимірювань визначається при номінальному навантаженні технологічного обладнання на різних етапах технологічного процесу, які істотно відрізняються величинами викиду. При цьому як максимальну фактичну величину викиду вважають найбільший викид, визначений при аналізі технологічного процесу.

Проєктна величина викиду береться з технологічних регламентів, що входять до проєктних матеріалів на будівництво, реконструкцію технічного обладнання та ін., а у випадку модернізації технологічного процесу під час експлуатації – за матеріалами останнього затвердженого технічного регламенту.

Величина викиду розрахунковим методом визначається згідно з методиками, погодженими з Мінекобезпеки України.

2.5.3. Показники, передбачені таблицею 2.2 (графи 14 – 18), які виконані прямими вимірюваннями, розрахунковими методами або взяті з проєкту (або з технічного регламенту), є обов'язковими. При цьому за відсутності одного з показників указується причина неможливості його

визначення. Одержані показники аналізуються і як визначену величину беруть показник, який найбільше відображає викид від діючого технологічного обладнання при нормальних умовах його експлуатації.

2.5.4. У підрозділі 2.5 також подається інформація про викиди забруднювальних речовин від пересувних джерел (враховуються викиди забруднювальних речовин, які утворюються від пересувних джерел у межах промислового майданчика, від внутрішнього заводського транспорту, стоянок автомобілів і т. д). Розрахунок викидів забруднювальних речовин від пересувних джерел виконується за методиками, погодженими органами Мінекобезпеки України.

2.5.5. Первинні матеріали результатів вимірювань і результатів, які одержані розрахунковим методом, додаються до звіту з інвентаризації.

2.6. Характеристика газоочисних установок.

У підрозділі подається характеристика газоочисних установок, їх технічний стан, ефективність роботи, параметри пилогазоповітряної суміші та інша інформація відповідно до таблиці 2.3 додатка 2 (див. Додаток В).

2.7. Характеристика викидів забруднювальних речовин від основних виробництв.

У таблиці 2.4 (див. Додаток В, додаток 2) наведено характеристику викидів забруднювальних речовин в атмосферу від основних виробництв, перелік яких визначається органами Мінекобезпеки України.

При визначенні річних викидів забруднювальних речовин ураховується коефіцієнт корисної дії (ККД) очищення ГОУ, у випадку дво- або триступінчастого очищення ККД вказується в цілому.

2.8. Висновки та рекомендовані заходи з експлуатації й налагодження технологічного обладнання та газоочисних установок.

У підрозділі подається аналітичний матеріал, який стосується особливостей експлуатації на даному підприємстві технологічного обладнання і газоочисних установок, використання промислових технологій, їх відповідності світовому науково-технічному рівню, а також можливі заходи щодо зниження викидів забруднювальних речовин в атмосферу.

Порядок складання звіту про проведення інвентаризації викидів забруднювальних речовин на підприємстві наведено у Додатку В.

7 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО РОЗРОБЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ПАСПОРТА ПІДПРИЄМСТВА

Для вирішення завдань планування і керування якістю навколишнього середовища в сучасних умовах необхідно виділити особливу форму, пов'язану із забрудненням навколишнього середовища. Особливою формою врахування в складі виробничих витрат є плата за нормативні (понаднормативні) викиди забруднювальних речовин залежно від їх складу та інтенсивності.

Установлення платежів за забруднення навколишнього середовища розроблюється міністерством екології України. Перед підприємством постає завдання: яким чином при найменших витратах скоротити об'єм викидів забруднювальних речовин до найменшого рівня. Підприємство повинно встановити пріоритетні заходи, спрямовані на зниження негативного впливу виробництва на природне середовище.

Для реалізації цих заходів уводиться поняття екологічного паспорта підприємства, який передбачає можливість розрахунку питомих викидів шкідливих речовин на одиницю продукції, розроблення плану заходів з визначенням їх пріоритетності і має характеризувати стан природоохоронної діяльності підприємства.

ГОСТ 17.0.0.04–90 Екологічний паспорт промислового підприємства установлює що відноситься до природоохоронних заходів, основні вимоги до побудови, викладення, оформлення і змісту екологічного паспорта промислового підприємства для визначення впливу на навколишнє середовище і контролю дотримання природоохоронних норм і правил під час виробничої діяльності підприємства.

Терміни, які використовуються мовою оригіналу, і пояснення до них наведено в додатках.

ГОСТ 17.0.0.04–90 складається із загальних положень; структури і змісту екологічного паспорта підприємства; додатків (всього 12).

Структура служби з охорони навколишнього середовища

Служба охорони навколишнього середовища зазвичай підпорядковується безпосередньо головному інженеру, або опосередковано головному енергетику, або головному механіку підприємства. Служба охорони навколишнього середовища може бути відділом зі значним штатним розписом (великі промислові підприємства), або декількома співробітниками (невеликі підприємства). На великих підприємствах до складу відділів можуть бути включені лабораторії з моніторингу забруднення повітря, води, якості очищення вод, що скидаються у водні об'єкти, і лабораторії, які відповідають за окремі напрямки забруднення навколишнього середовища.

Анкетні дані підприємства і контролюючих організацій

Перед заповненням цього розділу необхідно ознайомитися з Додатком А (терміни, що використовуються у стандарті, і пояснення до них), де сконцентровано посилання на стандарти:

ДСТУ 2195 – 99 Охорона природи, Поводження з відходами, Технічний паспорт відходів;

ДСТУ 3911 – 99 Охорона природи. Поводження з відходами. Виявлення і подання інформаційних даних про відходи. Загальні вимоги;

ДСТУ 3911 – 99 Охорона природи. Поводження з відходами. Класифікація відходів. Порядок найменування відходів за генетичним принципом і віднесення їх до класифікаційних категорій.

ДСТУ 2102 – 92 Ресурси матеріальні вторинні. Терміни та визначення;

ДСТУ 3278 – 95 Система розроблення і постачання продукції на виробництво. Основні терміни і визначення;

ДСТУ 2102 – 92 Відходи виробництва, Відходи споживання. Видалення відходів та інші стандарти, які використовуються в розрахунках.

Після того як з'ясовано всі державні стандарти і нормативні документи, за якими здійснюються розрахунки, заповнюється форма титульного аркуша відповідно до стандарту (ГОСТ 17.0.0.04 – 90).

Загальні відомості про підприємство заповнюються за Додатком А. (ГОСТ 17.0.0.04 – 90). У пункті 7 все, що стосується СРСР, заповнюється існуючими на даний момент державними органами контролю і управління України.

Ситуаційний план підприємства

На генеральному плані підприємства наносяться джерела пилогазових викидів. Якщо підприємство дуже велике, то генеральний план підприємства може бути розділений на цехи, окремі виробництва. Інвентаризація викидів забруднювальних речовин повинна бути народною, незважаючи на те, що з генерального плану може бути виокремлено окремі цехи або виробництва. В таблиці 8 (див. Додаток А) номер джерела викидів повинно відповідати таблиці 9, де вказується кількість шкідливих речовин, що викидаються з конкретного джерела.

На генеральному (ситуаційному) плані наносяться місця розташування водозаборів, випускання стічних вод, траси колекторів стічних вод на очисні споруди, місця розташування очисних споруд, накопичувачів стічних вод, осадів, місця контрольних створів, межі водокористування, точки відбору проб на вміст шкідливих речовин у каналізаційних водах, які контролюються відповідними контролюючими органами. Якщо на підприємстві використовуються роздільні системи каналізації (зливова, виробнича, господарсько-побутова), то на ситуаційному плані все має бути відображено. На ситуаційному плані вказуються прямоточна і зворотна схеми водопостачання і водовідведення. Обов'язково треба вказати місце розташування на водозаборі лічильника води і його тип.

Дані узгодження нормативів викидів шкідливих речовин і скидів стічних вод

В екологічному паспорті підприємства вказується наявність або відсутність на підприємстві розробленого проекту для досягнення гранично допустимих викидів (ГДВ), реквізити розробника, дозвіл на викиди

шкідливих речовин в атмосферу і строк його дії. Окрім цього вносяться дані про нормативні ГДС; ГДК на стічні води у водойми і системи каналізації населених пунктів, строк дії нормативів, ким і коли їх затверджено.

Випускання стічних вод у системи каналізації населених пунктів або прямо у водойму має бути обладнано контрольним колодязем, розташованим за територією підприємства, і засобами автоматичного (або іншими засобами) постійного контролю за якістю стічних вод.

Перелік і характеристика виробництв

При заповненні таблиці 3 (див. Додаток А), що характеризує виробництво, необхідно указати всі види виробництв (цехів, дільниць, корпусів), найменування продукції, що випускається. Рік початку виробництва і проектна потужність кожного виробництва береться у плановому відділі підприємства, а відомості про допоміжні виробництва – у відповідних службах підприємства.

Кожному виробництву відповідає вид продукції, що випускається, яка виражається фізичними одиницями (штуки на рік, тонни на рік, калорій на рік та ін.). У стандарті немає посилань на категорії виробництва. Цей показник може бути додано у відповідні таблиці відповідних додатків.

Для кожного виду сировини, яка використовується у виробництвах (основного чи допоміжного), у відповідних таблицях указуються норми витрат. Окрім основних видів сировини необхідно вказувати норми споживання палива і води на кожний вид продукції (таблиці 5 і 6 Додатка А). Якщо на підприємстві впроваджено деякі ресурсозберігаючі заходи, то фактична норма витрат буде вище закладеної в проєкті.

Характеристика палива, що використовується у конкретних виробництвах і по всьому підприємству

При заповненні таблиці 6 (див. Додаток А) необхідно вказати, що в технологічних цілях може використовуватись природний газ, а в котельнях – мазут, вугілля та інші види палива; джерелу, що виділяє забруднювальні речовини, необхідно присвоювати той же номер і ті ж координати, що й на ситуаційному плані.

Дані про марки палива, вміст у них домішок, що може спричиняти шкідливі викиди, і теплотворну здатність є в сертифікаті на паливо, а його кількість – у бухгалтерській звітності.

Характеристика водоспоживання і водовідведення цехів і окремих виробництв

У Додатку А заповнюються таблиці 10 і 11 в такому порядку, як вони позначені і пронумеровані на ситуаційному плані. Наводяться всі дані про воду, що надходить з водопроводу, артезіанських свердловин, окремих водойм. Витрата води записується по кожному вводу за даними водяних лічильників. Обов'язково треба зазначити якість води, яка надходить на

технологічні потреби, на потреби допоміжного виробництва, господарсько-питного водопостачання.

Особливо треба враховувати вид виробництва, де використовується вода, від якого залежить забруднення стічних вод, характеристика очисних споруд, повторне використання виробничих стічних вод. Необхідно вказати очисні споруди, які використовуються для зливових стічних вод, господарсько-побутових стічних вод.

Для всіх очисних споруд, які використовуються на підприємстві, необхідно вказати їх продуктивність, концентрації забруднювальних речовин, яким чином виконуються вимоги досягнення ГДК, яка організація їх затвердила і яка розробляла, яким чином видаляється і де утилізується осад або місце його захоронення. Необхідно вказати чи є дозвіл після очищення виробничих стічних вод на скидання їх у систему каналізації, яким чином очищуються злилові стічні води, як обслуговуються контрольні колодязі.

7.1 Використання земельних ресурсів

Земельне відведення під основне та допоміжні виробництва:

- купівля земельної ділянки;
- виділення під забудову з використанням під виробництво, виробничу діяльність. Треба буде вказати напрям діяльності, обов'язковість узгодження діяльності з територіальною громадою.

7.2 Державний акт на право власності на землю

7.3 Будівельний паспорт (видають відділи архітектури) повної забудови, очисних споруд, складів та ін.

7.4 Генеральний план забудови (розроблюють архітектурна і будівельна організації)

7.5 Ситуаційний план з прив'язкою до місцевості:

- основного та допоміжних виробництв;
- адміністративних споруд, споруд побутового призначення, їдалень, актових залів, спортивних залів, басейнів, театрів і т. д.;
- допоміжних споруд.

7.6 Сховища (склади), сховища відходів, звалища, відвали твердих відходів

7.7 Накопичувачі стічних, оборотних вод

7.8 Озеленення, дерева, кущі, газони, квітники, клумби

7.9 Санітарно-захисна зона

7.10 Відведення земель у тимчасове користування:

- склади будівельних матеріалів;
- дороги, трубопроводи, лінії електропередач 35 м.

7.11 Природно-кліматична характеристика району розташування підприємства

Характеристика кліматичних умов:

- географічна і адміністративна характеристика району;

- загальна ландшафтна характеристика території;
- кліматична характеристика району;
- гідрографічна характеристика району;
- гідрогеологічна характеристика району.

7.12 Характеристику стану:

- фонові концентрації атмосфери;
- характеристика джерел водопостачання;
- характеристика джерел скидання води на очисні споруди у водні об'єкти;
- фоновий і хімічний склад водних об'єктів.

7.13 Характеристика сировини для виробництва запланованої продукції:

- найменування виду сировини відповідно до ДСТУ, ТУ, хімічного складу;
- обсяги поставок, витрата на одиницю продукції, річна витрата;
- сертифікати на сировину, сертифікація на виробництво.

7.14 Витрата енергоресурсів

Види енергоресурсів (умовне паливо):

- електроенергія, газ, мазут, вугілля та інші види;
- витрата всього газу на одиницю продукції;
- витрата вугілля, енергоресурсів.

7.15 Відновлювані види енергоресурсів:

- колектори, тверде відновлювальне паливо, брикети, пелети, сонячна електроенергія, енергія вітру, припливів, відпливів, гідроенергетика.

7.16 Коротка характеристика виробництва

Виробництво гірничо-видобувної галузі та збагачення.

Виробництво металу (алюміній, сталь, чавун, титан, кольорові метали).

Машинобудівна промисловість.

Хімічне виробництво.

Виробництво будівельних матеріалів.

Деревообробна промисловість.

Виробництво цементу.

Сільське господарство.

Транспорт: автомобільний, річковий, трубопровідний, авіаційний, залізничний.

Порти, фарватери.

8 ХАРАКТЕРИСТИКА ВИКИДІВ В АТМОСФЕРУ

Відображає склад, кількісний і якісний вміст забруднювальних речовин у викидах підприємства. У цьому розділі розглядаються забруднювальні речовини і системи очищення викидів у навколишнє середовище. Викиди регламентуються технічним процесом на конкретному виробництві.

Технічні засоби і технології очищення викидів. Існують різні методи очищення викидів від твердих, рідких і газоподібних домішок. На основі цих методів розроблено велику кількість пристроїв і апаратів, при комплексному використанні яких можна досягти вискоефективного очищення пилогазових викидів. Для економії виробничих площ ці очисні споруди розміщуються у верхніх ярусах цехового простору.

Відділені від повітря шкідливі речовини є готовим продуктом або цінною вторинною речовиною.

Для очищення газів від твердих і рідких частинок використовують технології сухого інерційного очищення газів, мокрого очищення, фільтрації, електростатичного осадження.

Для очищення газів від газо- і пароподібних складових використовують методи адсорбції, термічного і термокаталітичного очищення, біохімічні реактори. До основних вимог, що ставляться до апаратів пило- і газоочищення, належать ефективність і експлуатаційна надійність. Треба враховувати, що чим менше частинки, що вловлюються апаратами, тим більші капітальні затрати на їх впровадження і тим більші витрати на їх експлуатацію. Для оцінювання вибору технології очищення і конструкції апаратів проводять техніко-економічне оцінювання.

Техніко-економічне оцінювання проводиться в очисних апаратах, що впроваджуються та експлуатуються, або в краще діючих аналогах. Для оцінювання ефективності використовуються такі показники:

– ступінь або ефективність очищення газів – це відношення кількості уловленої забруднювальної речовини до кількості речовини, що надійшла в очисну споруду:

$$\eta = \frac{M_{\text{влов}}}{M_{\text{вход}}} = \frac{M_{\text{вход}} - M_{\text{вих}}}{M_{\text{вход}}} = \frac{C_{\text{вх}} \cdot Q_{\text{вх}} - C_{\text{вих}} \cdot Q_{\text{вих}}}{C_{\text{вх}} \cdot Q_{\text{вх}}} = 1 - \frac{C_{\text{вих}} \cdot Q_{\text{вих}}}{C_{\text{вх}} \cdot Q_{\text{вх}}}, \quad (8.1)$$

де $M_{\text{влов}}$, $M_{\text{вход}}$, $M_{\text{вих}}$ – кількість уловленої в апараті забруднювальної речовини, що надходить в апарат та виходить з нього;

$C_{\text{вх}}$, $C_{\text{вих}}$ – концентрація забруднювальної речовини, що надходить в апарат і виходить з нього;

$Q_{\text{вх}}$, $Q_{\text{вих}}$ – витрата газу на вході і виході з апарата.

При роботі газоочисного апарата без витоків, підсосів повітря, змінення температури, тиску, вологості газу, що очищується, ступінь очищення визначають за формулою

$$\eta = 1 - \frac{C_{\text{вих}}}{C_{\text{вх}}}. \quad (8.2)$$

Фракційний ступінь очищення – відношення кількості пилу певної фракції, затриманої в апараті, до кількості пилу тієї ж фракції, що надійшла в апарат.

Апарати сухого інерційного очищення газів. Принцип дії – осадження вискодисперсних частинок під дією змінення швидкості,

напрямку руху газів. Такі апарати можуть використовуватись як перший ступінь очищення газів (фракція – 30...100 мкм).

Швидкість руху частинок пилу в пилоосаджувальній камері (рис. 9.1) має становити 1,7...7,0 м/с.

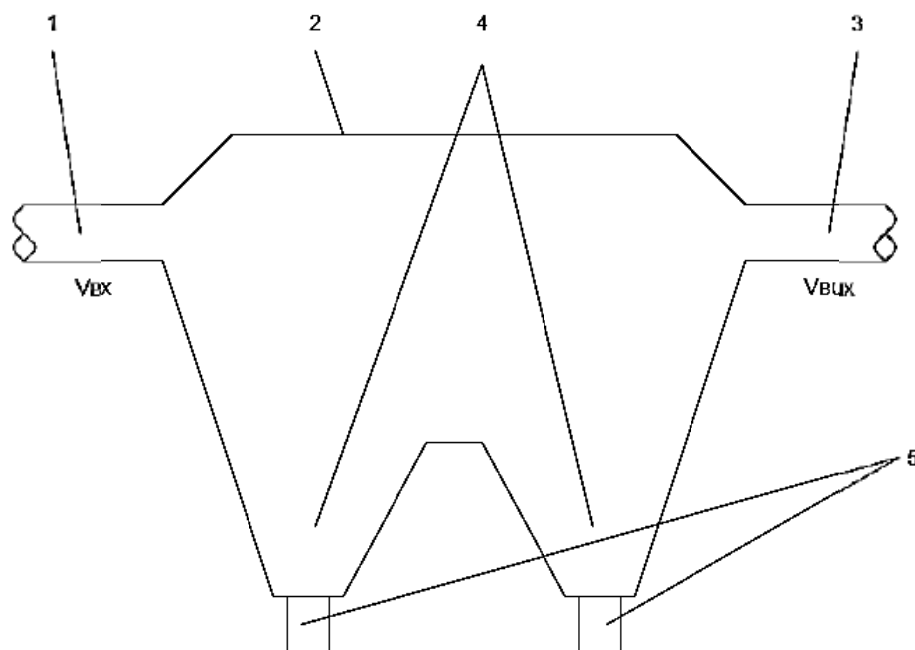


Рисунок 8.1 – Пилоосаджувальна камера:

$V_{вх}$ – швидкість на вході в камеру; $V_{вих}$ – швидкість на виході з камери;
 V_k – швидкість потоку повітря в камері; 1 – вхідний патрубок; 2 – камера пилоосадження; 3 – вихідний патрубок; 4 – бункери збирання пилу;
5 – пристрій для видалення пилу

До сухих інерційних пиловловлювачів належать жалюзійні, вентиляторні та радіальні пиловловлювачі. Вони ефективно вловлюють частинки розміром 20...30 мкм.

Циклони. Це найбільш широко використовувані пиловловлювальні апарати. Вони застосовуються для вловлювання частинок величиною 5...20 мкм і більше. Принцип дії циклона показано на рисунку 8.2. Обертаний рух повітря забезпечується тангенціальним вводом повітря або спеціальними вихровими пристроями. У результаті дії відцентрових сил частинки пилу відкидаються на стінки корпусу циклона і опускаються в пилосбірник. Очищений газ, змінюючи напрям на 180°, виводиться через вихлопну трубу і повітровитяжний равлик назовні. Швидкість руху повітряної суміші в циліндричній частині корпусу рекомендована в межах 2,5...4,5 м/с.

Найбільш ефективними апаратами сухого очищення є фільтри. Принциповою схемою роботи фільтрів є фільтрація земельного повітря через пористу перегородку, при цьому частинки пилу затримуються перегородкою, а газ вільно проходить через неї. Пористі перегородки

виготовляють із тканин, паперу, волокнистих матеріалів, кераміки, металічної сітки. Швидкість фільтрації визначається перепадом тиску на пористій перегородці.

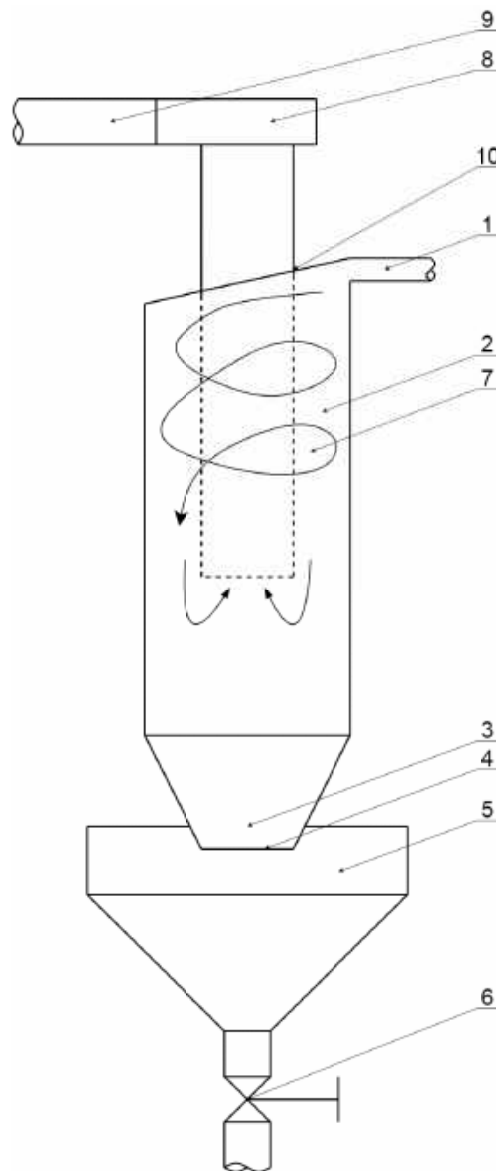


Рисунок 8.2 – Циклон:

- 1 – вхідний патрубок; 2 – циліндрична частина корпусу; 3 – конічна частина корпусу; 4 – пиловипускний отвір; 5 – пилозбиральний бункер; 6 – шибер; 7 – вихлопна труба; 8 – повітровитяжний равлик; 9 – очищене повітря; 10 – похила кришка

Тканинні фільтри. Тканинні фільтри призначені для очищення повітря від твердих частинок розміром менше 5 мкм. Використовуються для очищення повітря від плавильних печей, гірської і кольорової металургії, печей випалювання в керамічній і скляній промисловості, котельнях.

Найбільш поширеним видом тканинного фільтра є рукавний фільтр, поданий на рисунку 8.3. Ступінь очищення у рукавному фільтрі може досягати 99,9 %, швидкість повітря, що очищується через фільтрувальну тканину, становить 0,5...1 м/с. Як фільтрувальний матеріал використовують лавсан і капрон.

Рукавний фільтр працює таким чином. Запилений газ надходить через вхідний отвір в нижню частину фільтра, проходить через рукавні фільтри і виводиться із апарата. Частинки пилу осідають на внутрішній поверхні рукавів, в результаті чого опір постійно збільшується, коли опір досягає граничного значення, фільтр переводиться в режим регенерації. Режим регенерації супроводжується струшуванням за допомогою спеціальних механізмів і зворотною продувкою.

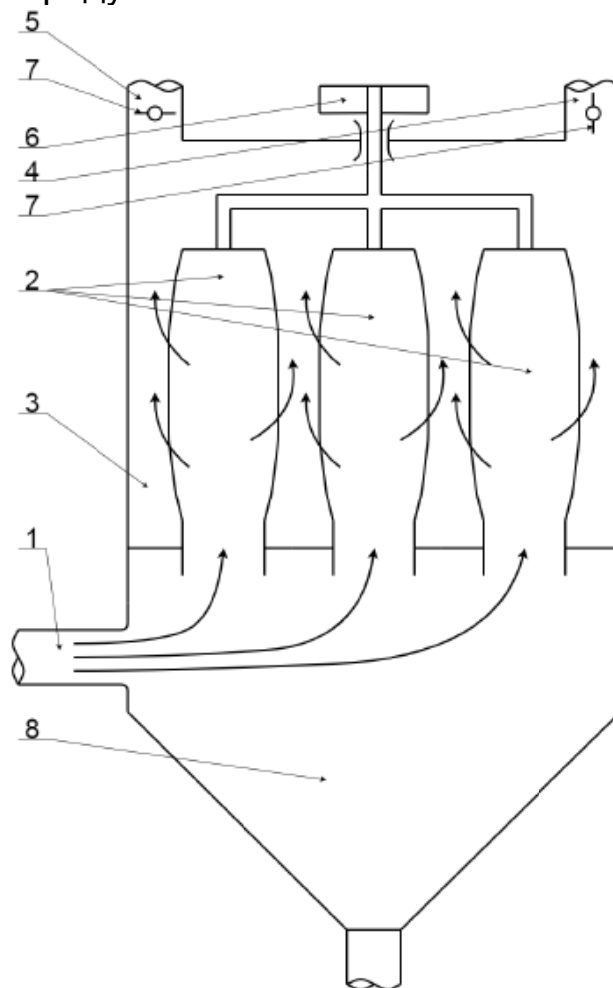


Рисунок 8.3 – Рукавний фільтр:

- 1 – вхід запиленого повітря; 2 – рукава фільтра; 3 – корпус фільтра;
- 4 – вихід очищеного повітря; 5 – повітропровід продувочного повітря;
- 6 – механізм струшування; 7 – клапани; 8 – бункер збирання пилу

Волокнисті фільтри призначені для очищення слабо запилених потоків повітря з концентрацією пилу не більше 5 мг/м³. Вони являють собою пористі перегородки, виготовлені з хаотично розташованих

волокон. Пил глибоко проникає всередину фільтрованого матеріалу. Регенерація волокнистих фільтрів ускладнена, тому їх просто замінюють новими. Волокнисті фільтри виготовляють із відходів текстильного виробництва, шлакової вати, скловолокна. Ступінь очищення становить 99 %, а рекомендована швидкість фільтрації – 0,01...0,1 м/с.

Зернисті фільтри використовуються при очищенні газів з високими температурами (500...800 °С) в умовах агресивного середовища і різних зміненнях температури і тиску. Вони являють собою ємність, наповнену фільтрувальним матеріалом, як такий використовують насип піску, щебінь, шлак, крихти руди, вугілля, вуглець, пластмаси.

У деяких випадках у зернистих фільтрах можна повернути фільтрувальний шар у технологічний процес, якщо як зернистий матеріал використовується вихідний матеріал.

Різновидом зернистих фільтрів є фільтри сорбційного очищення, де як фільтрувальне завантаження використовують каталізatori і сорбенти.

Залежно від виду уловлюваного пилу і зерен фільтрувального завантаження ступінь очищення може досягати 95...99,9 % зі швидкістю фільтрації 15...35 м/с.

Електрофільтри використовують для очищення промислових газів від твердих частинок, що виділяються в технологічних процесах цементних, вапняних, садових виробництв. Уловлений в електрофільтрах пил є вторинною мінеральною сировиною. Ступінь очищення становить 99 %, процес очищення можна автоматизувати.

Мокре очищення викидів широко використовується для комплексного очищення від твердих, газоподібних і рідких домішок. Основою процесу очищення є осадження частинок пилу каплями рідини. Як зрошувальну рідину використовують воду. Апарати мокрого газоочищення прості в конструктивному відношенні, невисокої вартості, прості в експлуатації. В них можна очищувати викиди будь-якої вологості, пожежо- і вибухонебезпечні суміші.

У механічному скрубєрі розпилення рідини відбувається за допомогою диска, що обертається. **У скрубєрі Вентурі** розпилення рідини відбувається внаслідок турбулентного руху потоку газу, що очищується. У відцентрованому скрубєрі під дією відцентрових сил, що виникають при обертovому русі газового потоку в апараті, частинки пилу відкидаються на спіраль скрубєра, звідки зливаються рідиною, що подається через сопла, розташовані по колу в верхній частині корпусу.

До недоліків мокрою очищення необхідно віднести: утворення стічних вод і шлаку, які необхідно утилізувати; вплив корозії на обладнання і необхідність корозостійкого захисту обладнання.

Найпростішим апаратом мокрого очищення забруднених газів є форсуночний скрубєр, наведений на рисунку 8.4.

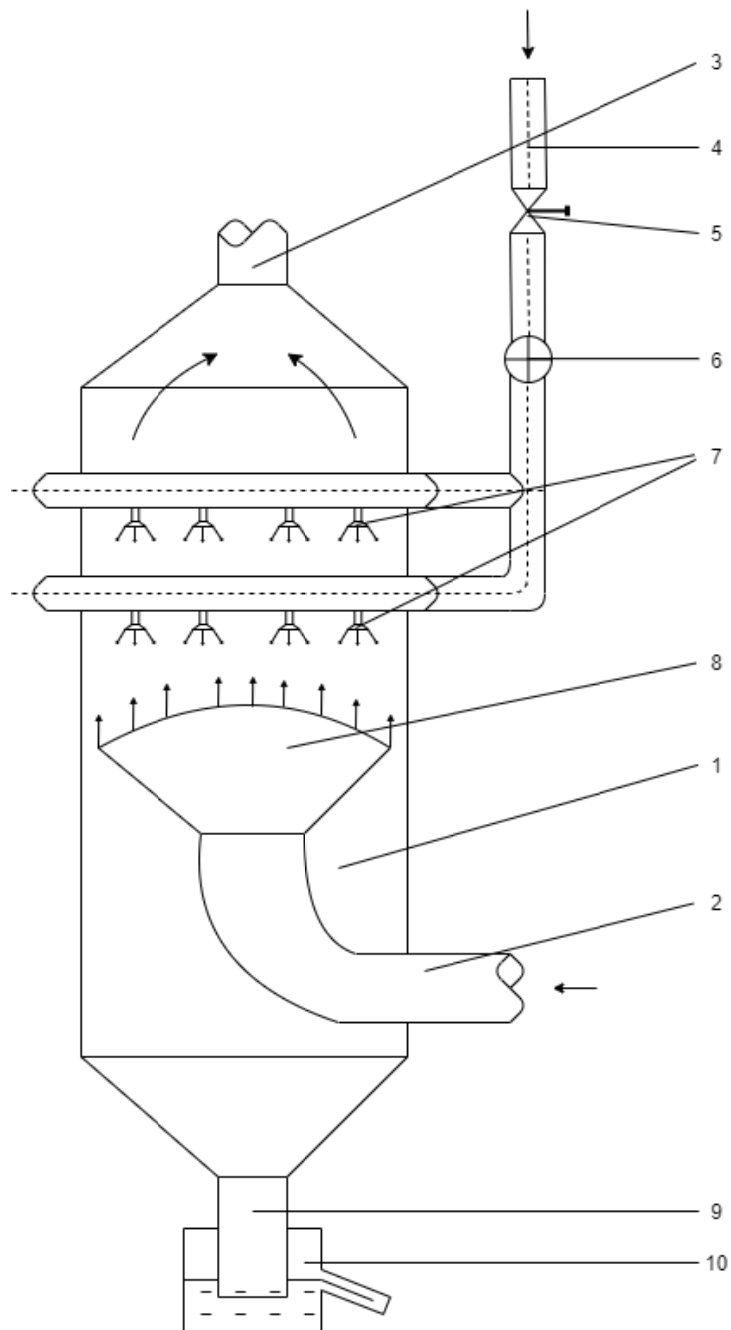


Рисунок 8.4 – Форсуночний скрублер:

1 – корпус; 2 – вхідний патрубок; 3 – вихідний патрубок; 4 – патрубок надходження води; 5 – регулювальний кран; 6 – вимірювальні прилади; 7 – форсунки розпилення води; 8 – пристрій розпилення забрудненого повітря; 9 – відведення шламу; 10 – гідрозамок

Він використовується для уловлювання частинок розміром більше 10...15 мкм, а також для охолодження і зволоження викидів.

Барботажний пінний апарат використовується для очищення невеликих об'ємів газу від частинок пилу розміром не менше 5 мкм. Процес барботажу відбувається при проходженні газу, що очищується, через шар рідини. При швидкості газу до 1 м/с виникає пінно-барботажний

режим, при якому запилене повітря проходить через шар рідини у вигляді бульбашок. При підвищенні швидкості барботажний режим перетворюється на пінний. На рисунку 8.5 показано барботажний пінний апарат.

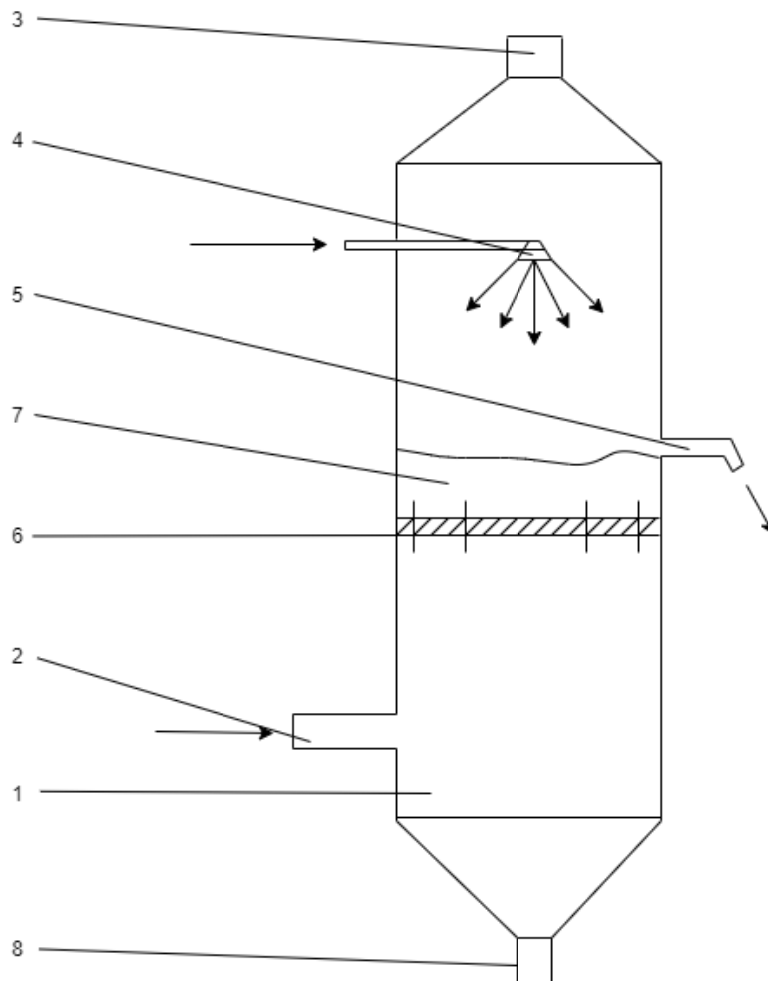


Рисунок 8.5 – Барботажний пінний апарат:

- 1 – корпус; 2 – вхід повітря очищення; 3 – вихід очищеного повітря;
 4 – зрошувач; 5 – відведення рідини в переливний кесон; 6 – решітка;
 7 – піна з водою; 8 – відведення рідини, що пройшла через решітку

Методи очищення промислових викидів від газо- і пароподібних домішок за характером фізико-хімічних процесів поділяють на такі групи:

- промивання викидів розчиненням домішок (адсорбція);
- промивання викидів розчинами реагентів, зв'язувальних домішок за допомогою хімічних реакцій (хемосорбція);
- поглинання газоподібних домішок твердими активними речовинами (адсорбція);
- термічна нейтралізація шкідливих домішок доменних газів (процеси спалювання);
- каталітичне очищення газів;
- біохімічне очищення газів.

Контроль рівня забруднення в містах. Моніторинг атмосферного повітря – слідкування за станом атмосферного повітря, визначення небезпечних і шкідливих для здоров'я людей і живих і неживих організмів значень забруднення атмосферного повітря.

Для забезпечення моніторингу використовують автоматизовані системи контролю забруднення повітря.

Завдання автоматизованих систем:

- автоматичне спостереження і реєстрація концентрації забруднювальних речовин;
- аналіз одержаної інформації для виявлення фактичного стану забруднення повітря;
- прийняття екстрених заходів у боротьбі з забрудненнями;
- прогноз рівня забруднення;
- опрацювання рекомендацій щодо покращання стану навколишнього середовища.

Автоматизовані системи розраховані на вимірювання концентрацій одного або декількох інгредієнтів із такого ряду: SO₂, CO, CO₂, NO_x, O₃, C_TH_N, H₂S, NH₃, завислих речовин, визначення вологості, температури, напрямку і швидкості вітру.

Центральна станція, обладнана обчислювальним комплексом. Система має зворотний зв'язок з підприємством забруднювачем атмосферного повітря. Частота фіксації результатів вимірювань від 3^x разів на добу до 60 разів на годину, система має УКВ діапазони зв'язку або телеграфний канал.

Стаціонарні пункти застосовують для безперервної фіксації даних забруднювальних речовин. Існують маршрутні, пересувні, підфакельні пости, які фіксують ступінь забруднення на контрольованих територіях.

9 КАНАЛІЗУВАННЯ СТИЧНИХ ВОД ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ

Переважна більшість промислових підприємств і комунальних господарств є споживачами тієї або іншої кількості води. Внаслідок її використання вона забруднюється різними відходами господарювання, втратами виробництв тощо. Концентрація і склад забрудників води перебуває в тісному зв'язку зі сферою її застосування, а для промислового сектора – з видом виробництва, вихідною сировиною, реагентами, які беруть участь у технологічному процесі, перебігом процесу. Внаслідок цього склад використаних вод (особливо промислових) є дуже різноманітним і часто несталим: навіть для одного й того самого підприємства він коливається у досить широких межах.

Стичними (з позицій каналізування) є води, які були використані для тих чи інших потреб і дістали при цьому додаткові домішки (забрудники), що змінили їхній первинний хімічний склад або фізичні властивості. До стічних відносяться також води, що стікають з території населених пунктів і

особливо промислових підприємств як внаслідок випадання атмосферних опадів (дощів, снігу та його танення тощо). Ці води іноді можуть бути настільки забруднені, що випускання їх у водойми без попереднього очищення за санітарними міркуваннями неприпустиме.

Залежно від походження, виду та якісної характеристики домішок стічні води поділяють на побутові (господарсько-фекальні), виробничі (промислові) та атмосферні (зливові).

До **побутових** відносять води від кухонь, туалетних кімнат, душових, лазень, пралень, їдалень, лікарень тощо. За типом забруднень вони можуть бути фекальними (забруднені переважно фізіологічними нечистотами) і господарськими (забруднені різними господарськими відходами).

До **виробничих** стічних належать води, використані в технологічних процесах, після чого вони більше не відповідають вимогам цих процесів до їх якості і мають бути видалені з підприємства. До цих вод відносяться також води, що відкачані на поверхню землі під час видобутку корисних копалин (нафти, вугілля, руди тощо).

За концентрацією забрудників виробничі стічні води можна поділити на три основні групи:

а) чисті води (після охолодження двигунів силових станцій, поверхонь устаткування тощо). Однак і ці води нерідко містять незначну кількість забрудників, тому їх відносять до умовно чистих;

б) малозабруднені води (умовно чисті; головним чином це води після промивання готової продукції);

в) брудні води (рівень їх забруднення визначається багатьма чинниками).

Стічні води першої і другої груп, як правило, використовуються як оборотні або для розбавлення брудних вод у разі недопустимо високих концентрацій у них забрудників.

До **злизових** (атмосферних) стічних вод відносять види що надходять при випадінні дощів, танення снігу, поливу твердого покриття підприємства водою. Ці води можуть бути забруднені викидами промислового підприємства, нафтопродуктами з проїжджої частини підприємства, листям, газонною травою та ін.

На більшості промислових підприємств мають справу з усіма переліченими видами виробничих стічних вод. Крім того, на кожному з них є та чи інша кількість побутових стічних вод. Усі стічні води, що утворилися, мають бути відведені (каналізовані).

Каналізація, або каналізування – це комплекс інженерних споруд, а також технічних та санітарних заходів, які забезпечують організоване збирання і відведення по трубопроводах стічних вод з території населених пунктів або промислових підприємств, їх очищення, знешкодження і знезараження.

Для забезпечення нормальних умов роботи очисних споруд міської каналізації в разі сумісного біохімічного очищення побутових стічних вод слід дотримуватися крім зазначених ще й таких умов: температура суміші, яку очищують, не повинна виходити за межі 6...30 °С, загальна концентрація розчинених солей у суміші не повинна перевищувати 10 г/л, біологічне споживання кисню (БСК₂₀) суміші не повинно бути більшим за 500 мг/л (для звичайних біологічних фільтрів і аеротенків) і 1000 мг/л (для аеротенків із розосередженим впусканням стічної рідини), вміст біогенних елементів повинен становити: при БСК₂₀ < 500 мг/л мінімум 15 мг/л амонійного нітрогену і 3 мг/л P₂O₅, при БСК₂₀ = 500...1000 мг/л – мінімум 25 мг/л амонійного нітрогену і 8 мг/л P₂O₅; рН – у межах 6,5 – 9. При виконанні цих умов стічні води можна скидати безпосередньо у водойму або після їх відстоювання в контрольному басейні використовувати для виробничого водопостачання, зокрема для підживлення системи оборотного водопостачання.

Цікаво зазначити, що ще в 1893 р. в Києві була побудована перша в тодішній Росії і одна з перших у Європі повна роздільна каналізаційна мережа зі спеціальними полями зрошення і каналізаційними люками – деякими прообразом теперішніх станцій біологічного очищення.

Під час вибору методів і принципів положень каналізування стічних вод промислових підприємств слід брати до уваги таке:

- кількість, склад і властивості стічних вод окремих виробничих цехів, а також режим їх відведення (притоку);
- можливість зменшення кількості забруднених виробничих стічних вод підприємства за рахунок раціоналізації технологічних процесів;
- можливість повторного використання виробничих стічних вод у системі оборотного водопостачання або використання їх в інших цехах, де менш жорсткі вимоги до якості води;
- доцільність вилучення і використання цінних речовин, що містяться у виробничих стічних водах підприємства;
- можливість і доцільність сумісного каналізування кількох поряд розташованих промислових підприємств та інших об'єктів, а також можливість приєднання їх до міської або районної каналізації;
- умови скидання виробничих стічних вод у водойми і потрібний ступінь їх очищення;
- можливі способи очищення стічних вод;
- техніко-економічні показники з кожного варіанта рішення.

Розглядаючи усі ці варіанти, треба насамперед вирішувати питання про можливість використання стічних вод (усіх або їх частини) з тією чи іншою метою без каналізування і скидання їх у водойми або про можливість вилучення з них цінних речовин.

На промислових підприємствах багатьох галузей періодично виникає необхідність разового скидання збільшеної кількості стічних вод. Не виключається можливість і аварійних скидань стоків. У зв'язку з цим споруди каналізування обладнують приймальними резервуарами відповідної місткості, які дають змогу регулювати надходження стічних вод до каналізаційної мережі і на очисні споруди. Несталість складу виробничих стічних вод зумовлює необхідність в усереднювальних резервуарах, які повинні забезпечувати надійне вирівнювання складу стоків за допомогою їх механічного перемішування чи за рахунок хімічних взаємодій. Це потрібно не лише для зменшення впливу стічних вод на матеріали каналізаційних споруд, а й для підвищення надійності роботи очисних систем.

У разі каналізування низки поряд розташованих промислових підприємств, у тім числі підприємств, які скидають дуже різні за складом стічні води, комплексність вирішення питань каналізування стоків набуває особливого значення. Зумовлено це тим, що окремі стічні води одних підприємств можна використати як замітники реагентів, необхідних для обробки стоків інших підприємств. Взаємодія різних стоків може заочно змінити фізичні властивості і хімічний склад виробничих стічних вод і полегшити як умови їх транспортування по трубах і каналах, так і здійснення очищення загального (об'єднаного) стоку. Природно, спільне каналізування промислових підприємств зменшує вартість будівництва каналізації на експлуатацію.

Системи каналізування. Вибір системи каналізування підприємств здійснюється на основі вивчення складу і властивостей стічних вод та їх кількості з урахуванням місцевих умов, з яких головними є наявність і пропускна здатність міської каналізації, потужність водойми для скидання стічних вод та необхідний ступінь їх очищення. Відведення стічних вод з території кожного конкретного підприємства зорганізується за загальностічною або повною чи неповною роздільною системою каналізування.

Найпростішою є загальностічна система каналізації (рисунок 9.1), яку застосовують, якщо всі види стічних вод підприємства – виробничі, побутові і зливові – мають мінералізацію, що допускає сумісне біологічне очищення стічних вод, а загальна кількість мінеральних солей у стоках не змінює вмісту солей у водоймі.

Повна роздільна система каналізування стоків (див. рисунок 9.1) застосовується на тих підприємствах, де мінералізація або склад забруднень не дає змоги здійснювати сумісне очищення промислових, побутових і зливових стічних вод. Недоцільність змішування виробничих, побутових і зливових стічних вод виникає тоді, коли одні з них містять велику кількість механічних домішок мінерального походження або таких домішок як нафтопродукти.

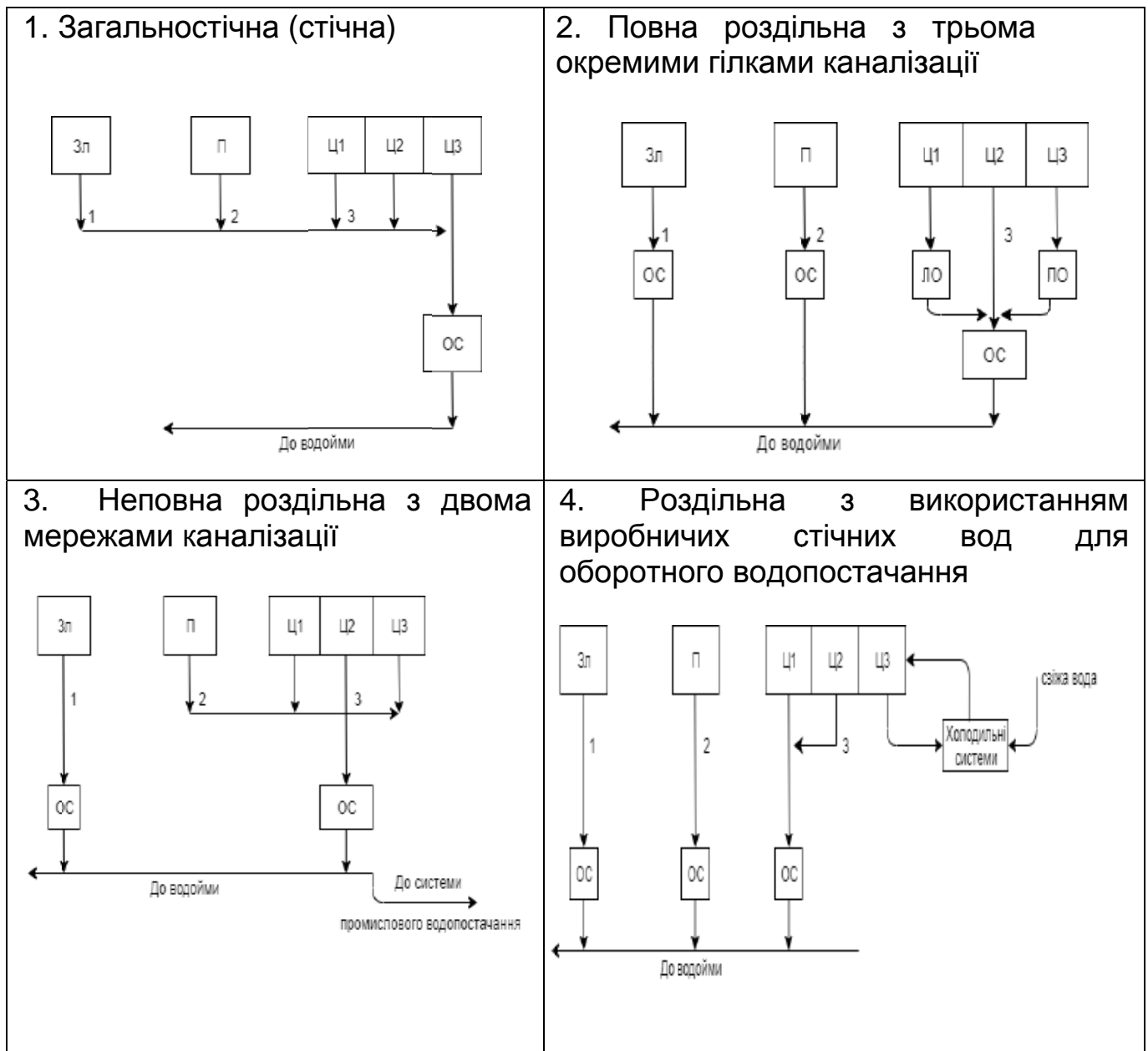


Рисунок 9.1 – Системи каналізування стічних вод промислових підприємств:

- 1 – загальностічна; 2 – повна роздільна з трьома окремими гілками каналізації; 3 – неповна роздільна з двома мережами каналізації; 4 – роздільна з використанням виробничих стічних вод для оборотного водопостачання; ц1, ц2, ц3 – цехи; ЛО – локальні очисні споруди; ОС – очисні споруди; Зл, 1 – зливові води; П, 2 – побутові стічні води; 3 – виробничі стічні води

Розчинені органічні сполуки і їх наявність ускладнює очищення суміші та оброблення і утилізацію осаду, що утворюється в результаті очищення. У цьому випадку на підприємстві споруджують очисні установки, де використовують хімічні або фізико-хімічні процеси локального очищення виробничих стічних вод.

Якщо територія підприємства не забруднена токсичними продуктами виробництва та не відбувається викидів нафтопродуктів на проїзну частину, то зливові води можна скидати у водойму, або після відстоювання у спеціальному резервуарі використовувати у оборотному водопостачанні. Якщо є викиди на проїзну частину нафтопродуктів, необхідно зливову воду очищати від нафтопродуктів.

На тих підприємствах, де мінералізація побутових і виробничих стічних вод та склад органічних забруднень дозволяє їх сумісне біологічне очищення використовується двомережна неповна роздільна система каналізування стічних вод (див. рисунок 9.1, поз. 3). Зливові води при цьому відводяться і очищуються (за необхідності) окремо.

В умовах конкретних підприємств реалізуються також інші системи каналізування, подані на рисунку 9.1, поз. 4. Виробничі стічні води використовуються для оборотного водопостачання, а зливові (після очищення, за потреби) й очищені побутові стічні води скидаються у водойму.

Перекачування стічних вод від технологічних установок до зовнішніх мереж каналізації здійснюється спеціальними технологічними насосами. Для збирання стоків, що надходять періодично, і стоків після миття підлог встановлюють приймальні резервуари. Приймання в такі резервуари стічних вод різного складу, приймальні резервуари. Приймання в такі резервуари стічних вод різного складу, при змішуванні яких утворюються токсичні гази, категорично заборонено.

Установлення на підприємствах окремих приймальних резервуарів для стічних вод є обов'язковими у таких випадках:

- а) перекачування стічних вод різних категорій, змішування яких може спричинити утворення токсичних або вибухонебезпечних сумішей газів, а також випадання осадів;
- б) перекачування стічних вод, які містять сірковуглець, сірководень та інші токсичні і вибухонебезпечні гази;
- в) перекачування нафтопродуктів, що були виділені із стічних вод.

9.1 Очисні споруди

Методи очищення стічних вод можна поділити на такі групи: механічні, фізико-хімічні, хімічні, біохімічні, біологічні.

Механічне очищення застосовують для стічних вод, що містять переважно завислі, плаваючі та грубоемальзовані тверді і рідкі нерозчинні забруднювальні речовини. Здійснюють його методами, що ґрунтуються на використанні гравітаційних та відцентрованих сил, а також проціджуванням і фільтруванням.

Для очищення виробничих стічних вод від таких неорганічних забруднень, як іони важких металів, отрути та інші токсичні речовини, застосовують хімічне або фізико-хімічне очищення.

Хімічне очищення застосовують у випадках, коли виділення забруднень із стічних вод можливе тільки внаслідок хімічних реакцій між забруднювальними речовинами і реагентами, які вносять у стічні води. Очищення ґрунтується зазвичай на використанні хімічних (іноді електрохімічних) окисно-відновних процесів, у результаті яких забруднення перетворюється на нові нешкідливі сполуки, що частково або повністю впадають в осад або виділяються у вигляді газів. У разі хімічного очищення часто застосовують і просту нейтралізацію, яка нерідко супроводжується коагуляцією з властивими їй фізичними процесами.

Основними методами **фізико-хімічного очищення** стічних вод є сорбція, екстракція, евапорація, коагуляція, електрокоагуляція, флотація, іонний обмін, кристалізація, електродіаліз, випарювання, ректифікація, мембранна технологія, спалювання тощо. Методи фізико-хімічного очищення на виробничих стічних вод у багатьох випадках передбачають вилучення з них цінних речовин і тому належать до регенеративних, або рекуперативних методів. Ці методи застосовують для очищення окремих найбільш забруднених стічних вод, оскільки доцільніше мати справу з невеликими за кількістю, але концентрованими за забрудненням стояками, ніж з об'ємними загальними стояками, де концентрації цільових домішок значно менші.

Інші методи очищення стічних вод є деструктивними через те що забрудники зазнають розкладання (здебільшого шляхом окиснення). До таких методів належить і **біохімічне очищення**, яке застосовують для очищення слабоконцентрованих стічних вод, що містять переважно органічні забруднювальні речовини.

Очищення стічних вод здійснюють на очисних установках, спорудах і станціях. За місцем розташування розрізняють локальні (цехові) очисні споруди (установки); заводські (або загальнозаводські) очисні споруди (станції); районні або міські очисні споруди (станції).

Локальні, або цехові очисні споруди розміщують безпосередньо в цеху або поблизу нього. Призначення таких споруд – вилучити із стічних вод рекуперативними методами цінні інгредієнти, зменшити в стоках концентрацію забрудників до рівня, що відповідає вимогам скидання стічних вод у загальний каналізаційний колектор, або до рівня, що дає змогу повернути очищені стоки у виробничий цикл.

На **заводських очисних спорудах (станціях)** здійснюють очищення усіх стічних вод промислового підприємства, які цього потребують, перед подачею їх до районних або міських станцій біохімічного очищення або перед скиданням у водойми, або перед поверненням у систему оборотного водопостачання підприємства. На заводських очисних спорудах для реалізації механічних методів очищення стічних вод застосовують таке обладнання: горизонтальні та вертикальні пісковловлювачі, гідроциклони, центрифуги, ґратки (монтуються також на локальних очисних установках, якщо в стоках є грубодисперсні або

волокнисті забрудники), барабанні сітки, мікрофільтри (мікропроцідjuвачі), вертикальні, горизонтальні, радіальні, тонкошарові відстійники, прояснювачі, нафтоуловлювачі і флотатори (для відділення емульгованих нафтопродуктів і мінеральних масел), жиро-, масло- і смолоуловлювачі, фільтри різних типів (безнапірні, напірні, каркасно-засипні, з плаваючим завантаженням тощо).

Очищення стічних вод від колоїдних і високомолекулярних забрудників методом коагуляції здійснюють на очисних спорудах із застосуванням як спеціального обладнання (наприклад, проміжних реакторів для попереднього змішування частини стоків з коагулянтами і флокулянтами), так і типового обладнання для механічного очищення стоків (відстійники, прояснювачі, фільтрів із зернистими завантаженням тощо).

Адсорбційні методи застосовують на очисних спорудах для глибокого очищення стічних вод від органічних речовин з невисокою концентрацією (до 3000 мг/л). Адсорбцію використовують для вилучення із стічних вод цінних продуктів (і зменшення витрат виробництва) на локальних регенеративних адсорбційних установках; для видалення із стічних вод токсичних речовин, що перешкоджають біологічному очищенню загальнозаводських промислових стоків. Це здійснюється на локальних (або групових чи загальнозаводських) деструктивних передочисних адсорбційних установках, після яких промислові стоки в суміші з побутовими надходять до споруд біологічного очищення. Безпосередньо процес адсорбції здійснюється в адсорбційних колонах з нерухомим і рухомим шаром сорбенту (активованого вугілля, золи ТЕЦ, топкового шлаку тощо), з киплячим шаром і з примусовим перемішуванням адсорбенту.

Біологічні методи очищення промислових і побутових стічних вод (та їх сумішей) від органічних речовин ґрунтуються на застосуванні мікроорганізмів, що використовують ці сполуки як поживні речовини і джерело енергії. При цьому органічні сполуки зазнають деструктивного розкладання внаслідок окиснення при аеробному і відновних процесах з утворенням метану при анаеробному очищенні.

Біохімічні очисні споруди для аеробного очищення стічних вод складаються з аеротенків, де стоки перемішуються і насичуються повітрям (або киснем), або з біофільтрів, де стоки фільтруються крізь завантаження з щебеню, що аерується. У першій конструкції комплекс мікроорганізмів, що розвиваються, утворює пластівці, які легко осідають, – активний мул, у другій – щєбінь обростає мікроорганізмами, що утворюють біологічну плівку.

Міські очисні станції або об'єднані очисні споруди кількох підприємств розміщують, по-перше, якомога ближче до об'єктів каналізування (щоб зменшити довжину відвідного колектора та його вартість) і, по-друге, з підвітряного боку домінуючих вітрів відносно

житлової забудови і нижче від неї за течією річки. Бажано, щоб майданчик мав нахил і в такий спосіб забезпечував самопливний рух стічної води по очисних спорудах.

Нормативна ширина санітарно-захисних зон між очисними спорудами і межею житлових забудов залежить від методу очищення стічних вод і потужності очисної станції. Наприклад, для споруд механічного і біологічного очищення потужністю до 50 тис. м³/добу ширина захисної зони становить 300...500 м.

9.2 Умови скидання стічних вод у водойми

Загальні умови скидання стічних вод будь-якої категорії у поверхневі водойми визначаються значущістю останніх для водокористування. Після скидання стійних вод якість води у водоймах, певна річ, погіршується, однак це не повинно помітно позначатися на їх життєдіяльності і на можливості подальшого використання водойм для водопостачання, рибогосподарських потреб, культурних і спортивних заходів.

Загалом забороняється скидання у водойми таких стічних вод, появи яких можна запобігти прийнятими технічно-економічними способами і шляхами: зміненням технології виробництва, використанням відпрацьованої води в системах оборотного водопостачання або сільськогосподарського зрошування. У випадках, коли це неможливо, допустиме скидання стічних вод у водойми має бути таким, щоб граничні нормативні концентрації шкідливих речовин у воді цих водойм не були перевищені.

Нормативи якості води встановлено для водойм двох типів: а) господарсько-питного і культурно-побутового водокористування; б) рибогосподарського призначення. Перші з них поділяються за видом водокористування: на ділянки водойм, що використовуються як джерело централізованого або нецентралізованого господарсько-питного водопостачання, а другі – за постачанням водою підприємств харчової промисловості; ділянок водойм, що використовуються для купання, занять спортом та відпочинку населення або знаходяться в межах населених пунктів.

Належність водойм до того чи іншого виду водокористування визначають органи Державного санітарного нагляду з урахуванням перспектив використання водойм.

Дія нормативів якості води поширюється на таку акваторію: на проточних водоймах – на 1 км вище від найближчого за течією пункту водокористування (місце відбирання води для господарсько-питного водопостачання, для купання та організованого відпочинку, територія населеного пункту тощо); на непроточних водоймах – на 1 км по обидва боки від місця водокористування.

Засади нормування в санітарній охороні водойм ґрунтуються на ГДК окремих шкідливих речовин, що надходять з виробничими та іншими

стічними водами. На практиці ж у їх складі, навіть після відповідного очищення, при скиданні у водойми містяться десятки видів різних шкідливих речовин. Можливих компонентів, які забруднюють воду, може бути така безліч, що нормування за комплексною наявністю різних шкідливих речовин є неможливим. Усі розрахунки умов скидання стічних вод у водойми слід виконувати для найневигодніших гідрологічних умов, а саме:

1 для нижніх б'єфів зарегульованих річок – на мінімальне гарантоване пропускання гідровузла;

2 для озер, ставків і водосховищ – за найнижчих рівнів у них води;

3 для морів, озер, водосховищ – за найнесприятливіших напрямків течії до найближчого пункту водокористування.

9.3 Вимоги до якості води, яку скидають у природні водойми

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

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

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

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

Завислі речовини. Вміст завислих речовин у воді водойми після скидання стічних вод не повинен зростати більш ніж на 0,25 і 0,75 мг/л для водойм відповідно першої і другої категорій. Для водойм, які містять понад 30 мг/л природних мінеральних речовин, допускається збільшення концентрації завислих речовин у воді не більш ніж на 5%. Стічні води господарсько-питного і культурно-побутового водопостачання, які містять

завислі речовини зі швидкістю осідання понад 0,4 мм/с для поточних водойм і понад 0,22 мм/с для водосховищ, скидати забороняється.

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

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

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

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

Мінеральний склад. Вміст неорганічних речовин для водойми першої категорії не повинен перевищувати за сухим залишком 1000 мг/л, у тім числі хлоридів – 350 мг/л і сульфатів – 500 мг/л; для водойм другої категорії мінеральний склад нормується за показником «Присмаки».

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

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

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

Нормативи якості води водойм рибогосподарського призначення встановлено також для двох видів водокористування: до першого належать водойми, що використовуються для відтворення і збереження цінних сортів риб, до другого – водойми, що використовуються для всіх інших рибогосподарських потреб.

Нормативи складу і властивостей води водойм, що використовуються для рибогосподарських потреб, можуть поширюватися на ділянку скидання стічних вод у разі швидкого змішування їх з водою водойми або на ділянку, розташовану нижче від місця скидання стічних вод (у цьому випадку береться до уваги можливість їх змішування і розбавлення на ділянці від місця скидання до найближчої межі рибогосподарської ділянки

водойми). На ділянках масового нересту і нагулу риби скидання стічних вод не дозволяється.

У разі скидання стічних вод у рибогосподарські водойми до них ставлять жорсткіші умови, ніж до стоків у водойми, що використовуються для господарсько-питних і культурно-побутових потреб населення (таблиця 9.1).

Таблиця 9.1 – Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у воді водойм господарсько-питного ті культурно-побутового призначення

Речовина	ГДК, мг/л	Речовина	ГДК, мг/л
За санітарно-токсикологічним лімітуючим показником шкідливості			
Анілін	0,1	Нітрохлорбензол	0,05
Арсен	0,03	Піридин	0,2
Бензол	0,5	Поліакриламід	2,0
Берилій	0,0002	Роданіди	0,1
Гексаметилендіамін	0,01	Ртуть	0,0005
Гексанхлорбензол	0,05	Свинець	0,03
Гексоген	0,1	Тетраетилсвинець	0
Нітрити, нітрати (за нітрогеном)	10,0	Формальдегід	0,01
За загальним санітарно-лімітуючим показником шкідливості			
Аміак (за нітрогеном)	2,0	Тринітротолуол	0,5
Диметилформахід	10,0	Фенол(карболова кислота)	0,001
Кадмій	0,001	Хлор активний	0
Капролактамі	1,0	Хлорбензол	0,02
Кобальт	0,1	Хлорофос	0,05
Мідь	1,0	Хром тривалентний	0,5
Нікель	0,1	Хром шестивалентний	0,1
Тіофос	0,003	Цинк	
Толуол	0,5	Чотирихлористий вуглець	1,0
За органолептичним лімітуючим показником шкідливості			
Бензин	0,1	Залізо	0,5
Газ	0,1	Нафта з високим вмістом сірки	0,01
Гексахлоран	0,02	Інша нафта	0,3
Динітробензол	0,5	Нафтові кислоти	0,3
Дихлорбензол	0,002	Пікринова кислота	0,5
Дихлорфенол	0,002	Пропілен	0,5
Дихлоретан	2,0	Сірковуглець	1,0
ДДТ	0,1	Скипидар	0,2

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

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

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

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

В Україні прийнята система нормування шкідливих забрудників у стічних водах на підставі гранично допустимих концентрацій. ГДК деяких шкідливих речовин, що можуть надходити у водойми з промисловими стічними водами, наведені в таблицях 9.1 і 9.2. Практично до складу промислових стічних вод у водойми можуть потрапляти десятки видів різних забрудників, що призводить до комплексної їх дії на якість води у водоймі. Точно оцінити комплексну дію таких речовин неможливо, тому застосовують метод оцінювання сумарного ефекту впливу на санітарний стан водойми кількох шкідливих речовин за формулою

$$C_1/C_{1, \text{ГДК}} + C_2/C_{2, \text{ГДК}} + \dots + C_i/C_{i, \text{ГДК}} = 1, \quad (9.1)$$

де C_1, C_2, C_i – концентрації шкідливих речовин у воді водойми; $C_{1, \text{ГДК}}, C_{2, \text{ГДК}}, C_{i, \text{ГДК}}$ – їх гранично допустимі концентрації.

Якщо ця умова при скиданні стічних вод не дотримується, то санітарний стан водойми не відповідає нормативним вимогам, і слід вживати заходів щодо підвищення ефективності очищення промислових стічних вод.

Таблиця 9.2 – Гранично допустимі концентрації шкідливих речовин у воді водойм рибогосподарського призначення

Речовина	ГДК, мг/л	Речовина	ГДК, мг/л
Аміак	0,05	Сірковуглець	1,0
Арсен	0,01	Смолисті речовини, що вимиваються з деревини	
Бензол	0,5	хвойних порід	2,0
Кадмій	0,005	Таніди	10,0
Магній	40,0	Феноли	0,001
Мідь	0,001	Хлор вільний	0
Нафта і нафтопродукти: у розчиненому стані	0,001	Хлорофос	0
в емульгованому стані	0,05	Цинк	0,05
Нікель	0,1	Ціаніди	0,05
Свинець	0,1		

9.4 Визначення необхідного ступеня очищення промислових стічних вод

Скидання стічних вод у водойми здійснюється тільки за умови виконання спеціальних вимог, встановлених для цих водойм. Основним показником кількості органічних забрудників, що надходять у водойми зі стічними водами, є величина БСК_{повне}. Вона характеризує ту кількість кисню, яка повинна бути використана водоймою на біохімічні процеси окиснення внесених забруднень. Цей показник досить повно характеризує лише міські стічні води, в яких містяться здебільшого побутові води. Однак у разі скидання промислових стічних вод у більшості галузей промисловості одним цим показником обмежуватися не можна, оскільки він не відбиває потребу в кисні для повного окиснення всіх речовин, що містяться в стічних водах. Більш чітке уявлення про сумарну забрудненість виробничих стічних вод дає інший показник – хімічне споживання кисню (ХСК) – кількість кисню, необхідна для повного окиснення вуглецю, водню, сірки, азоту та інших речовин, що містяться в стічній воді, в тому числі й тих, що не піддаються хімічному окисненню. За абсолютною величиною ХСК завжди перевищує БСК; перевищення залежить від виду забруднювальних речовин і коливається у дуже широких межах (від 1,1 рази для етилового спирту до 60 разів для триетиламіну). Хоча величина ХСК не нормується чинними нормами охорони водойми, однак її слід брати до уваги під час визначення допустимого навантаження на водойму, виходячи з величини допустимого БСК і кількості розчиненого кисню.

Крім БСК і ХСК при визначенні необхідного ступеня очищення промислових стічних вод враховують нормативні показники речовин, ідентифікованих у стічних водах, вміст завислих речовин, реакцію рН води водойми, температуру води, кольоровість, запах і мінеральний склад.

Умови скидання стічних вод у проточні та непроточні водойми різні. Дотримання науково обґрунтованих норм скидання стічних вод у водойми повинно забезпечувати ефективне самоочищення води. Під **самоочищенням води** мають на увазі ліквідацію у воді водойми органічних речовин, що потрапили в неї, під впливом мікроорганізмів. Насправді це відбувається внаслідок не лише біохімічних, а й фізико-хімічних процесів, наприклад взаємодії кислот і лугів з гідрогенкарбонатними речовинами водойми, дегазації легколетких речовин тощо. До процесів самоочищення можуть бути віднесені також сорбція розчинених сполук планктоном і донними відкладаннями, агломерація та осідання частинок, нарешті, розбавлення забрудненого потоку чистими потоками водойми тощо. Тому під самоочищенням слід розуміти сукупність біохімічних, фізико-хімічних та гідродинамічних (розбавлення) процесів, які зумовлюють зниження концентрації забруднювальних речовин у воді водойми. Наведені далі співвідношення дають змогу лише орієнтовно оцінити умови скидання стічних вод.

Для проточної водойми умова скидання стічних вод за нормативним показником вмісту шкідливих домішок визначається також нерівністю

$$C_3 q + C_{3,e} a Q \leq (a Q + q) C_{ГДК}, \quad (9.2)$$

де C_3 – концентрація забруднювачів у стічних водах, якої потрібно досягти в результаті очищення; $C_{3,e}$ – концентрація того самого виду забруднювача у воді водойми до скидання стічних вод; $C_{ГДК}$ – ГДК; a – коефіцієнт змішування, що показує, яка частина води у водоймі змішується із стічними водами у розрахунковому відведенні; Q – витрати води у водоймі; q – витрати стічних вод, що надходять у водойму.

Значення Q визначають за даними гідрометеорологічної служби; q – за технологічними розрахунками, а значення $C_{3,e}$ – на основі натурних замірів або за довідковими даними. Коефіцієнт змішування a залежить від багатьох чинників: конструкції випускання, відстані до розрахункового відведення, гідравлічних характеристик потоку та гідрологічних параметрів водойми.

Умови скидання стічних вод до непроточної водойми визначаються співвідношенням

$$C_3 \leq C_{3,e} + n_p (C_{ГДК} - C_{3,e}), \quad (9.3)$$

де n_p – кратність найменшого розбавлення.

9.5 Класифікація шкідливих домішок у стічних водах і класифікація основних методів знешкодження стічних вод

Велика кількість домішок, які потребують природні та стічних водах, потребує класифікаційного методу підходу для їх вилучення з води. Така науково обґрунтована класифікація була запропонована академіком Національної академії наук України Л.А. Кульським і покладена в основу розробки різноманітних ефективних способів очищення природних і стічних вод.

Класифікація базується на ідеї виявлення спільності фізико-хімічної поведінки домішок у воді, тобто на їх здатності утворювати гомогенні або гетерогенні водні системи. Така класифікація забруднень передбачає, що вибір методів очищення води визначається насамперед фізичним станом домішок, а у разі гетерогенних систем – і їх дисперсністю. Специфіка такої класифікації полягає в тому, що враховуються не індивідуальні властивості забрудників води, а їх поведінка під час взаємодії з дисперсійним середовищем – водою, що дає змогу характеризувати властивості системи в цілому.

Суть запропонованої класифікації полягає в тому, що всі домішки води відносно дисперсійного середовища поділяють на чотири групи. Дві групи належать до гетерогенних систем, дві – до гомогенних. Гетерогенні системи – це суспензії, колоїди, емульсії, піни; гомогенні – це речовини, що утворюють з водою молекулярні або іонні розчини. Неодмінною

характерною ознакою існування гетерогенних систем є наявність поверхні поділу. Домішки, що не розчиняються, утворюють дисперсну фазу, а вода, в якій вони розподілені, – дисперсійне середовище. Властивості та будова триповерхневих міжфазних шарів, які мають велику поверхневу вільну енергію, значною мірою зумовлюють агрегатну та кінетичну стійкість таких дисперсних систем. Величина міжфазної поверхні залежить від розміру дисперсних частинок, і чим вони менші, тим більша питома поверхня і тим сильніший вплив поверхневих явищ на властивості системи.

Водні дисперсії, що містять частинки розміром 10^{-3} см, виявляють, зазвичай кінетичну нестійкість. Частинки розміром до $10^{-4} \dots 10^{-5}$ см утворюють гетерогенні системи, які мають відносно невелику поверхню дисперсної фази і невелику кінетичну стійкість. До таких систем належать суспензії, емульсії та піни. Колоїдно-дисперсним системам відповідає інтервал з розміром дисперсних частинок $10^{-5} \dots 10^{-6}$ см. Ці системи мають сильно розвинену міжфазну поверхню і відносно велику кінетичну стійкість. Дисперсність колоїдних частинок відповідає тій межі, вище за яку при подальшому зменшенні розмірів частинок вже втрачається фізична поверхня поділу і дисперсні системи перетворюються на істинні розчини.

Окрему групу між гетерогенними та гомогенними системами становлять розчини високомолекулярних сполук та міцелуєтворювальних поверхнево-активних речовин (ПАР) після критичної концентрації міцелуєтворення. З одного боку, ці сполуки перебувають в істинно розчиненому стані й утворюють термодинамічно стійкі, оборотні системи. Це зумовлено тим, що макромолекули та міцели ПАР за своїми розмірами наближаються до колоїдних частинок і межа їх контакту з дисперсійним середовищем подібна до міжфазної поверхні в гетерогенних системах. Тому такі домішки розглядають в одній групі з речовинами, що утворюють колоїдні системи.

Істинні молекулярно- чи іонно-розчинні у воді сполуки утворюють гомогенні системи. Ці системи або розчини термодинамічно стійкі і можуть існувати без змін довгий час. Незважаючи на безліч речовин, що утворюють істинні розчини, багато їх властивостей є спільними для всіх розчинів. Це загальне підпорядкування законам електролізу, дифузії, осмосу, виявлення ебулію- та кріоефекту тощо. В істинних розчинах вода не тільки середовище, а й компонент, який взаємодіє з розчиненою речовиною й утворює різні сполуки. Так, внаслідок взаємодії води і розчиненої речовини утворюються гідрати, а сполучення частинок розчиненої речовини одна з одною приводить до утворення асоціатів. Розчини електролітів підлягають законам Арреніуса, Дебая, Гюккеля, а молекулярні розчини – законами Вант-Гоффа, Рауля, Коновалова. Важливою характеристикою розчинів є їхня концентрація. Найчастіше у воді, що використовується в промисловості, сільському господарстві та для господарсько-побутових цілей, сумарний вміст розчинених домішок не перевищує 0,01 моль/л.

Отже, як уже зазначалося, всі домішки природних і стічних вод незалежно від їх властивостей і концентрації поділяють на чотири групи (таблиця 9.3). Між групами існують ще й проміжні стани, що зумовлено динамічним зв'язком між наведеними системами. Так, молекулярні розчини можуть бути частково дисоційованими, поверхнево-активні речовини до критичної концентрації міцелоутворення являють собою істинні розчини. Проміжний стан між колоїдними та молекулярними системи займають і високомолекулярні сполуки. Вони можуть містити іоногенні групи, які здатні обмінювати свої дисоційовані іони на іони, що знаходяться в розчині.

Таблиця 9.3 – Систематизація домішок води за їх фазово-дисперсним станом

Група	Ступінь дисперсності домішок D^* , $см^{-1}$	Розмір частинок, см	Коротка характеристика домішок
Гетерогенні системи			
I – завислі речовини	$<10^5$	$>10^{-5}$	Суспензії і емульсії, що зумовлюють каламутність води, а також мікроорганізми і планктон
II – колоїдні розчини	10^5-10^6	$10^{-5}-10^{-6}$	Колоїди і високомолекулярні сполуки, що зумовлюють окиснюваність і кольоровість води, а також віруси
Гомогенні системи			
III – молекулярні розчини	10^6-10^7	$10^{-6}-10^{-7}$	Гази, розчинені у воді; органічні речовини, що надають їй запаху та присмаку
IV – іонні розчини	$>10^7$	$<10^{-7}$	Солі, луги, кислоти, що зумовлюють мінералізацію, твердість, лужність або кислотність води

*Ступінь дисперсності системи D характеризує ступінь подрібненості дисперсної фази і визначається як величина, обернена розміру (діаметру) α дисперсної часточки $D = 1/\alpha$ ($см^{-1}$).

До першої групи відносять речовини, що являють собою нерозчинені домішки з розміром частинок $10^{-5} \dots 10^{-3}$ см. До цієї групи входять глинисті частинки, карбонатні породи, мул, дрібний пісок, малорозчинні гідроксиди металів, завислі частинки органічних речовин, детрит, планктон, волокна,

пластмаси, каучук тощо. Системи, утворені домішками першої групи, кінетично нестійкі, для них характерна седиментація в стані спокою. Нерозчинні речовини у завислому стані підтримують динамічними силами потоку води.

Друга група речовин поєднує гідрофільні та гідрофобні колоїдні домішки, а також високомолекулярні сполуки. Це переважно мінеральні та органо-мінеральні часточки ґрунтів, недисоційовані і нерозчинні форми гумусових речовин, що надають воді забарвлення, а також віруси та інші організми, що наближаються за розмірами до колоїдних частинок. Речовини другої групи утворюють з водою відносно стійкі колоїдні системи, руйнування яких є головним завданням під час очищення води від цих забрудників.

Третя група речовин охоплює розчинені у воді гази та органічні сполуки як біологічного, так і антропогенного походження. До них належать різноманітні продукти життєдіяльності та відживання плісневих грибів, актиноміцетів, бактерій, водоростей, а також феноли, спирти, альдегіди та інші органічні речовини, які потрапляють у воду разом із стічними водами. Вони надають воді забарвлення, запахів, присмаків. Деякі домішки є токсичними. Зазвичай сполуки третьої групи мають ковалентний зв'язок, їхні іоногенні групи малодисоційовані, тобто це переважно розчини неелектролітів.

До *четвертої групи* відносять речовини, що утворюють з водою розчини електролітів. Згідно з теорією електролітичної дисоціації, молекули сполук з іонним або сильно поляризованим зв'язком під впливом полярної структури молекул води розпадаються на іони.

Класифікація домішок води за їх фазово-дисперсним станом у воді дає змогу науково обґрунтувати технологічні прийоми оброблення води на основі таких положень:

- 1) фазово-дисперсний стан домішок води зумовлює їх поведінку в процесі оброблення води;
- 2) для кожного фазово-дисперсного стану домішок існує відповідна сукупність методів впливу, що дає змогу досягти необхідних якісних показників води зі зміненням або без змінення цього стану.

Принципову класифікацію процесів, що використовуються для очищення стічних вод згідно з фазово-дисперсним станом домішок наведено в таблиці 9.4.

Таблиця 9.4 – Класифікація процесів вилучення домішок з води згідно з їх фазово-дисперсним станом

Гетерогенні системи		Гомогенні системи	
Група			
I ($10^{-2} - 10^{-4}$ см)	II ($10^{-5} - 10^{-6}$ см)	III ($10^{-6} - 10^{-7}$ см)	IV ($10^{-7} - 10^{-8}$ см)
Механічне безреагентне розділення	Діаліз, ультрафільтрування	Аерування, евапорація, десорбція газів і летких органічних сполук під час аерування	Гіперфільтрування
Діаліз, ультрафільтрування	Окиснення хлором та іншими окисниками	Окиснення хлором, оксидом хлору (IV), озonom, перманганатом	Переведення іонів у малодисоційовані сполуки
Адгезія на гідроксидах алюмінію, феруму, а також на зернистих і високодисперсних матеріалах	Адсорбція на гідроксидах алюмінію і феруму, а також на високодисперсних глинистих мінералах	Адсорбція на активованому вугіллі та інших сорбентах і матеріалах	Фіксація іонів на твердій фазі іонітів
Флотація суспензій і емульсій	Коагуляція колоїдних систем	Екстракція органічними розчинниками	Сепарація іонів за різного фазового стану води
Агрегація флокулянтами	Агрегація високомолекулярних флокулянтами катіонного типу	Асоціація молекул	Переведення іонів на малорозчинні сполуки
Бактерицидний вплив на патогенні мікроорганізми і спори	Віруліцидний вплив	Біохімічне розкладання	Вилучення іонів металів мікроорганізмів
Електрофільтрування і електроутримання мікроорганізмів	Електрофорез і електродіаліз	Поляризація молекул в електричному полі	Використання рухливості іонів в електричному полі

9.6 Фільтрування

Фільтри, завантажені однорідним шаром фільтрувального завантаження, називають одношаровими. Фільтри, завантажені неоднорідним за щільністю і розміром зерен завантаженням, – багатшаровими.

Зерна фільтрувального завантаження характеризується ефективним діаметром зерен і коефіцієнтами неоднорідності. Ефективний діаметр зерен для піску відповідає калібру сита, крізь яке проходить 10% цього піску. Коефіцієнтом неоднорідності K називають відношення 80%-го калібру піску до 10%-го. Цей коефіцієнт зазвичай беруть таким, що

дорівнює 1,5 – 2,2. Механічну міцність фільтрування матеріалів характеризують стиранням і подрібненням. Хімічна стійкість зернистих матеріалів визначається поведінкою їх у нейтральному (водний розчин хлориду натрію), лужному (водний розчин гідроксиду натрію) і кислотному (водний розчин хлоридної кислоти) середовищах.

Фільтрувальні завантаження розміщують на підтримувальних шарах гравію або щебеню, товщина якого залежить від будови фільтра і умов фільтрування змінюються в межах (2...4) – (6...32) мм. Фільтри виконують відкритими і напірними з подаванням очищеної води зверху вниз, знизу вгору і одночасно в обох напрямках із сталою або змінною швидкістю.

Під час фільтрування зернисте завантаження поступово забруднюється, що призводить до зростання втрати напору. Фільтрувальну здатність фільтра відновлюють промиванням. Проміжок часу між двома промиваннями називають фільтроциклом. Останній залежить від кількості і властивостей часточок, що забруднюють воду, розміру зерен та пористості фільтрувального завантаження, а також швидкості фільтрування. Кількість забруднень, затриманих протягом фільтроциклу, називають брудоемністю фільтра.

Мікрофільтри і барабанні сітки застосовують для грубого прояснення (проціджування) води. Швидкість фільтрування приймають з розрахунку 10...25 л/(с*м²). Втрати напору на мікросітці становлять 0,2 м, а загальні втрати на установці – близько 0,5 м. Лінійна швидкість обертання барабана становить 0,1...0,5 м/с. Сітку промивають водою під напором 0,15...0,20 МПа.

Повільні фільтри являють собою залізобетонні або цегляні резервуари прямокутної чи круглої форми, заповнені кварцовим піском і підтримувальними шаром щебеню. Висота шару кварцового піску залежно від розмірів його зерен (мм) вважається такою, що дорівнює: 0,3...1 – 800 мм; 1...2 – 500 мм; гравію або щебеню: (2...20) – 100 мм; (20...40) – 150 мм. Висота шару всього завантаження повинна становити 1300 мм. Швидкість фільтрування на повільних фільтрах залежить від вмісту завислих речовин у воді, що прояснюється, і становить 0,2...0,1 м/год (за вмісту завислих речовин 25 мг/л і менше). Брудоемність залежить від властивостей зависей, і фільтри чистять зазвичай один раз на 10 – 30 діб.

Попередні фільтри використовують для попереднього прояснення води з каламутністю понад 50 мг/дм³ перед подаванням на повільні фільтри. Швидкість фільтрування становить 3...5 м/год. За каламутністю води 100 мн/дм³ швидкість фільтрування приймають такою, що дорівнює 5 м/год.

Великозернисті фільтри завантажують кварцовим піском або іншими матеріалами. За розміру зерен піску 1...2 мм висота шару завантаження знаходиться в межах 1,5...2 м і швидкість фільтрування становить 10...12 м/год, а при 1,6...2,5 мм – відповідно 2,5...3 м і 13...15 м/год. При

збільшенні швидкості фільтрування від 5 до 50 м/год тривалість фільтроциклу зменшується від 15 – 20 до 0,75 – 1 год.

Швидкі фільтри використовують для прояснення вод з каламутністю 8...12 мг/дм³ і мають швидкість фільтрування 5,5...15 м/год. Швидкі фільтри розділяють на безнапірні і напірні, що працюють під тиском, який створює насос (помпа). Висоту шару завантаження встановлюють залежно від діаметра його зерен. За розмірами зерен завантаження 0.50...1,25 мм висота шару становить 700 мм; за (0,7...1,6) – (1200...1300) мм; за (0,8...2,0) – (1800...2000) мм. Швидкість води в підвідних трубопроводах і каналах дорівнює 0,8...1,2 м/с. Висота шару завантаження має становити не менше 2 м.

Для розділення суспензій фільтруванням у промисловості використовують надзвичайно велику кількість різноманітних конструкцій фільтрів періодичної та безперервної дії з використанням вакууму або тиску: нутч-фільтри періодичної дії, що працюють під вакуумом, та фільтри-преси, що працюють під тиском, автоматизовані фільтри-преси з горизонтальними камерами (ФПАКМ), листові та патронні фільтри, стрічкові й барабанні вакуум-фільтри різних модифікацій.

9.7 Флотація

Флотація ґрунтується на різній змочуваності мінералів водою. Суть процесу полягає у специфічній взаємодії завислих речовин з бульбашками тонкодиспергованого у воді повітря з подальшим утворенням на поверхні води шару піни з речовинами, які вилучають. Оптимальні розміри частинок – 10^{-5} ... 10^{-3} м. Тонкодисперсні частинки розміром менш як 5...10 мкм флотуються дуже важко і погіршують вилучення великих частинок. Для того щоб поліпшити флотувальність дрібних частинок, їх потрібно попередньо укрупнити, наприклад коагуляцією або флокуляцією. У разі флотаційного очищення поверхневий натяг оброблюваної води не має перевищувати 60...85 мН/м, а розмір бульбашок повітря – 15...30 мкм.

У результаті підіймання бульбашок на поверхню води утворюється шар піни, наповнений твердими частинками. Для створення сприятливих умов флотації у водну суспензію, що очищується, вводять різні реагенти. Введення останніх сприяє додатковому забрудненню води, що слід вважати наслідниками методу флотації.

Для збільшення стійкості повітряних бульбашок і утворення стабільної піни на поверхні води, що очищується, в суспензію додають піноутворювачі – поверхнево-активні речовини, які знижують поверхневий натяг води і утворюють адсорбційні плівки на поверхні бульбашок. Як піноутворювачі застосовують деякі фракції кам'яновугільної смоли, соснову олію, деревний дьоготь тощо.

Існує кілька методів насичення води бульбашками повітря: флотація з виділенням повітря з розчину – вакуумні, напірні та ерліфтні установки; флотація з механічним диспергуванням повітря – імпелерні, безмірні та

пневматичні установки; флотація з подаванням повітря крізь пористі матеріали, електрофлотація. В імпелерних флотаторах повітря диспергується турбіною насосного типу; в напірних – повітря розчиняється у воді під тиском з наступним його виділенням у вигляді дрібних бульбашок при зниженні тиску до атмосферного. У флотоустановках з пористими диспергаторами повітря диспергується за допомогою пористих або перфорованих пластин чи труб.

Установки напірної флотації складаються з обладнання для реагентної коагуляції (флокуляції) забруднень, сатуратора – резервуара для насичення води повітрям під тиском відкритого флотатора. Флотаційне очищення води зазвичай здійснюють за двома схемами: прямоотечійною і рециркуляційною. В першому випадку насиченню повітрям у сатураторі піддають усю забруднену воду, яка потім надходить у флотатор. У другому випадку можливі два варіанти: 1) повітрям насичують у сатураторі лише частину забрудненої води, а другу частину подають безпосередньо у флотатор; 2) насиченню повітрям у сатураторі піддають частину (від 10 до 50%) води, що очищується, багаторазово використовуючи її в режимі рециркуляції. Прямотечійну схему використовують для обробки невеликих об'ємів стічних вод, частіше застосовують схему з рециркуляцією.

В імпелерному флотаторі вода рухається зверху вниз і відводиться в нижній частині камери. Тривалість флотації – 20 – 30 хв. Повітря засмоктується в турбіну через трубу, занурену в камеру флотатора. Колова швидкість турбіни 12...15 м/с. Насичення стічних вод повітрям становить $0,52 \text{ м}^3/\text{м}^3$, розрахункова глибина – 1,5...3 м. Шар піни знімається в потік пінкознімачем, який приводиться в рух електродвигуном з редуктором з частиною обертання 15 об/хв.

9.8 Коагуляція

Стічні води, що містять дрібнодисперсні частинки розміром від 10^{-9} до 10^{-4} м, утворюють колоїдно-дисперсну систему. За розміром частинок (ступенем дисперсності) дисперсні системи поділяють на грубо і тонко дисперсні. У грубо дисперсних системах (зависі, суспензії, емульсії) частинки мають розмір понад 0,1 мкм, осідають або спливають у гравітаційному полі, не проникають крізь паперові фільтри і видимі в оптичному мікроскопі. Тонкодисперсні колоїдні розчини (золі) містять частинки за розміром 10^{-7} ... 10^{-9} м, які проникають крізь звичайні фільтри, але затримуються ультрафільтром (пергамент, целофан), практично не осідають і невидимі в оптичному мікроскопі.

Для очищення стічних вод, що утворюють колоїдно-дисперсну систему, потрібно здійснити розділення рідкої і твердої фаз для виділення завислих речовин. При цьому внаслідок малого розміру частинок дисперсної фази, а також високої агрегатної і седиментаційної стійкості системи виникають значні ускладнення. Інтенсифікувати процес

розділення можна внаслідок укрупнення часточок в агрегаті під дією коагулянтів, флокулянтів та їх сумішей.

Низькомолекулярні неорганічні або органічні електроліти, що спричиняють агрегацію частинок, називають **коагуляторами**. Як коагулятори можна використовувати коагулянти і флокулянти. **Коагулянти** – солі, що гідролізуються, наприклад, сульфати або галогеніди багатозарядних катіонів, переважно алюмінію і заліза, рідше титану та інших металів. **Флокулянти** – неорганічні та органічні високомолекулярні сполуки, що сприяють утворенню агрегатів внаслідок об'єднання декількох частинок через макромолекули адсорбованого або хімічно зв'язаного полімеру. Отже, суть процесу коагуляційного очищення стічних вод від колоїдно-дисперсних речовин полягає в зниженні стійкості дисперсних систем за допомогою агрегування частинок дисперсної фази під дією коагуляторів (коагулянтів і флокулянтів) з подальшим відокремленням агрегованих частинок відстоюванням, фільтруванням, центрифугуванням та іншими методами. Технологічну схему коагуляції наведено на рисунку 9.2.

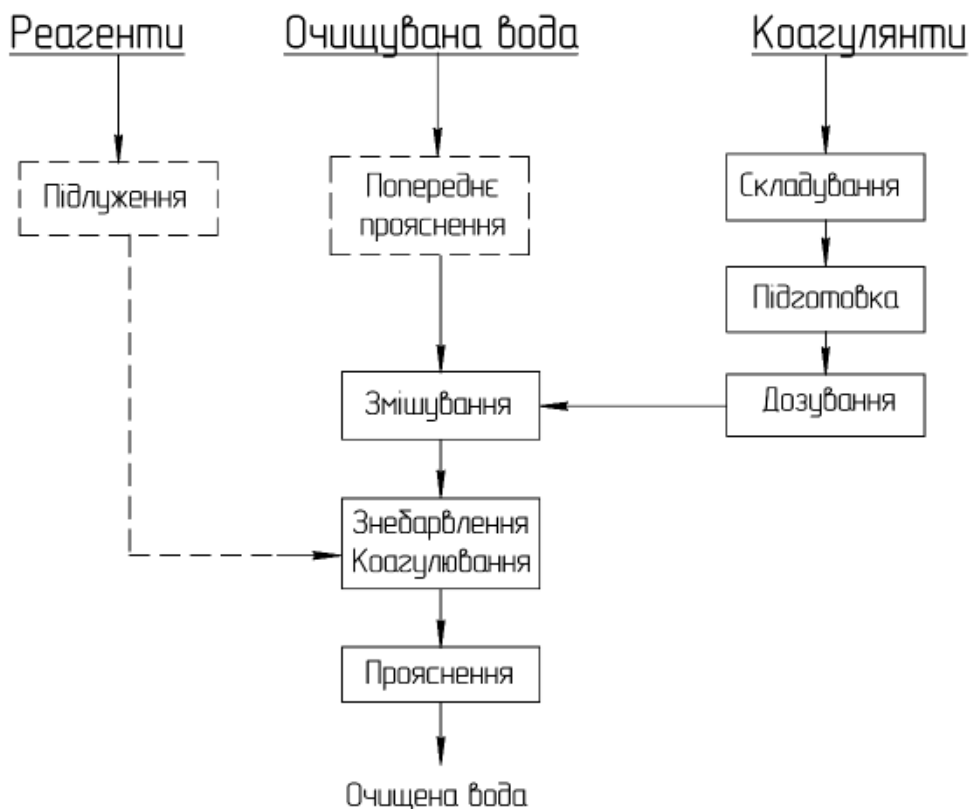


Рисунок 9.2 – Технологічна схема процесу коагуляції

Як коагулянти використовують: дигідроксосульфат алюмінію $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_2(\text{OH})_2 \cdot 11 \text{H}_2\text{O}$; сульфат алюмінію, Al_2O_3 ; хлорид алюмінію Al_2Cl_3 ; $\text{Al}_2\text{Cl}_3 + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{Al}(\text{OH})_3 \downarrow + 3\text{HCl} \uparrow$; алюмінат натрію $2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$; $\text{Al}_2\text{O}_3 + 2\text{NaOH} + 3\text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons 2\text{Na}[\text{Al}(\text{OH})_4]$; залізовмісні коагулянти: сульфат заліза FeSO_4 ; хлорид заліза FeCl_2 .

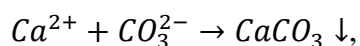
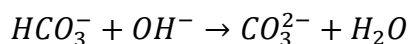
9.9 Очищення стічних вод хімічним осадженням

Мінералізовані стічні води являють собою здебільшого багатокомпонентні системи, в яких розчинені різні речовини. Метод осадження дає змогу очистити воду від іонних сполук, одночасно виділивши кожний компонент окремо і перетворивши його на товарний продукт або напівпродукт. Зміст методу полягає в тому, що розчинні сполуки, які містяться у воді, що очищується, взаємодіють з хімічним реагентом, який додають, з утворенням малорозчинних сполук гідроксидів металів, карбонатів, сульфатів, сульфідів тощо або виділення металів методами цементації та електролітичного осадження. Якщо ставиться завдання знесолювання води, то хімічне осадження повинно застосовуватися разом з іншими методами: іонним обміном, електродіалізом, зворотним осмосом, дистиляцією та ін. Перед обробленням реагентом-осаджувачем або електродіалізом воду слід заздалегідь очистити від завислих і колоїдно-дисперсних речовин. За концентрацією осаджуваних домішок метод практично обмежень не має. Проте залежно від концентрації забруднень технології осадження і подальшого відокремлення осаду від маточного розчину можуть істотно різнитися. Вибір методу осадження зокрема і технологія всього процесу очищення загалом визначаються фізико-хімічними властивостями розчинних речовин і утворюваних осадів, а також техніко-економічними міркуваннями.

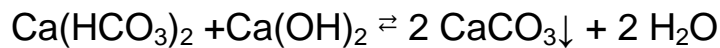
Електролітичне виділення металів найчастіше здійснюють з розчинів їх простих солей – сульфатів, хлоридів або нітратів. Сумарною реакцією в цьому випадку є розрядження гідратованих іонів металу з їх подальшим переходом у кристалічні ґратки утвореного на катоді осаду металу.

У загальному вигляді технологія очищення стічних вод хімічним осадженням полягає в попередньому очищенні від колоїдно-дисперсних і завислих речовин коагуляцією з подальшим відокремленням осаду фільтруванням, відстоюванням, флотацією або іншими методами. Потім прояснену воду обробляють реагентом-осаджувачем з наступним відокремленням осаду від маточного розчину фільтруванням, згущенням або іншими методами. Осад промивають водою, висушують і використовують як готовий продукт або напівпродукт. Маточний розчин можна піддавати додатковому обробленню дистиляцією, електродіалізом, іонним обміном або іншими методами і повторно використовувати в тому самому технологічному циклі або в інших виробництвах.

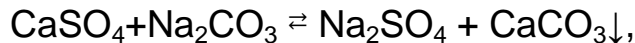
Під час хімічного осадження з використанням вапна виділяються карбонати



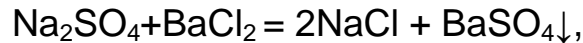
що можна подати в узагальненому вигляді:



Цим методом можна здійснити зм'якшення води, що містить сульфат кальцію:



видалити сульфати додаванням барієвих солей:



а також видалити з води фториди, фосфати, силіцій та інші домішки, що утворюють нерозчинні осади.

Розчинність. У процесі **осадження** – виділення різних речовин з розчинів у тверду фазу – в результаті хімічної реакції утворюються осади. Для повнішого виділення речовин осади повинні мати мінімальну розчинність. Тому осадження здійснюють за умов, що забезпечують найменшу розчинність осаджуваної речовини.

Під **розчинністю** (*S*) розуміють величину, яка характеризує здатність речовини утворювати з водою або з іншими речовинами однорідну систему. Кількісно розчинність вимірюється концентрацією насиченого розчину за даних температури і тиску. Розчин, що містить максимальну кількість речовини, яка може розчинитися у воді за певних температури і тиску з утворенням стійкого розчину, називають **насиченим**. При внесенні нової кількості даної речовини в насичений розчин вона більше не розчиняється і концентрація її в розчині залишається сталою. При цьому розчин перебуває в рівновазі з розчиненою речовиною. Розчин, що містить меншу кількість розчиненої речовини, ніж насичений, є **ненасиченим**. Розчини, які містять більшу кількість розчиненої речовини, ніж ту, що відповідає її нормальній розчинності за даної температури, називають **пересиченими**. Для добре розчинних речовин розчин, концентрація яких наближається до концентрації насиченого розчину, називають **концентрованими**. Якщо ж концентрація речовин у розчині істотно менша, ніж у насиченому, то такі розчини називають **розбавленими**. **Безмежно розбавленими** називають речовини, які містять надзвичайно мало розчиненої речовини.

У наш час передбачити розчинність будь-якої речовини за аналогією з іншими поки що неможливо. Проте відомо, що полярні речовини краще розчиняються в полярних, а неполярні – в неполярних розчинниках, тобто це правило відоме у загальному вигляді як «подібне розчиняється у подібному». Розчинність твердих речовин у воді залежить також від природи речовини, що розчинюється, температури, наявності інших розчинних речовин, іонної сили розчину і може змінюватись у досить широких межах.

Виділення металів цементацією. Виділення кольорових і благородних металів з мінералізованих вод можна здійснити також методом цементації, який називають ще внутрішнім електролізом, або контактним

виділенням металу. **Цементациєю** називають процес витіснення з розчинів іонів одного металу іншим, при цьому перший з них переходить з іонного стану в металічний, а другий – з металічного в іонний за реакцією. З погляду електрохімічної теорії процес осадження ґрунтується на дії електричної пари, яка створює електрорушійну силу (ЕРС) залежно від різниці потенціалів металів. Відповідно до ряду електрохімічних потенціалів, наведеного нижче, кожний попередній метал витісняє зі сполуки наступний.

Ряд електрохімічних потенціалів металів має наступний вигляд:

Li Rb K Ba Sr Ca Na Mg Be Al Mn Zn Cr Fe Cd Co Ni Sn Pb H Bi Sb Cu Hg As Pt Au

Активність зменшується →

Чим більша різниця потенціалів, тим швидше і повніше відбувається витіснення. Тому можливим є осадження міді на цинковій пластині, зануреній у розчин солі міді, а мідь не може заміщувати цинк.

У процесі перероблення мінералізованих вод застосування цементациї можливе в двох варіантах. Якщо з розчинів вилучаються тільки кольорові або благородні метали, то як осаджувач найчастіше застосовують залізо або цинк, що забезпечують найбільшу різницю потенціалів. У разі комплексного перероблення розчинів застосовують метал, який підлягає подальшому виділенню кристалізацією або іншими відомими методами.

Процес цементациї може здійснюватися перколяцією – просочуванням розчину крізь шар металевої стружки або агітацією – перемішуванням мішалкою порошкового цементуючого реагенту. Метод перколяції забезпечує повніше очищення розчинів у протитечійному процесі при меншій питомій витраті відновника й одночасному розділенні рідкої та твердої фаз. Перемішування сприяє зменшенню об'єму металу-відновника. Застосовують переважно цементуючі метали у вигляді порошку, рідше – листовий метал і крупний скрап.

На швидкість і повноту процесу цементациї впливають різні чинники: температура розчину, рН середовища, площа поверхні осаджувача, концентрація осаджуваного компонента, наявність сторонніх іонів, поверхнево-активні речовини тощо. Вплив цих чинників неоднозначний. Загалом слід зазначити, що якщо вони полегшують перебіг електродних процесів і прискорюють дифузію іонів, то це сприяє перебігу реакції цементациї.

Швидкість процесу цементациї, що являє собою кількість осадженого металу на одиницю часу, визначається умовами дифузійного перенесення іонів осаджуваного металу до поверхні осадження. Вона пропорційна концентрації осаджуваного металу і величині поверхні цементуючої фази.

9.10 Електролітичне виділення металів

Електролітичне виділення металів з водних розчинів під дією електричного струму завжди відбувається за більш електронегативного потенціалу ξ_i , ніж рівноважний потенціал ξ_r відповідного металу за даних умов. Електродна поляризація $\Delta\xi$ для даної густини струму описується рівнянням

$$\Delta\xi = \xi_i - \xi_r.$$

Величину ξ_r з рівняння визначають за відомим рівнянням Нернста. Вона залежить від природи металу, активності його іонів і температури:

$$\xi_r = \xi^0 + \frac{RT}{zF} \ln a_{Me}^{z+},$$

де ξ^0 – стандартний електродний потенціал, який є сталою величиною для одного й того самого металу за даної температури (див. таблицю 7.5); R – універсальна газова стала; T – температура, К; F – число Фарадея; z – валентність металу; a_{Me}^{z+} – активність іонів металу, що осаджується.

Активність іонів металу з рівняння залежить не лише від концентрації солі металу, а й від сумарної концентрації всіх заряджених частинок у розчині.

9.11 Запобігання утворенню накипу

У разі переробки стічних вод методом випарювання, дистиляції або ректифікації одним з істотних недоліків є відкладання накипу на теплообмінних поверхнях. Це призводить до підвищення теплових затрат і знижує потужність випарних апаратів. Трудомістке очищення поверхонь, що нагріваються, від накипу скорочує термін експлуатації установки і спричиняє передчасне зношування обладнання.

Інтенсивність утворення накипу залежить від температури і швидкості випарювання, хімічного складу і концентрації розсолу та деяких інших чинників. Так, у разі опріснення мінералізованих вод до складу утвореного накипу входять карбонат і сульфат кальцію, а також гідроксид магнію. Карбонатний накип розчиняється в неорганічних кислотах і може бути видалений у процесі періодичних промивань. Дуже важко видалити сульфатний накип, який практично не розчиняється у воді і кислотах. Введення гіпсової добавки в перероблювану воду дещо знижує утворення накипу, але повністю не усуває його. Тому випарювання здійснюють за нижчих температур і меншої кратності випарювання для запобігання підвищенню концентрації сульфату кальцію в розсолі понад його розчинність. Розроблено різні методи зниження утворення накипу, які можна поділити на реагентні, фізичні, а також конструктивні і технологічні.

Реагентні методи. Утворенню карбонатного накипу можна запобігти, попередньо підкисливши перероблювані води соляною або сірчаною кислотою. При цьому гідрогенкарбонат кальцію, що міститься у воді, взаємодіє з кислотою з утворенням важкорозчинного сульфату кальцію



Діоксид вуглецю, що утворився, видаляють у декарбонізаторі, а надлишкову кислотність у підкисленій воді нейтралізують гідроксидом. Для запобігання утворенню сульфатного накипу температура випарюваної води не повинна перевищувати 110...116 °С, ступінь упарювання в установці прямотечійного випарювання – не вище 3 – 4, а в установках миттєвого випарювання – 2,5 – 2,7.

Утворенню накипу можна запобігти введенням зернистих присадок (затравок), що є центрами кристалізації накипоутворювачів. Для запобігання випаданню солей карбонатної твердості застосовують крейдяну затравку (CaCO_3) з величиною зерен 20...50 мкм і концентрацією 15 – 20 г/дм³. Затравка постійно рециркулює у випарній установці.

Утворенню карбонатного накипу можна запобігти також введенням у випарювану воду поліфосфатів. Температура нагрівання води при цьому не має перевищувати 80...85 °С. Іноді можна застосовувати антинакипіни; які осаджують накипоутворювання у вигляді шлаку, який видаляють під час продування випарників.

Накипоутворенню можна запобігти обробкою різними хімічними реагентами: вапном і содою, рідше гідроксидом натрію і содою, фосфатами й аміаком. Залежно від застосовуваних реагентів методи оброблення води поділяють на содово-вапняний, натрій-фосфат-амонієвий, вапно-карбонат-магнієвий та ін.

Фізичні методи боротьби з накипоутворенням включають магнітну та ультразвукову обробку води. У разі магнітної обробки води, що надходить на випарювання, її пропускають крізь магнітне поле, яке створюється постійним магнітом або електромагнітом. Унаслідок такого оброблення накипоутворювані солі не відкладаються на поверхнях, що нагріваються, а осідають у вигляді осадів, що легко видаляються з продувальною водою. Ефективність магнітної обробки залежить від напруженості магнітного поля, солевмісту води, температури її нагрівання та швидкості руху. Ультразвуковий метод застосовують для безпосереднього оброблення випарюваної води у випарних апаратах для зменшення накипоутворення або для очищення від утвореного накипу.

Конструктивні і технологічні методи застосовують в апаратах з винесеною зоною кипіння (вертикально-трубні випарні апарати). Такі апарати сумісного застосування крейдяної затравки працюють у безнакипному режимі 6 – 8 місяців. Збільшення швидкості нагрівання випарюваної води або швидкості циркуляції упареного розсолу понад 3 м/с дає змогу зменшити накипоутворення.

У разі нагрівання води до 95...98 °С в системі регенеративних підігрівників утворенню карбонатного накипу можна запобігти введенням у вихідну воду оксиду карбону (IV) до рН = 6,5...6,8. За нестачі у воді СО внаслідок порушення вуглекислотного балансу рівновага реакції



зміщується вправо, що призводить до утворення карбонатного накипу. Якщо у воді кількість розчиненого оксиду карбону (IV) перевищують рівноважну, то рівновага наведеної вище реакції зміщується вліво, що запобігає утворенню карбонатного накипу. Проте в цьому разі посилюється корозія конструкційних матеріалів. Застосовуючи установки миттєвого випарювання, розділяють стадії нагрівання і випарювання, що призводить до утворення накипу тільки у випарювальній камері і не впливає на роботу випарного апарата.

9.12 Очищення стічних вод деструктивними методами. Загальні положення, зміст методу

У разі неможливості або недоцільності вилучення домішок зі стічних вод іншими методами використовують деструктивні методи: термоокиснювальні, окиснювальні, та електрохімічне окиснення.

До **термоокиснювальних** методів належать парофазне, рідкофазне окиснення, а також парофазне каталітичне окиснення. Зміст цих методів полягає в окисненні домішок киснем повітря за підвищеної температури. Часто ці методи є єдиним надійним прийомом знешкодження стічних вод, які містять відносно великі кількості сумішей токсичних речовин.

Окисно-відновні процеси відбуваються як у гомогенній (у водному розчині), так і в гетерогенній (на межі поділу фаз рідина – тверде тіло) системах. Теорія окисно-відновних процесів детально розглянута в курсах загальної та фізичної хімії. Тому в цьому розділі лише коротко зупинимося на деяких головних поняттях.

Термін «окиснення» з електрохімічного погляду стосується всіх хімічних та електрохімічних процесів, за яких відбувається втрата будь-якою частинкою (молекулою, атомом або іоном) одно або декількох електронів і передача їх іншій частинці (молекулі, атому, іону). Відповідно процес відновлення супроводжується приєднанням одного або декількох електронів до молекули, атома або іона. Будь-який окиснювальний процес завжди пов'язаний з відновленням (і навпаки), тобто ці реакції обов'язково є спряженими. Отже, окисно-відновна реакція – це процес, який супроводжується переміщенням електронів від донора до акцептора і поєднує два протилежні процеси – окиснення та відновлення. Загальна кількість електронів у системі під час таких реакцій не змінюється: кількість електронів, які віддає відновник, дорівнює кількості електронів, які приєднує окисник. У процесах валентність окиснювача, який приєднує електрони, стає більш негативною, а валентність відновника, який віддає електрони, – більш позитивною. Терміни «окиснення» і «відновлення» застосовують у тому разі, коли в окисно-відновному процесі беруть участь електронейтральні речовини.

Як окисники можна застосовувати метали в найвищому ступені окиснення, наприклад Fe^{3+} , Cu^{2+} , Cr^{6+} тощо, неметали верхньої частини VI та VII груп періодичної системи елементів Д. І. Менделєєва, для яких характерна велика електронегативність атомів (флуор, фтор, окисен, хлор, бром), а також пероксид гідрогену, такі кислоти та їхні солі, як KClO_3 , KClO_4 , KMnO_4 тощо. Метали з найнижчим ступенем окиснення можуть виявляти лише відновні властивості, неметали з негативним ступенем окиснення також можуть бути відновниками.

Електрорушійні сили окисно-відновної реакції описують як різницю електродних потенціалів для кожної напівреакції. Загальне рівняння електродного процесу має такий вигляд:

$$E = E_0 + \frac{RT}{nF} \lg \frac{a_{\text{ox}}}{a_{\text{red}}},$$

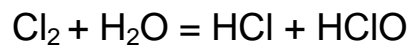
де E_0 – стандартний електродний потенціал певного процесу; R – універсальна газова стала; T – абсолютна температура; n – кількість електронів, які беруть участь у реакції; F – число Фарадея; a_{ox} , a_{red} – активності речовин в окисній та відновленій формах.

Природа речовин, що беруть участь у реакції, враховується стандартним електродним потенціалом E_0 , числові значення якого наведено в довідковій літературі для найважливіших електрохімічних процесів. Таблиці потенціалів E_0 створено у порядку зростання: від найбільших негативних ($-3,04$ В для реакції $\text{Li} \rightarrow \text{Li}^+ + 1\text{e}^-$) до найбільших позитивних ($+2,87$ В для реакції $2\text{F}^- \rightarrow \text{F}_2 + 2\text{e}^-$). Окисно-відновну здатність системи характеризує положення її елементів у таблиці згідно зі значенням E_0 . Окисно-відновна реакція може довільно відбуватися лише у напрямку, в якому окисником є система з більшим позитивним значенням електродного потенціалу. В процесі окисно-відновної реакції електродні потенціали обох напівреакцій змінюються: електродний потенціал окисника стає більшим позитивним, а електродний потенціал відновника – більшим негативним. У разі їх вирівнювання настає стан рівноваги.

9.13 Окисно-відновні процеси із застосуванням хлору і його сполук

Очищення стічних вод хлором або його сполуками – один з найпоширеніших окиснювальних методів оброблення води, за якого застосовують як газоподібний хлор, так і його сполуки, які містять активний хлор: діоксид хлору, гіпохлорити, хлораміни. В усіх випадках розрахунки проводять за «активним» хлором. «Активний» хлор – це той хлор, який здатний за певного значення рН витіснити еквівалентні кількості йоду з водних розчинів йодиду калію. Хлор може перебувати в трьох агрегатних станах: твердому, рідкому та газоподібному. Для очищення води застосовують зазвичай рідкий хлор. Розчинність хлору у воді залежить від температури та тиску. За нормального атмосферного тиску та температури 10 °C в 1 дм^3 води розчиняється близько 3 дм^3 ($9,65$ г)

газоподібного хлору. У водних розчинах хлор гідролізується згідно з рівнянням реакції



Збільшення величини рН призводить до змінення форм активного хлору у напрямку утворення гіпохлорит-іонів



У сильноокислому середовищі домінує молекулярний хлор, за рН 5 у максимальній кількості присутня хлорноватиста кислота, а за рН 10 – гіпохлорит-іони.

Хлорноватиста кислота існує тільки в розчині, легко розкладається на світлі та під час нагрівання з виділенням кисню. Солі хлорноватистої кислоти – гіпохлорити – більш стійкі і їх частіше використовують для водоочищення.

Гіпохлорит натрію NaClO існує у вигляді безводної солі або декількох гідратів, які містять від двох до семи молекул води. Найстійкіша сіль – NaClO·5H₂O. За температури 20 °С її розчинність становить 34,8 %, розчини найстійкіші при рН 11. У разі надлишку лугу розчини, які містять 160...180 г/дм³ гіпохлориту, можуть зберігатися протягом двох тижнів.

При водообробленні широко застосовують хлорне вапно, яке є складною сумішшю основних солей кальцію та його гіпохлориту. Склад стабільного хлорного вапна такий: 50 % CaCl₂·Ca(OH)₂·H₂O; 30 % Ca(ClO)₂·2Ca(OH)₂ та 20 % Ca(ClO)₂. Вміст вологи у вапні досягає 10 %. Під час оброблення хлорного вапна водою у розчин переходять гіпохлорит і хлорид кальцію, а в осад випадає гідроксид кальцію, який містить деяку кількість активного хлору.

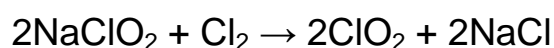
Високу окисну здатність має діоксид хлору ClO₂ – зеленкувато-жовтий газ з більш інтенсивним запахом, ніж хлор. Діоксид хлору добре розчиняється у воді; за температури 4 °С та нормального тиску один об'єм води містить 20 об'ємів ClO₂. Водні розчини діоксиду хлору за рН 2 дуже стійкі і тільки поступово розкладаються з утворенням хлоридної та гіпохлоритної кислот. З більшою швидкістю відбувається розкладання в лужному середовищі згідно з рівнянням реакції



Діоксид хлору – дуже сильний окисник, який має окисно-відновний потенціал

$$E^0_{\text{ClO}_2 + 4\text{H}^+ / \text{Cl}^- + 2\text{H}_2\text{O}} = 1,5\text{В}$$

Діоксид хлору одержують безпосередньо перед використанням із хлориту натрію NaClO₂ при діянні на нього хлором, хлорною кислотою або озоном:



Порівняно з хлором діоксид хлору має вищі дезодоруючі та бактерицидні ефекти, не утворює токсичних та пахучих продуктів прямого хлорування (типу хлорфенолів, хлорціанів).

Перебіг реакцій, пов'язаних з обробленням води хлором (у різних формах), залежить як від умов проведення процесу (дози окисника, рН, тривалості контакту), так і від природи речовин, які окиснюються. Найчастіше під час очищення води відбуваються реакції заміщення та окиснення. За здатністю брати участь у реакціях заміщення хлорні реагенти розміщуються в такому порядку:



Хлор, хлорнуватиста кислота та гіпохлорити легко вступають у взаємодію з аміаком, амонійними солями або органічними сполуками, які містять аміногрупу, з утворенням хлорамінів (моно-, ді- або трихлорамінів):



Із збільшенням величин рН вміст три- та дихлорамінів зменшується, а в інтервалі значень рН 5...9 за співвідношенням $\text{NH}_3:\text{Cl} = 1:1$ і вище реакція відбувається тільки з утворенням монохлорамінів.

Оброблення води хлором або іншими реагентами найбільш поширеним у практиці знезараження води. Для очищення стічних вод від шкідливих домішок активний хлор використовують рідко, переважно для доочищення деяких стічних вод. Широкому використанню хлору заважає недостатня глибина окиснення органічних речовин, можливість утворення проміжних токсичних та пахучих сполук, висока токсичність хлору та його препаратів.

Хлор та його оксигенвмісні сполуки застосовують для дезодорації та знешкодження стічних вод виробництва сульфатної целюлози, нафтопереробної промисловості, деяких пестицидів завдяки тому, що вони активно взаємодіють з гідрогенсульфуром та іншими сульфуровмісними сполуками.

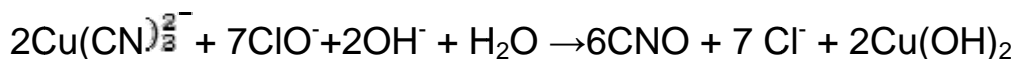
Доцільно використовувати хлорне вапно, гіпохлорит або хлор (у лужному середовищі) для окиснення простих і комплексних ціанідів. На першій стадії утворюється хлорціан:



Далі відбувається гідроліз хлорціану з утворенням практично нетоксичного ціанату:

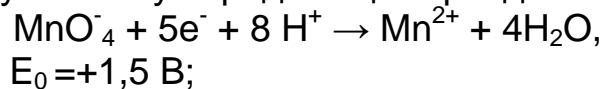


За великого надлишку окисника має місце подальше розкладання ціанатів до азоту та карбонатів. Розкладання комплексних ціанідів відбувається згідно з рівнянням реакції

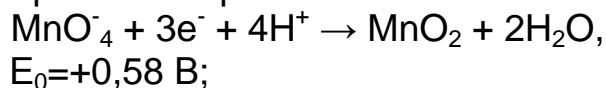


Сполуки Мангану. У технології очищення стічних вод перманганат калію та діоксид мангану застосовують для окиснення ряду органічних речовин. Кристалічний перманганат калію дуже сильний окисник, який енергійно взаємодіє з багатьма органічними речовинами, а напрямок реакції залежить від умов та природи сполуки, яка окислюється. Практичне значення в процесах оброблення води мають такі реакції:

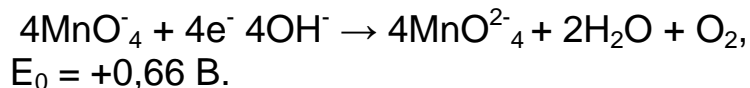
1) відновлення у кислому середовищі з приєднанням п'яти електронів:



2) відновлення у слабколужному і нейтральному середовищах з приєднанням трьох електронів:

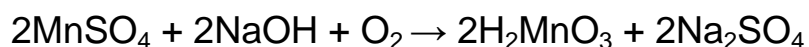


3) відновлення в сильно лужному середовищі з приєднанням одного електрона:



Взаємодії між перманганатом калію та органічними сполуками відбуваються двома шляхами: прямою дією перманганату калію на речовину, що окислюється (окиснення ненасичених зв'язків), та дією перманганату калію тільки після нагромадження в розчині проміжних сполук, які прискорюють реакцію. До останніх, наприклад, належить щавлева кислота.

Крім перманганату калію в технології водооброблення застосовують також діоксид мангану MnO_2 . Незважаючи на дуже малу розчинність у воді, за наявності розбавлених розчинів кислот діоксид мангану легко вступає в реакції з відновниками, переходячи при цьому в солі двовалентного мангану. Останні внаслідок оброблення лугом і киснем повітря знову переходять у діоксид мангану. Цю реакцію застосовують для регенерації окисника:



Діоксид мангану є не тільки окисником, а й каталізатором окиснення багатьох речовин пероксидом гідрогену, або озоном. Як каталізатор діоксид мангану широко застосовується у процесах очищення води. Діоксид мангану легко окислює сульфуровмісні сполуки, сприяє окисненню формальдегіду киснем повітря та під час нагрівання окислює феноли до оксиду карбону (IV) і води.

Пероксид гідрогену. Пероксид гідрогену є одним з найсильніших окисників, якому властива окисно-відновна амфотерність як у кислому, так і в лужному середовищах:

• у кислому середовищі: $2\text{H}^+ + \text{H}_2\text{O}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}$;

• у лужному середовищі: $2\text{OH}^- + \text{H}_2\text{O}_2 + 2e^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{O}^{2-}$.

Окиснювальна функція пероксиду гідрогену чіткіше виявляється в кислому середовищі, відновна – в лужному.

Стандартні електродні потенціали наведених систем становлять:

$$E_{0_{\text{H}_2\text{O}_2+2\text{H}^-+2\text{e}^-/2\text{H}_2\text{O}}} = +1,77\text{В}; \quad E_{0_{\text{O}_2+2\text{H}^++2\text{e}^-/2\text{H}_2\text{O}}} = 0,628\text{В}.$$

Як окисник пероксид гідрогену в кислому середовищі переводить деякі неорганічні сполуки до найвищого ступення окиснення: солі двовалентного заліза – в тривалентний стан; нітритну кислоту – у нітратну; сульфіді – у сульфати. У лужному середовищі (рН = 9...12) пероксид гідрогену окислює ціаніди до ціанатів. Цей процес прискорюється у разі опромінювання ультрафіолетовим світлом.

Дія пероксиду гідрогену посилюється за наявності каталізаторів – іонів металів змінної валентності (Fe^{2+} , Cu^{2+} , Mn^{2+} , Cr^{3+} , Ag^+). У процесах очищення найбільшого поширення набула система $\text{H}_2\text{O}_2 - \text{Fe}^{2+}$ (реактив Фентона). В основу каталітичної дії іонів двовалентного заліза покладено утворення гідроксильних радикалів.

Застосування H_2O_2 сумісно з каталізатором за рН 3,5 дає змогу окислити 30...65 % органічних домішок стічних вод до CO_2 . Алкілбензолсульфонати окиснюються пероксидом гідрогену до CO_2 на 98 %. Незважаючи на високу ефективність застосування H_2O_2 , цей метод не одержав поки що широкого впровадження внаслідок високої вартості H_2O_2 .

Озон. Озон має дуже високу окиснювальну здатність ($E_0 = +2,07 \text{ В}$; у лужному середовищі $E_0 = 1,24 \text{ В}$) і за нормальної температури руйнує багато органічних речовин. Під час озонування одночасно відбуваються окиснення домішок, знебарвлення, дезодорація, знезараження стічної води та насичення її киснем.

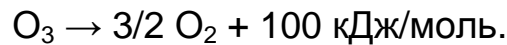
Озон – це світло-блакитний газ з характерним запахом, алотропна видозміна кисню. Молекула озону триатомна й має трикутну будову. За тиску 0,1 Мпа і 0 °С в 1 дм³ води розчиняється 1,42 г озону, при 10 °С – 1,04 г, при 30 °С – 0,45 г. Розчинність озону у воді залежить від величини рН та кількості домішок у воді. За наявності кислот і солей розчинність озону у воді зростає, за наявності лугів – зменшується. Озон дисоціює на повітрі та у водному розчині, перетворюючись на кисень. У водному розчині озон дисоціює швидше. Розкладання озону у воді різко зростає у разі підвищення рН та температури. Стійкість озону в нейтральному та кислому середовищах пов'язана з утворенням асоціатів HO_3^+ , гідратна оболонка яких уповільнює реакцію:



Розкладання озону у воді прискорюється за наявності активованого вугілля, металів змінної валентності (мангану, кобальту, заліза), деяких оксидів (P_2O_5), пероксиду барію BaO_2 . Такі матеріали, як фторо- та

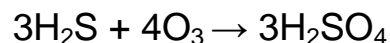
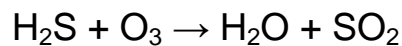
хлоровмісні пластмаси, скло, деякі метали, не впливають на стійкість озону.

В основу промислового одержання озону покладено реакцію розщеплення молекули кисню на атоми під дією слабкого або бар'єрного розряду. Висока реакційна здатність озону зумовлена великою надлишковою енергією молекули:

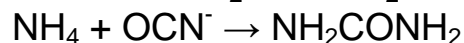
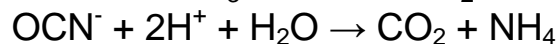
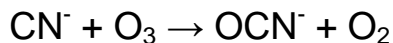


Озон реагує з насиченими органічними сполуками з утворенням вільних радикалів. Лімітуючою стадією процесу є вплив озону на зв'язок C – H.

У разі окиснення неорганічних сполук озоном в окисненні бере участь тільки один атом кисню, а два інші виділяються у вигляді молекули O₂. Взаємодія з озоном приводить до досягнення вищих ступенів окиснення елементів. Так, манган окислюється до MnO₄⁻, нижчі оксиди нітрогену перетворюються на N₂O₅, аміак окислюється озоном до нітрату амонію (NH₄NO₃). Галогени утворюють під час окиснення озоном вищі оксиди (ClO₂, Br₂O₅. Гідрогенсульфур під впливом озону окислюється в дві стадії:



У разі надлишку окисника переважає друга стадія реакції. Ціаніди взаємодіють з озоном дуже легко. Унаслідок реакції утворюються карбонат амонію та сечовина



Комплексні ціаніди металів розкладаються озоном так само швидко, як і прості розчинні ціаніди.

Озону властива висока бактерицидна дія і тому він має низку переваг порівняно з хлором.

Завдяки високій окиснюваній здатності озон руйнує окисно-відновну систему бактерій, їх цитоплазму, тоді як хлор впливає тільки на ферменти мікробної клітини. Знезараження озоном відбувається в 10 – 15 разів швидше, ніж хлором. Існує критична доза озону (0,4 – 0,5 мг/дм³), перевищення якої забезпечує максимальну бактерицидну дію. У разі підтримання такої дози протягом 4 хвилин ступінь інактивації вірусів досягає 99,99 %.

Кисень повітря. Молекулярний кисень є досить ефективним окисником з E₀ = +1,229 В, тому його використовують для окиснення багатьох домішок. Легко окислюються киснем повітря феноли, в яких відбуваються глибокі структурні перетворення: вони гідроксилують, утворюють хінони, оксихінони, карбонові, гумінові кислоти, пероксидні

сполуки. Подальше окиснення може призвести до утворення оксиду карбону (IV) та води.

9.14 Комплексне перероблення продуктів водоочищення

Перероблення стічних вод гальванічних виробництв. Гальванічні покриття широко застосовують у різних галузях промисловості. За площею покриття перше місце належить цинкуванню (58,8 %), нікелюванню (19 %), мідненню (8,4 %), хромуванню (8,4 %), кадміюванню (4,6 %), лудінню (2,7 %) та ін. Розвиток гальванічного виробництва супроводжується створенням потужних механізованих і автоматизованих ліній, розширенням асортименту покриття. Одночасно зростає потреба у сировинних матеріалах – сполуках важких металів, лугах, кислотах і воді. На частку гальванічних циклів машино- і приладобудівних підприємств припадає 20...50 % загальної кількості споживаної води за питомої витрати 2 л/м² покриття. До складу відходів і стічних вод гальванічних виробництв входять сполуки міді, нікелю, хрому, цинку, кадмію, олова та інших металів, які негативно впливають на навколишнє середовище. У зв'язку з цим виникає потреба економії витрат реагентів і води, ставляться підвищені вимоги до екологічної чистоти гальванічного виробництва.

Рівень регенерування кольорових металів із гальванічних і травильних розчинів невеликий і не перевищує 10 %. Під час оброблення стічних вод вапняним молоком утворюється велика кількість шлаків, які містять в основному гідроксиди і карбонати важких металів, які майже не перероблюються і спрямовуються на захоронення. Раціональним шляхом вирішення зазначених проблем є маловідходна технологія комплексного перероблення стічних вод гальванічного виробництва.

З метою економії витрат свіжої води на промивання деталей потрібно раціонально організувати цей процес, застосувавши багатокаскадне протітечійне промивання. Для зниження критерію промивання (відношення концентрації компонента в робочій ванні до його допустимої концентрації в промивній ванні) після основних процесів гальванопокриття перед ваннами промивання встановлюють додаткову непротікальну ванну (ванну вловлювання). Промивною водою з цієї ванни періодично поповнюють рівень води в робочих ваннах. Ефективним напрямом скорочення витрат води є організація циклів оборотного водопостачання. Щоб повернути воду повторно у виробництво, її потрібно очистити до норм згідно з вимогами технології. Для цього застосовують такі методи очищення стічних вод, як іонний обмін, зворотний осмос, електродіаліз, випарювання та ін. Зазвичай ці методи поєднують з реагентним обробленням стічних вод. Проте для створення маловідхідної екологічно чистої технології поряд з поверненням води у виробництво потрібно здійснити регенерування реагентів.

9.15 Загальні принципи комплексного перероблення стічних вод

Промислові стічні води, що утворюються на підприємствах, спричиняють споживання великих об'ємів свіжої води, забруднення природних водойм і вресітї-ресіт зменшують ресурси прісної води. Комплексне перероблення мінералізованих стічних вод дає змогу різко скоротити споживання свіжої води з водойм внаслідок впровадження циклів із замкненим водообміном, скоротити витрати природних сировинних ресурсів завдяки вилученню корисних компонентів із стічних вод, а також ефективно вирішити питання запобігання забрудненню природних водойм і навколишньої природи.

Отже, комплексна переробка стічних вод включає отримання очищеної води, придатної для використання в технологічному процесі, та різних продуктів або напівпродуктів на основі корисних інгредієнтів, що містяться у воді, що очищується.

Комплексне перероблення мінералізованих стічних вод – це ефективно вирішення питання створення маловідходних технологій. Для розвитку зазначених технологій основними є такі напрями:

- створення безстічних технологій на основі існуючих, впроваджуваних і перспективних способів очищення стічних вод (у цьому разі досягається різке зменшення споживання води, проте утворюється вторинне забруднення у вигляді твердих відходів або концентрованих розчинів);

- розроблення та використання технологій перероблення відходів виробництва і споживання, які слід розглядати не як екологічне навантаження, а як вторинні матеріальні ресурси (у процесі експлуатації сучасних систем водо- і газоочищення утворюються тверді відходи, що є складними концентрованими сумішами речовин, які забруднюють воду);

- створення принципово нових процесів отримання традиційних видів продукції, які дають змогу виключити або скоротити етапи перероблення або технологічні операції, на яких утворюється основна маса відходів;

- розроблення та створення територіально промислових комплексів із замкненою структурою матеріальних потоків сировини і відходів всередині цього комплексу, які дають мінімум викидів у навколишнє середовище.

Зазвичай технологічний процес перероблення стічних вод складається з таких основних операцій (див. рисунок 7.8): попереднє прояснення, знебарвлення та коагуляція, опріснення і концентрування, виділення продуктів і напівпродуктів з розсолів.

Унаслідок попереднього прояснення в гідроциклонах або на фільтрах виділяють грубу фракцію завислих речовин (пісок та ін.), які використовують у будівельній індустрії (наприклад, для виготовлення бетонів). У процесі знебарвлення і коагуляції здійснюють очищення стічних вод від дрібної фракції колоїдно-дисперсних речовин, а також деяких іонорозчинних домішок. Вилучений шлам використовують для отримання будівельних матеріалів. Прояснену воду опріснюють. Опріснюють воду

дистиляцією, електродіалізом, зворотним осмосом, виморожуванням або екстракцією. Внаслідок опріснення отримують очищену демінералізовану воду, яку повертають у виробництво, і розсоли, з яких вилучають корисні компоненти у вигляді продуктів або напівпродуктів. Іноді перед виділенням продуктів розсоли концентрують випаровуванням або виморожуванням, зрідка використовують іонний обмін або екстракцію. Після концентрування найчастіше використовують кристалізацію або осадження корисних інгредієнтів.

Оброблення осадів стічних вод складається з таких технологічних операцій: ущільнення, стабілізація, кондиціонування, зневоднення, ліквідація, знезараження та утилізація (рисунок 9.3).

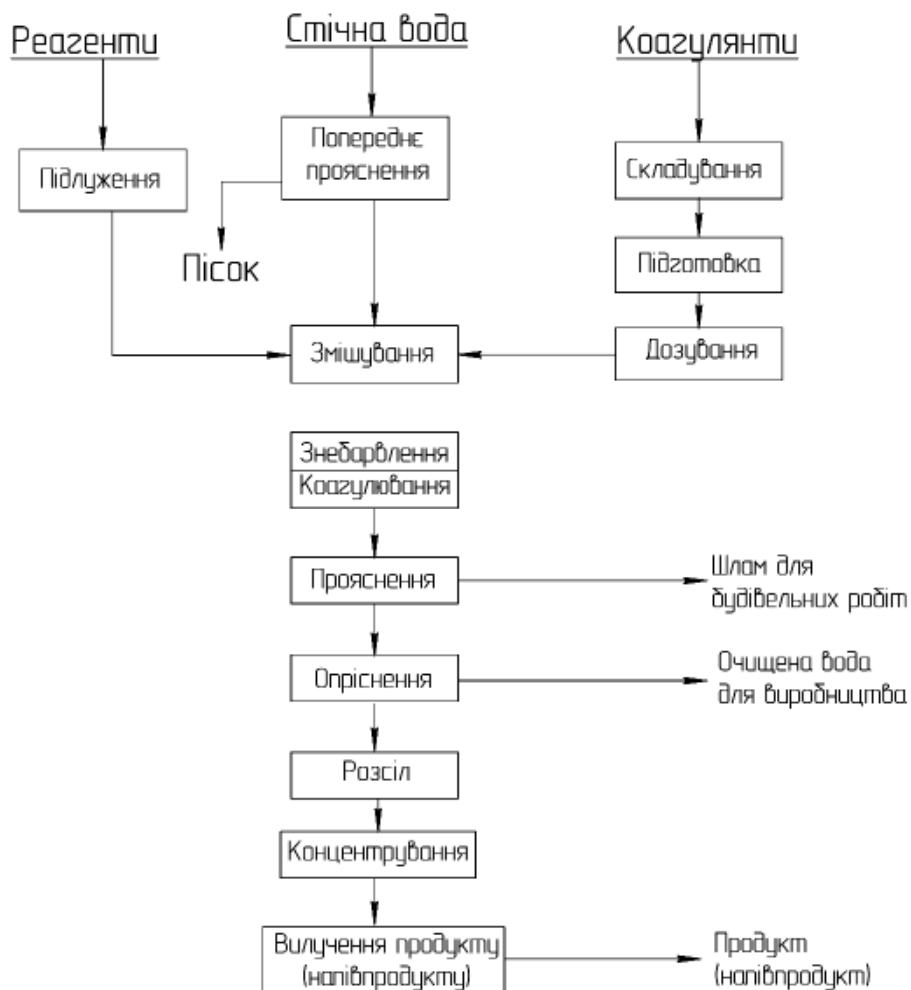


Рисунок 9.3 – Схема комплексного перероблення стічних вод

Зневоднення осадів здійснюють за природних (на мулових майданчиках або в мулових ставках) та штучних умов (на вакуум-фільтрах, фільтр-пресах, віброфільтрах, центрифугах). Заключною операцією зневоднення осадів є термічне висушування, після якого осад має вологість 5...40 %. Термічне висушування осадів проводять у барабанних, стрічкових, пневматичних і вальцевих сушарках, а також у сушарках з киплячим шаром із зустрічними потоками.

Спалювання малозольних осадів використовують тоді, коли їхня утилізація недоцільна і неможлива, особливо за наявності в них токсичних домішок. Для спалювання застосовують барабанні, багатоподові, камерні, розпилювальні, циклонні і з киплячим шаром печі. Утилізують осадки виробничих стічних вод з метою вилучення і використання цінних речовин.

Деякі осадки можна використати як добрива. Активний мул можна застосовувати як кормовий продукт або як добриво. Осадки мінерального походження застосовують у промисловості будівельних матеріалів і в шляховому будівництві (замінники керамзиту, в'язучий матеріал для шляхових робіт). Під час збродження в метантенках осадків органічного походження виділяється метан, який використовують як джерело теплової енергії.

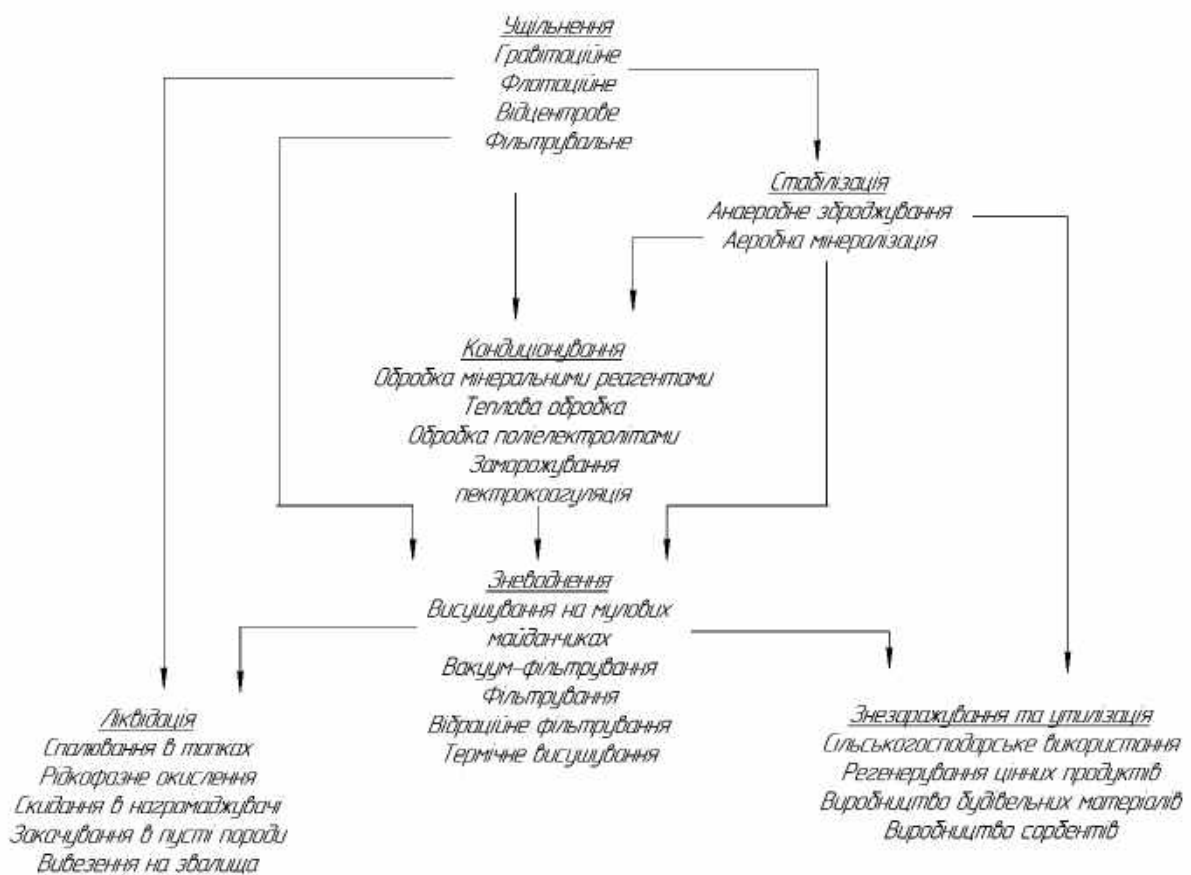


Рисунок 9.4 – Технологічні операції з оброблення осадів стічних вод

Як видно з наведеної на рисунку 9.4 схеми, технологічні варіанти перероблення осадків можуть бути досить різноманітними. Вибір раціональної технологічної схеми оброблення осадків промислових стічних вод залежить від їхніх властивостей і кількості, кліматичних умов, наявності земельних площ та інших чинників.

Інертні осадки можна переробляти за такими схемами:

- 1) ущільнення, кондиціонування, зневоднення, утилізація;
- 2) ущільнення, стабілізація, кондиціонування, зневоднення, утилізація;

3) ущільнення, стабілізація, утилізація та інші варіанти
Для перероблення токсичних осадів можна застосувати такі схеми:

- 1) ущільнення, ліквідація;
- 2) ущільнення, кондиціонування, зневоднення, ліквідація;
- 3) ущільнення, кондиціонування, утилізація та інші варіанти.

Практичні завдання

ВИЗНАЧЕННЯ ІНДЕКСУ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ

Мета завдання: ознайомитися з методикою розрахунку показника ІЗА як характеристики оцінки стану атмосфери; оволодіти прийомами розрахунку ІЗА.

Теоретичні відомості

З метою систематизації та оцінки рівня забруднення атмосфери одним із показників визначено індекс забруднення атмосфери (ІЗА). Парціальний ІЗА – це безрозмірна величина, що застосовується у визначеннях кількості окремо взятої i -ї домішки, яку обчислюють за формулою

$$I = \left[\frac{C_{cp(i)}}{ГДК_i} \right]^{k_i},$$

де $C_{cp(i)}$ – середня концентрація i -ї речовини; $ГДК_i$ – середньодобова $ГДК$ забруднювача (таблиця 1); k_i – константа, що має значення 1,5; 1,3; 1,04; 0,85 відповідно 1-, 2-, 3- та 4-го класів небезпечності речовини, за допомогою якої ступінь шкідливості досліджуваної речовини приводять до шкідливості оксиду сірки (3-й клас).

Комплексний індекс забруднення атмосфери низкою речовин розраховується за формулою

$$ІЗА = \sum_{i=1}^m I_i,$$

де i – порядковий номер речовини; m – кількість речовин; I – парціальний ІЗА окремої речовини-забруднювача.

Таблиця 1

Хімічна речовина	Забруднення за час усереднення, мг/м ³		Клас безпеки	Показник безпеки
	ГДК _{с.д}	ГДК _{м.р}		
Тверді речовини (пил)	0,15	0,2	3	Токсичний
Двоокис сірки	0,05	0,5	3	Токсичний
Двоокис азоту	0,04	0,085	2	Токсичний
Окис азоту	0,06	0,4	3	

Продовження таблиці 1

Хімічна речовина	Забруднення за час усереднення, мг/м ³		Клас небезпеки	Показник небезпеки
	ГДК _{с.д}	ГДК _{м.р}		
Окис вуглецю	3,0	5,0	4	Токсичний
Аміак	0,04	0,2	3	
Хлористий водень	0,2	0,2	3	
Ціаністий водень	0,01	0		
Окис кадмію	0,001	0	2	
Свинець	0,0003	0,03	2	Нейротоксичний
Сірководень	0,005	0,03		
Бенз(а)пірен	0,000001	0	1	Канцерогенний
Фенол	0,003	0,01	4	
Формальдегід	0,003	0,035	2	Алергенний
Фтористий водень	0,005	0,2	1	

Розрахувати комплексний ІЗА на постах спостереження з метою виявлення найбільш забрудненого за сумою речовин району.

Варіанти завдань:

Варіант 1

Кількість населення міста N = 250 000 чоловік. Фактичні концентрації речовин-забруднювачів атмосферного повітря, виявлених на постах спостереження, наведено в таблиці 2.

Таблиця 2

Речовина	Середньодобова концентрація, мг/м ³			
	Пост 1	Пост 2	Пост 3	Пост 4
Оксид сірки IV	0,04	0,08	0,02	0,02
Оксид азоту IV	0,08	0,02	0,005	0,04
Оксид карбону II	6,0	4,5	1,5	0,5
Пил неорганічний	0,11	0,18	0,50	0,30
Свинець	0,0006	0,0003	0,0002	0,0009
Бенз(а)пірен	0,2 мкг/100м ³	0	0	0
Формальдегід	0,006	0,008	0,003	0,009

Варіант 2

Кількість населення міста N = 430 900 чоловік. Фактичні концентрації шкідливих речовин, виявлені у атмосфері на постах спостереження, наведено в таблиці 3.

Таблиця 3

Речовина	Середньодобова концентрація, мг/м ³			
	Пост 1	Пост 2	Пост 3	Пост 4
Оксид сірки IV	0,03	0,07	0,05	0,02
Оксид азоту IV	0,08	0,02	0,006	0,04
Оксид карбону II	6,0	4,5	1,6	1,5
Пил неорганічний	0,15	0,18	0,50	0,350
Свинець	0,0006	0,0003	0,0002	0,0008
Бенз(а)пірен	0,2 мкг/100 м ³	0,15	0	0
Формальдегід	0,003	0,008	0,003	0,007

Варіант 3

Кількість населення міста N = 530 900 чоловік. Фактичні концентрації шкідливих речовин, виявлені у атмосфері на постах спостереження, наведено в таблиці 4.

Таблиця 4

Речовина	Середньодобова концентрація, мг/м ³			
	Пост 1	Пост 2	Пост 3	Пост 4
Оксид сірки IV	0,03	0,07	0,05	0,05
Оксид азоту IV	0,08	0,02	0,006	0,08
Оксид карбону II	6,0	4,5	4,8	1,5
Пил неорганічний	0,15	0,18	0,50	0,350
Свинець	0,0006	0,0003	0,0002	0,0002
Бенз(а)пірен	0,2 мкг/100 м ³	0,15	0	0,2
Формальдегід	0,003	0,008	0,003	0,007

Варіант 4

Кількість населення міста $N = 250\,000$ чоловік. Фактичні концентрації шкідливих речовин у повітрі, виявлені на постах спостереження, наведено в таблиці 5.

Таблиця 5

Речовина	Середньодобова концентрація, мг/м ³			
	Пост 1	Пост 2	Пост 3	Пост 4
Оксид сірки IV	0,05	0,09	0,06	0,08
Оксид азоту IV	0,07	0,02	0,05	0,02
Оксид карбону II	2,7	4,5	4,1	1,5
Пил неорганічний	0,15	0,18	0,50	0,350
Свинець	0,0006	0,0003	0,0002	0,0002
Бенз(а)пірен	0,1 мкг/100м ³	0,15	0	0,15
Формальдегід	0,004	0,007	0,003	0,006

Варіант 5

Кількість населення міста $N = 250\,000$ чоловік. Фактичні концентрації шкідливих речовин у повітрі, виявлені на постах спостереження, наведено в таблиці 6.

Таблиця 6

Речовина	Середньодобова концентрація, мг/м ³			
	Пост 1	Пост 2	Пост 3	Пост 4
Оксид сірки IV	0,04	0,09	0,05	0,05
Оксид азоту IV	0,08	0,02	0,006	0,08
Оксид карбону II	5,0	4,5	4,8	1,5
Пил неорганічний	0,15	0,18	0,50	0,350
Свинець	0,0006	0,0003	0,0006	0,0002
Бенз(а)пірен	0,1 мкг/100м ³	0,15	0	0,2
Формальдегід	0,003	0,008	0,003	0,007

Варіант 6

Кількість населення міста N = 700 000 чоловік. Фактичні концентрації шкідливих речовин у атмосфері, виявлені на постах спостереження, наведено в таблиці 7.

Таблиця 7

Речовина	Середньодобова концентрація, мг/м ³			
	Пост 1	Пост 2	Пост 3	Пост 4
Оксид сірки IV	0,08	0,09	0,05	0,02
Оксид азоту IV	0,03	0,02	0,06	0,08
Оксид карбону II	5,0	4,5	4,8	1,5
Пил неорганічний	0,15	0,18	0,50	0,350
Свинець	0,0002	0,0003	0,0006	0,0002
Бенз(а)пірен	0,1 мкг/100 м ³	0,12	0	0,2
Формальдегід	0,004	0,008	0,003	0,007

Контрольні запитання

1. Види екологічних паспортів.
2. Екологічна паспортизація територій та промислових підприємств.
3. Екологічний паспорт промислового підприємства.
4. Показники впливу підприємства на стан навколишнього середовища.
5. Перелік планових заходів, спрямованих на зниження навантаження на навколишнє середовище.
6. Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів.
7. Паспорт потенційно небезпечного об'єкта.
8. Загальні положення екологічного паспорта промислового підприємства.
9. Структура і зміст екологічного паспорта підприємства.
10. Використання земельних ресурсів.
11. Використання сировини і допоміжних матеріальних ресурсів, енергоносіїв.
12. Природно-кліматична характеристика району розташування підприємства.
13. Характеристика сировини для виробництва промислової продукції.
14. Характеристика енергоресурсів промислового підприємства.
15. Характеристика виробництв.
16. Характеристика викидів в атмосферу.
17. Технології очищення газів.
18. Технологія очищення газів у пилеосаджувальних камерах.
19. Технологія очищення газів за допомогою циклонів.
20. Технологія очищення газів за допомогою фільтрів.

21. Технологія очищення газів за допомогою рукавних фільтрів.
22. Технологія очищення газів за допомогою волокнистих фільтрів.
23. Технологія очищення газів за допомогою електрофільтрів.
24. Технологія очищення газів за допомогою форсуночного скрубера.
25. Технологія очищення газів за допомогою скрубера Вентурі.
26. Технологія очищення газів за допомогою відцентрового скрубера.
27. Технологія очищення газів за допомогою барботажного пінного апарата.
28. Характеристика водоспоживання та водовідведення.
29. Характеристика водопостачання.
30. Характеристика джерел стічних вод.
31. Характеристика очисних споруд.
32. Характеристика технологічних процесів оборотного водопостачання.
33. Методи і принципи каналізування стічних вод.
34. Системи каналізування стічних вод.
35. Загальносплавна система каналізування.
36. Повна роздільна система каналізування.
37. Неповна роздільна з двома гілками система каналізування.
38. Роздільна система з використанням стічних вод.
39. Методи очищення стічних вод.
40. Очисні споруди стічних вод.
41. Умови скидання стічних вод у водойми.
42. Вимоги до якості води, яку скидають у природні водойми.
43. Визначення необхідного ступеня очищення промислових стічних вод.
44. Класифікація шкідливих домішок у стічних водах.
45. Класифікація основних методів знешкодження стічних вод.
46. Характеристика флотаційних систем.
47. Характеристика коагуляційних систем.
48. Очищення стічних вод хімічним осадженням.
49. Виділення металів цементацією.
50. Очищення стічних вод хімічним осадженням.
51. Запобігання накипоутворенню.
52. Очищення стічних вод деструктивним методом.
53. Хлор і його сполуки. Окисно-відновлювальні процеси.
54. Окисно-відновлювальні процеси сполук Мангану.
55. Окисно-відновлювальні процеси пероксиду гідрогену.
56. Окисно-відновлювальні процеси озону.
57. Загальні принципи комплексного перероблення стічних вод.
58. Комплексне перероблення стічних вод гальванічних виробництв.
59. Технічний паспорт відходу. Галузь використання.
60. Відходи виробництва, споживання, життєвий цикл продукції, видалення відходів.

61. Класифікація відходів.
62. Загальні положення технічного паспорта відходу.
63. Структура і вміст технічного паспорта відходу.
64. Правила і послідовність замовлення технічного паспорта відходу.
65. Форма подання відомостей про процес (технологію), при якому утворюються відходи.
66. Характеристика полігонів і накопичувачів.
67. Відомості про рекультивацію порушених земель.
68. Відомості про транспорт підприємства.
69. Відомості про екологічно-економічну діяльність підприємства.
70. Фільтри стічних вод.
71. Що таке екологічний менеджмент і яке його основне завдання?
72. Що стримує розвиток екологічного менеджменту в Україні?
73. Які об'єкти повинні піддаватися екологічній експертизі?
75. Які показники роботи підприємства повинні бути передбачені в екологічному паспорті цього підприємства?
76. З яких частин складається екологічний паспорт підприємства?

ДОДАТОК А

Приклад складання екологічного паспорта автомобільної заправки

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»
Факультет літакобудування
Кафедра хімії, екології та експертних технологій

Розрахунково-графічна робота

з дисципліни «Екологічний паспорт підприємства»
(назва дисципліни)

За темою «Паспорт потенційно небезпечного об'єкта Автозаправна станція № 22 приватного підприємства "Нафтопродукти"»

Виконав: студент 3-го курсу групи № 139
напряму підготовки (спеціальності)

101 «Екологія»

(шифр і назва напряму підготовки (спеціальності))

Акчуріна С. Р.

(прізвище й ініціали студента)

Прийняв: Кириєнко П. Г.

(посада, науковий ступінь, прізвище й ініціали)

Національна шкала: _____

Кількість балів: _____

Оцінка: ECTS _____

ЗМІСТ

1 Фізико-географічні характеристики території.....	3
1.1 Характеристика рельєфу та ґрунтів Харківської області.....	4
1.2 Гідрогеографічна характеристика Харківської області.....	5
2 Кліматична характеристика Харківської області.....	6
3 Рослинний і тваринний світ Харківської області.....	7
4 Фізико-географічна характеристика потенційно небезпечного об'єкта.....	9
Паспорт потенційно небезпечного об'єкта.....	12
Розрахункова частина.....	20
Додатки.....	21
Бібліографічний список.....	25

1 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТЕРИТОРІЇ

Харківська область – мальовничий і благодатний край, розташований у Слобідській Україні в межах Придніпровської низовини і Середньоруської височини, що знаходяться на сході України. Вона межує з Луганською, Донецькою, Дніпропетровською, Полтавською, Сумською областями України та з Белгородською областю Росії (рисунки А.1, А.2).



Рисунок А.1 – Розташування Харківської області на території України



Рисунок А.2 – Герб Харківської області

Харківську область було утворено 27 лютого 1932 року, коли ЦВК СРСР затвердив постанову IV позачергової сесії ВУЦВК від 9 лютого 1932 року про створення на території України п'яти областей.

Обласним центром області є місто Харків, де живе близько 1,5 млн чоловік. В області нараховується 27 адміністративних районів, 17 міст (найбільші з них – Лозова, Куп'янськ, Ізюм, Чугуїв), 61 селище міського

типу, 1683 сільських населених пункти. За площею (31,4 тис. км²) її можна порівняти з такими європейськими країнами, як Бельгія та Албанія.

Харківщина має зручне транспортно-географічне положення на перехресті міжнародних шляхів, між Чорним морем – на півдні і європейською частиною Росії – на сході.

На сьогоднішній день Харківська область є одним з провідних промислових, сільськогосподарських, наукових і культурних регіонів України. Вона співробітничає з багатьма країнами світу, ці відносини стрімко розвиваються.

1.1 Характеристика рельєфу та ґрунтів Харківської області

Рельєф Харківської області – рівнинно-хвилястий, розчленований річковими долинами, балками та пологими ярами. Загальний похил поверхні спрямований на південь (південний захід і південний схід).

Абсолютні висоти коливаються від 236 м (у відрогах Середньоруської височини, на північний захід від Золочева) до 59 м (у заплаві Сіверського Дінця, на межі Харківської та Донецької областей). Відносні висоти досягають значних величин у долинах великих річок – до 50 – 100 м і навіть 150 м (у долині Сіверського Дінця).

Ліси і кущі займають лише 11 % території області і розташовані вони переважно у річищах річок на високих правих берегах. Степові райони Харківської області характеризуються рівнинним ландшафтом, іноді зустрічаються глибокі яри (рисунок А.3).



Рисунок А.3 – Рельєф Харківської області з лініями висот

Переважаючим типом ґрунтів є чорноземи. Для заплав р. Сіверський Донець є характерними азональні ґрунти, до яких належать: дерново-підзолисті, темно-сірі та сірі лісові, чорноземи опідзолені, алювіальні лучні та чорноземно-лучні ґрунти (рисунок А.4).

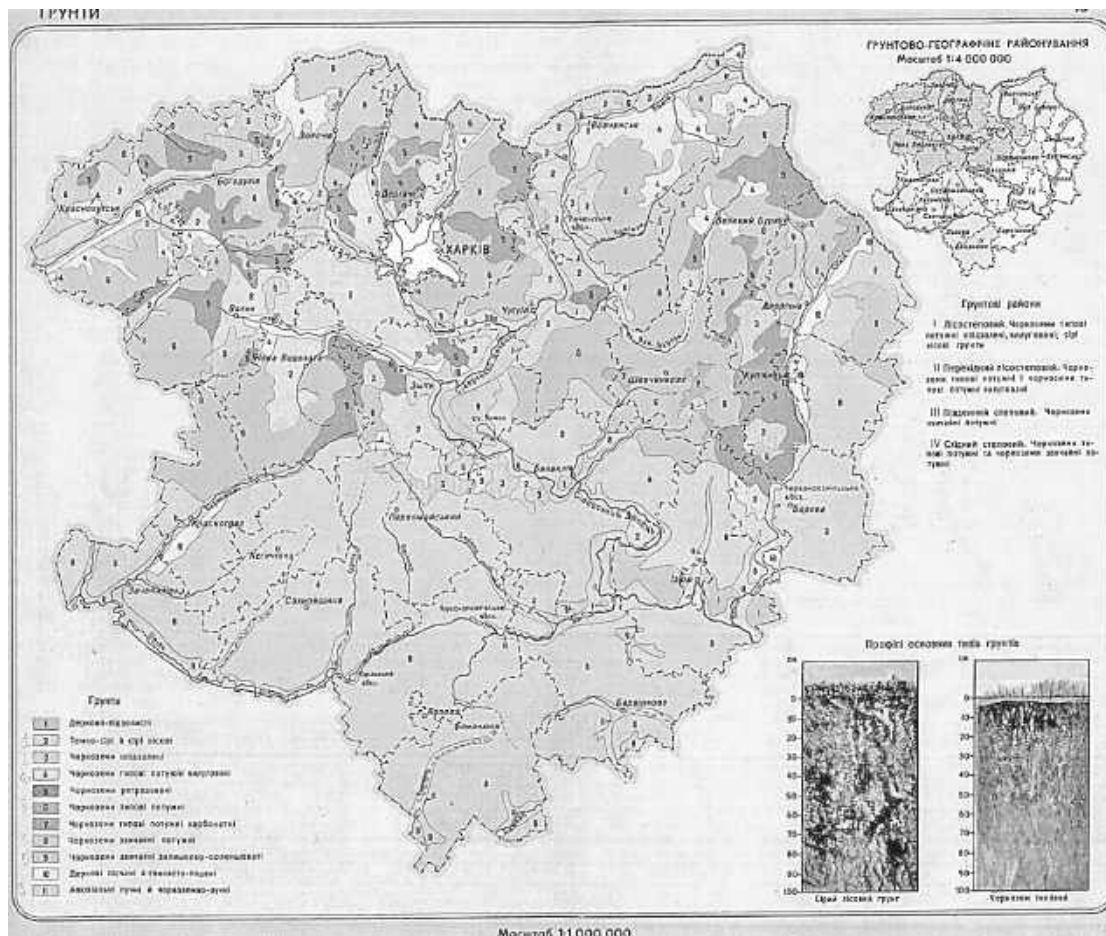


Рисунок А.4 – Ґрунтовий покрив Харківської області

1.2 Гідрогеографічна характеристика Харківської області

Система річок Харківської області має певні особливості. Найбільшою рікою області є Сіверський Донець – найбільша ріка Лівобережної України, довжина якої становить 1053 км. Великими притоками Сіверського Дінця є Оскіл, Уди, Межова.

Друга група річок – це дрібні степові річки, що майже висихають влітку і течуть від центра області на південь. Усі вони є притоками Дніпра – Багата, Орель, Орчик, Самара.

Третя група дрібних річок бере початок серед луків та лісів на північному заході області (Коломак, Мерло).

Також в області збудовано 57 водосховищ і 2 тисячі 538 ставків, а також декілька штучних водосховищ і каналів.



Рисунок А.5 – Сіверський Донець у Харківській області із типовим рельєфом

Басейн Сіверського Дінця є важливим рекреаційним і туристичним регіоном Харківської області, уздовж якого розмістилось безліч будинків відпочинку, готелів, ресторацій та інших об'єктів інфраструктури. Цікаво, що досить багато з них було засновано в останні роки, тому вони відповідають європейським стандартам охорони довколишнього середовища. Це, у свою чергу, не лише позитивно впливає на ситуацію в курортних районах, але й приваблює відвідувачів (рисунок А.5).

2 КЛІМАТИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Харківська область знаходиться зразу в двох кліматичних зонах: лісо-степовій та степовій. Кліматичні умови є помірно-континентальними з помірно холодною зимою і тривалим, часом посушливим, жарким літом. Середньорічна температура повітря становить 8,1 °С.

Річна кількість опадів становить 517 мм. Характерним для усього помірного поясу є випадання найбільшої кількості опадів у літні місяці, що пов'язано, головним чином, із переміщенням сонця по екліптиці, адже його високе положення над горизонтом стимулює випаровування вологи і формування дощів і гроз.

Найбільш вологими місяцями є червень і липень з нормою опадів 61 мм. Найбільш сухі місяці – лютий та квітень. Причиною цього є мала активність циклонів і недостатня кількість сонячної енергії для утворення конвекції. У березні опадів випадає в середньому 33 мм.

Кількість днів з теплими погодними умовами збільшується з північного заходу на південний схід з 72 до 96 – 102, утворюючи максимум у районі м. Зміїв.

Кількість днів з прохолодними погодами підвищується в зворотному напрямку – з півдня південного сходу на північ північного заходу із 36 до 48 днів.

Кількість днів з жаркими погодами незначна і становить 10 – 17 днів, що дорівнює 10 – 12 % від загальної тривалості сприятливого періоду.

Дні зі сприятливими типами погод у теплий період практично безперервно ідуть один за одним, або перериваються одним-двома дискомфорними днями, що не знижує високої туристичної оцінки кліматичних ресурсів області для літніх видів відпочинку і туризму.

Незважаючи на недостатнє зволоження та порівняно часте явище атмосферної посухи, кліматичні ресурси Харківської області вельми сприятливі для літніх видів рекреаційної діяльності, адже тривалість сприятливого періоду становить 130 днів у північній частині області і 150 – 158 днів у центральній і південно-східній частинах.

Комфортні, жаркі й прохолодні субкомфортні погоди разом формують сприятливий період. Холодні й жаркі дискомфорні погоди з додаванням днів, які виключено з причини несприятливих метеорологічних явищ (грози, вітри силою більше ніж 6 м/с, зливи більше 3 мм за світовий день або заметілі взимку), формують дискомфортний період.

3 РОСЛИННИЙ І ТВАРИННИЙ СВІТ ХАРКІВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Харківська область розташована на межі степової і лісостепової природних зон. Місцевість у міжріччях хвиляста, з пологими підйомами та спусками, є багато дивовижних пейзажів: безмежні поля, пагорби та височини з гаями. Ліси в області переважно дубові та соснові (рисунок А.6).

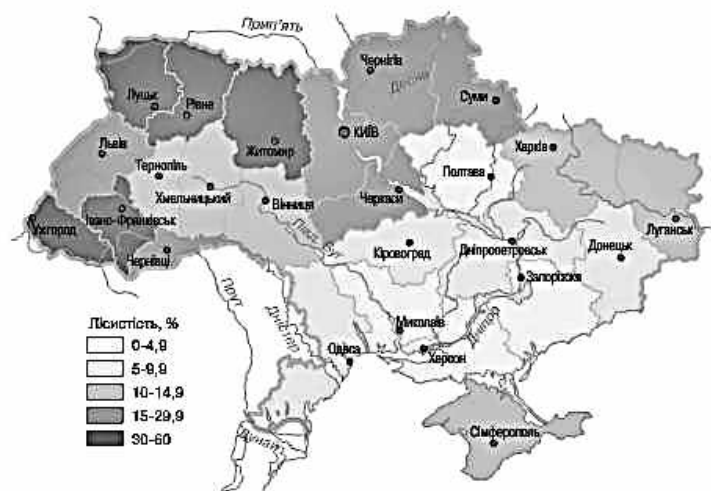


Рисунок А.6 – Карта лісистості України за даними Державного агентства лісових ресурсів станом на 2011 р.

Природно-заповідний фонд Харківщини налічує 215 територій та об'єктів, що охороняються, загальною площею 47 237 га, у тому числі 10 об'єктів загальнодержавного значення площею 1294,6 га, що становить

1,5 % від загальної площі області, але розміщення заповідних територій в області та відсоток заповідності є нерівномірним: від 23,14 % у Печенізькому районі до 0,03 % у Шевченківському районі.

Харківська область належить до двох геоботанічних округів: Лівобережного лісостепового з лучними степами і липово-дубовими лісами і Дніпровсько-Донецького з різнотравно-типчаково-ковилевими степами, байрачними лісами і заплавами луками.

Зональними типами рослинності для території області є широколисті мішані ліси (нагірні діброви), лучні стеги і різнотравно-типчаково-ковилеві стеги.

Стеги області мають густий трав'яний покрив, що складається з ковили, тонконогу, конюшини, молочаю степового (рисунок А.7).



Рисунок А.7 – Типовий пейзаж Харківської області

Із 436 видів хребетних тварин, що мешкають на території Харківщини, 122 види занесено до Червоної книги України, 39 видів – до європейського Червоного списку тварин, 194 види – до Червоного списку області. Із 90 видів мігруючих тварин, які потребують охорони на території області, 81 вид віднесено до категорій тих, що зникають, цінних та рідкісних, що підлягають особливій охороні.

У лісах Харківщини живуть кабани, козулі, лосі. Серед хижих тварин слід назвати такі види, як горностай, борсук, лисиця, ласка, зустрічаються і єнотоподібні собаки та вовки, серед дрібних гризунів – підземна полівка, лісові миші. Повсюди поширені зайці. На луках зустрічаються такі гризуни: водяна полівка, норка, видра, хохуля.

Амфібії та рептилії представлені різними видами жаб, вужами, болотними черепаками, гадюками та мідянками. У річках водиться чимало видів риб: щука, карась, товстолобик та ін. В області є також зариблені озера та ділянки риборозведення.

В соснових лісах водяться чубата синиця, дрізд-горобинник, дрізд-омелюх, звичайними тут є зяблики, лісові щиглики, іволги, горлиці,

вівсянки, сірі мухоловки. До видів заплавних тварин належать зеленоногі комишниці, різні види очеретянок, водяні курочки, декілька видів качок. На луках гніздяться жовті трясогузки, польові жайворонки, лучні чекани, деркачі.

4 ФІЗИКО-ГЕОГРАФІЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНОГО ОБ'ЄКТА



Рисунок А.8 – Вид на автозаправну станцію № 22

Вибраним потенційно небезпечним об'єктом для складання паспорту потенційно небезпечного об'єкта є автозаправна станція № 22 приватного підприємства «Нафтопродукти», розташована в межах Київського району міста Харкова у смт П'ятихатки з виїздом до окружної автомобільної дороги, яка знаходиться за межами міста (рисунок А.8).

Загальна площа автозаправної станції № 22 становить 7,9 тис. м². За межами санітарно-захисної зони у 50 м від автозаправної станції розташовані гаражний кооператив «Нейтрон», СТО «Берізка», житловий масив із дев'ятиповерховими будинками, а також промислове підприємство ООО «Завод Восток-Електро» (рисунок А.9).

Графік роботи – з 6.00 до 21.00 кожного дня без вихідних, окрім деяких незначних змінень у святкові дні. Кількість працюючих у зміні становить 4 особи із фактичної кількості у 7 чоловік.



Рисунок А.9 – Вид на автозаправну станцію № 22 із супутникової карти

Енергопостачання автозаправної станції № 22 здійснюється розподільною трансформаторною підстанцією, розташованою окремо, потужністю 35...110 кВт в мережах змінного струму частотою 50 Гц. Отримана електроенергія використовується на території для освітлення периметру, внутрішніх приміщень, а також у робочих і побутових цілях режиму роботи АЗС.

Водопостачання здійснюється міською підземною каналізаційною мережею, яка входить до автономної каналізаційної системи АЗС № 22 Delfin PRO. Вона містить: приймальну камеру – первинний відстійник, аеротенк – аераційну камеру та відстійник – відстійну камеру (рисунок А.10).



Рисунок А.10 – Автономна каналізаційна система типу Delfin PRO



Рисунок А.11 – Сепаратор вуглеводнів (нафтовловлювач) Delfin HD

Для водовідведення використовуються системи попереднього очищення води типу DELFIN для видалення нафтопродуктів, осадів та інших забруднень з можливістю повторного використання води для поливу території і газонів або зливання в каналізаційну мережу.

Сепаратори вуглеводнів Delfin серії HD призначено для попереднього очищення зливових і талих стоків, а також стоків із зон надходження небезпечних речовин та нафтопродуктів.

Продуктивність сепаратора становить від 3 до 400 л/с, що є показником високої якості та очищення вод, що надходять із автозаправного майданчика і майданчика зливу палива. Встановлення сепаратора Delfin HD відбувається під землею із прямим приєднанням до каналізаційного люка (рисунок А.11).

Автомобільне пальне належить до горючих і легкозаймистих речовин, тому необхідно створити умови для того, щоб унеможливити виникнення пожежі на заправних станціях. Згідно з «Правилами пожежної безпеки для об'єктів зберігання, транспортування та реалізації нафтопродуктів» (НАПБ В.01.058-2008/112), затверджених наказом Мінпаливенерго України 24 грудня 2008 р. № 658, АЗС, розраховані на кількість заправок за добу до 100 автомобілів включно, оснащують одним пересувним порошковим вогнегасником з масою заряду вогнегасної речовини не менше 100 кг.

Крім того, кожну паливно-розподільну колонку, розташовану на окремому заправному острівці, оснащують одним переносним порошковим вогнегасником з масою заряду вогнегасної речовини не менше 9 кг. Оскільки на заправному острівці автозаправної станції № 22 розташовано чотири паливно-розподільні колонки, кількість вогнегасників визначають із розрахунку один переносний вогнегасник не більше ніж на дві колонки.

Кожну АЗС оснащують двома ящиками з піском місткістю по 0,5 м³, лопатами, засобами для перенесення піску (ноші, возик тощо) та двома покривалами з негорючого теплоізоляційного матеріалу розміром 1,5 x 2 м.

За забезпечення пожежної безпеки АЗС відповідають їхні власники відповідно до чинного законодавства. До роботи на АЗС допускаються особи, які пройшли навчання за програмою пожежно-технічного мінімуму і мають про це посвідчення відповідно до НАПБ Б.02.005-2003. Для працівників має бути розроблена, затверджена керівником та погоджена з органами Держпожежнагляду інструкція про заходи пожежної безпеки на АЗС.



Рисунок А.12 – Резервуар для зберігання палива і нафтопродуктів підземного типу

Резервуари для зберігання автомобільного пального та паливно-мастильних матеріалів (ПММ) на території АЗС №22 облаштовані під землею згідно із вимогами пожежної безпеки на АЗС. Такі резервуари мають циліндричну форму, закопуються нижче рівня ґрунту на підготовлену площадку (фундамент), що забезпечує теплоізоляцію і захищає ємності від пошкодження, впливу зовнішнього середовища, забезпечує пожежо- і вибухобезпечність. Для зберігання бензину і дизельного палива на АЗС зазвичай застосовують сталеві резервуари горизонтального типу, об'ємом від 5 м³ до 100 м³. Необхідно зазначити, що такі резервуари потребують двостінного виконання, оскільки подвійний корпус дозволяє знизити можливість витоку палива, а міжстінний простір зазвичай заповнюється інертним газом. Зовнішнє захистне покриття таких резервуарів – двокомпонентна антикорозійна діелектрична поліуретанова фарба товщиною шару 0,5...1 мм (рисунок А.12).

РОЗРАХУНКОВА ЧАСТИНА

Продуктивність сепаратора нафтопродуктів розраховують за формулою

$$Q = (S \cdot P \cdot A) \cdot G,$$

де Q – продуктивність сепаратора, л/с;

S – площа території, м²;

P – середня максимальна кількість опадів на рік, л/с;

Для більшої частини України середня максимальна кількість опадів становить 130 л/с на гектар. У перерахунку на задані розмірності цей показник становитиме 0,013 л/с на рік.

A – коефіцієнт водопроникності залежно від поверхневого покриття.

Значення цього коефіцієнта для асфальтового покриття становить 0,9 – площа, яка погано пропускає воду.

G – коефіцієнт максимального вмісту нафтопродуктів.

Для дощових вод, які містять нафтопродукти до 850 мг/л, він дорівнює одиниці.

Отже,

$$Q = (7900 \cdot 0,013 \cdot 0,9) \cdot 1 = 92,43.$$

Таким чином, згідно із зробленими розрахунками за методикою підбору сепаратора продуктивність такого сепаратора, встановленого на АЗС № 22 ПП «Нафтопродукти», становить 92,43 л/с.

ЗАТВЕРДЖУЮ
Керівник *ПП «Нафтопродукти»*

Особистий
підпис

С. П. Іванов
Ініціали,
прізвище

10.06.2021 р.
Дата

Печатка

ЕКОЛОГІЧНИЙ ПАСПОРТ

АВТОМОБІЛЬНОЇ ЗАПРАВКИ

***Автомобільна заправна станція № 1
Приватного підприємства
«Нафтопродукти»***

(автозаправна станція)

1	ДОВІДКОВІ ДАНІ ПРО ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИЙ ОБ'ЄКТ													
1.1	Повна назва автозаправної станції (ПНО)				Автомобільна заправна станція № 1 приватного підприємства «Нафтопродукти»									
1.1.1	скорочена назва автозаправної станції				АЗС № 1 ПП «Нафтопродукти»									
1.2	Місце знаходження (ПНО):													
1.2.1	область, АР Крим				Луганська									
1.2.2	район області, район АР Крим				Станично-Луганський									
1.2.3	місто				–									
1.2.4	район міста				–									
1.2.5	населений пункт (селище, смт)				смт Петрівка									
1.2.6	вулиця, номер будинку				вул. Зелена, 55									
1.2.7	назва та номер автошляху, км				заповнюється згідно з місцем розташування ПНО									
1.2.8	поштовий індекс				93613									
1.3	Відповідальна особа ПНО (юридична):				ПП «Нафтопродукти»									
1.3.1	місце знаходження юридичної особи (адреса, поштовий індекс)				вул. Маршала Жукова, 23, м. Луганськ, 91045									
1.3.2	телефон	32-32-32	код	06432	Електронна адреса	naftoprpd.@Lg.ukr.net								
1.4	Відповідальна особа ПНО (фізична):				рядки 1.4 та 1.6.2 заповнюються тільки для фізичних осіб-суб'єктів підприємницької діяльності (приватних підприємців)									
1.4.1	місце проживання фізичної особи, відповідальної за ПНО (адреса, поштовий індекс)				вул. Польова, 12, м. Луганськ, 91000									
1.4.2	телефон	22-22-22	код	(0642)	електронна адреса	Ivanov@Lg.ukr.net								
1.5	Керівник (посада, прізвище, ініціали)				Директор Іванов С. П.									
1.6	Ідентифікаційний код відповідальної особи ПНО:													
1.6.1	юридичної (за ЄДРПОУ)				2	4	5	7	3	2	0	0		
1.6.2	фізичної (підприємця)				1	9	2	2	1	5	6	1	2	3
1.7	Код виду економічної діяльності (КВЕД) за ДК 009				50.50.0 (роздрібна торгівля пальним)									
1.8	Форма власності за ДК 001				приватна									
1.9	Відомча належність (назва органу управління):													
1.9.1	центральний орган виконавчої влади				заповнюється за умови належності									
1.9.2	місцевий орган виконавчої влади				заповнюється за умови належності									
1.9.3	інші органи управління				наглядова рада ПП «Нафтопродукти»									
1.10	Географічні координати ПНО													
1.10.1	довгота:	градусів	32	хвилин	43	секунд	03							
1.10.2	широта:	градусів	48	хвилин	25	секунд	17							

1 А ВІДОМОСТІ ПРО ВНЕСЕННЯ ПНО ДО ДЕРЖАВНИХ (ГАЛУЗЕВИХ) РЕЄСТРІВ (КАДАСТРІВ)					
№ п/п	Назва реєстру (кадастру)	Найменування небезпечного об'єкта (ОПН тощо)	Реєстраційний номер	Дата реєстрації	
1	Державний реєстр об'єктів підвищеної безпеки	АЗС № 1 ПП «Нафтопродукти»	44.24573200.01.1	24.03.2008	
2	НЕБЕЗПЕЧНІ ПРИРОДНІ УМОВИ				
2.1	Геофізично небезпечні явища (землетруси, сейсмічність)	–			
2.2	Геологічно небезпечні явища (зсуви, обвали, просідання тощо)	Просідання земної поверхні			
2.3	Гідрогеологічно небезпечні явища (повені, дощові паводки, селі, підтоплення тощо)	Повінь			
2.4	Морські гідрологічно небезпечні явища (сильні хвилі, приливи тощо)	–			
2.5	Пожежі (лісові, степові, торф'яні тощо)	Пожежі степові			
3	ЗАГАЛЬНІ ДАНІ				
3.1	Площа, 101 тис. м ²	2,5 (надається у межах відведення земельної ділянки АЗС)			
3.2	Вартість основних фондів, 10 ⁶ грн	0,243			
3.3	Загальна кількість працівників, осіб:				
3.3.1	проектна	12			
3.3.2	фактична	12			
3.3.3	у найбільшій зміні	3			
3.4	Рік уведення до експлуатації	2007			
3.5	Санітарно-захисна зона підприємства, м	50			
4	НЕБЕЗПЕЧНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ ВИРОБНИЦТВА				
№ п/п	Найменування технологічного процесу	Категорія вибухопожежо-, пожежо небезпеки за НАПБ Б.07.005 (А, Б, В, Г, Д)	Вид небезпеки (вибухова, пожежна тощо)	Відповідність, вимогам безпеки (відповідає, не відповідає)	Стан технологічного обладнання (задовільний, незадовільний)
1	Зливання нафтопродуктів з бензовозу в резервуари	А	Вибухопожежна	Відповідає	Задовільний
2	Зберігання нафтопродуктів	А	Вибухопожежна	Відповідає	Задовільний

3	Заправлення автотранспорту через заправні колонки		А	Вибухопожежна	Відповідає	Задовільний	
5	ОСНОВНІ ВИРОБНИЧІ БУДОВИ І СПОРУДИ						
№ п/п	Найменування будови (споруди)	Ступінь вогнестійкості за ДБН В.1.1-7 (I ... V)	Категорія вибухопожежо-, пожежонебезпеки за НАПБ Б.07.005 (А, Б, В, Г, Д)	Технічний стан споруди (задовільний, незадовільний)	Наявність проектно-конструкторської документації (є, відсутня)	Утримувач проектно-конструкторської документації	
1	Операторська	II	Д	Задовільний	є	ПП «Нафтопродукти»	
2	Резервуари з продуктами	–	А	Задовільний	є	ПП «Нафтопродукти»	
3	Колонки паливо-заправні	–	А	Задовільний	є	ПП «Нафтопродукти»	
4	Магазин супутніх товарів	II	В	Задовільний	є	ПП «Нафтопродукти»	
6	ОСНОВНІ ТЕХНОЛОГІЧНІ ТРУБОПРОВОДИ ТА МЕРЕЖІ						
№ п/п	Найменування	Діаметр, мм	Довжина, м	Робочі параметри		Стан трубопроводу (задовільний, незадовільний)	Відповідність вимогам експлуатації (відповідає, не відповідає)
				тиск, атм	t, °C		
1	Трубопроводи технологічні нафтопродуктів	50	80	1,2	-25 +25	Задовільний	Відповідає
2	Трубопроводи технологічні нафтопродуктів	63	20	1,2	-25 +25	Задовільний	Відповідає
3	Водопровід (вода питна)	100	35	3	0 +25	Задовільний	Відповідає
4	Каналізація госпфекальна	100	15	–	0 +25	Задовільний	Відповідає
5	Каналізація дощова	100	25	–	0 +25	Задовільний	Відповідає
6	Електромережі кабельні, кВ	–	50	–	0 +25	Задовільний	Відповідає

7		СКЛАДИ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН								
№ п/п	Найменування		Площа складу, м ²	Клас небезпеки за ГОСТ 12.1.007 (1, 2, 3, 4)	Кількість речовини		Відповідність умовам зберігання (відповідає, не відповідає)			
	складу	речовини			м ³	т				
	Заповнюється за умови наявності окремо розташованого складу небезпечних речовин на території АЗС									
1	Склад ПММ	Масла технічні	50	4		0,18	Відповідає			
8		ЄМНОСТІ (РЕЗЕРВУАРИ) З НЕБЕЗПЕЧНИМИ РЕЧОВИНАМИ								
№ п/п	Найменування (тип) ємності (резервуар, цистерна)	Найменування речовини, агрегатний стан	Спосіб зберігання (підземний, наземний)	Висота обвалування, м	Місткість однієї ємності, м ³	Кількість ємностей	Параметри зберігання		Клас небезпеки за ГОСТ 12.1.007 (1... 4)	Відповідність вимогам зберігання (відповідає, не відповідає)
							тиск, атм	Т, °С		
1	Резервуар горизонтальний сталевий	Бензин	Підземний	-	25	3	1	-25 +25	4	Відповідає
2	Резервуар горизонтальний сталевий	Дизельне паливо	Підземний	-	25	1	1	-25 +25	4	Відповідає
3	Тара виробника	Масла технічні	Наземний	-	0,01	20	1	-25 +25	4	Відповідає

9 ОЧИСНІ СПОРУДИ								
№ п/п	Найменування споруди	Місткість, м ³	Пропускна здатність				Ефективність очищення	
			проектна		фактична		найменування інгредієнта	середня концентрація інгредієнта після очищення, мг/л
			м ³ /рік	л/с	м ³ /рік	л/с		
1	Очисні споруди поверхневих стоків триступінчасті (бензомаслоуловлювач)		10		10		3 35	3 35
10 ТЕХНОЛОГІЧНІ ВИКИДИ ШКІДЛИВИХ РЕЧОВИН								
№ п/п	Найменування шкідливої речовини	Клас небезпеки за ГОСТ 12.1.007 (1, 2, 3, 4)	Фактичний викид, т/рік		Дозволений викид, т/рік			
			в атмосфері	у водоймища	в атмосфері	у водоймища		
1	Вуглецю окис	4	0,035412	–	0,0347846	–		
2	Вуглецю двоокис	4	0,006739	–	0,008543	–		
3	Азоту двоокис	2	0,0374342	–	0,0584382	–		
4	Сірководень	4	0,0089	–	0,0129	–		
5	Сполуки неметанів і легкі органічні		0,005647	–	0,006647	–		
6	Бензол	2	0,00054	–	0,00063	–		
7	Ксилол	3	0,00047	–	0,00047	–		
11 ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНИХ ДЖЕРЕЛ НЕБЕЗПЕКИ ПІДПРИЄМСТВА								
№ п/п	Найменування джерела небезпеки	Вид небезпеки (хімічна, вибухопожежна тощо)	Рівень можливих НС (об'єктовий, місцевий, регіональний, державний)	Максимально можливе територіальне поширення НС		Розмір очікуваних		
				радіус, км	площа, м ²	матеріальних збитків, тис. грн	людських жертв, осіб	
1	Автоцистерна з нафтопродуктами (бензовоз)	Вибухопожежна	Місцевий	53,5		100	1	

2	Резервуари з нафтопродуктами	Вибухопожежна	Об'єктовий	35		200	1		
3	Колонки паливозаправні	Вибухопожежна	Об'єктовий	10		100	1		
12	РЕЦИПІЄНТИ НС (заповнюється для НС максимально високого рівня)								
№ п/п	Найменування реципієнтів можливої НС		Показник, одиниця виміру		Кількість				
1	1.1	об'єкти інфраструктури промисловості	Можлива кількість зруйнованих будов та споруд, % від загального обсягу основних фондів		1				
	1.2	об'єкти транспорту			20				
	1.3	об'єкти житлово-комунального господарства			10				
2	2.1	персонал підприємства	Можлива кількість постраждалих, осіб		2				
	2.2	мешканці житлових будинків			1				
	2.3	пасажери транспортних засобів			4				
3	Назва водоймища: став Петрівської сільради		Обсяг забруднення водоймища		м ³	2500			
			Питома вага забруднення поверхні водоймища		%	8			
4	Назва ділянки сільського господарства: випасні угіддя Петрівської сільради		Площа території, вилученої із сільськогосподарського обороту, га		0,5				
	Назва ділянки лісового господарства: ділянка лісового господарства Держлісфонду		Площа території, вилученої із лісогосподарського обороту, га		0,1				
6	6.1	об'єкти особливого природоохоронного значення	Площа пошкодження, % від загальної площі		-				
	6.2	рекреаційні заповідні території			-				
13	АВАРІЇ, ЩО МАЛИ МІСЦЕ НА ПІДПРИЄМСТВІ								
№ п/п	Дата	Характер аварії (пожежа, вибух тощо)	Причини	Кількість постраждалих, осіб	Викиди (зливи) шкідливих речовин			Матеріальні збитки, тис. грн	Термін ліквідації, діб
					Назва	т	м ³		
1	12.05.2007	Вилив нафтопродуктів на земну поверхню	Помилка оператора	0	Бензин		0,05	0,05	1

14	СИЛИ ТА ЗАСОБИ ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЙ ТА ЇХ НАСЛІДКІВ			
14.1	Назва служби, яка обслуговує ПНО (ДАРС тощо)	Аварійно-рятувальний загін ГУ МНС в Луганській області		
14.2	Наявні сили та засоби ліквідації аварій та їх наслідків			
№ п/п	Назва сил та засобів	Одиниця виміру	Кількість	Відповідність вимогам безпеки (відповідає, не відповідає)
1	СДПЧ-9 смт Петрівка	осіб	10	Відповідає
2	Підрозділ МНС України в Луганській області	осіб	12	Відповідає
3	Первинні засоби пожежогасіння: вогнегасники тощо	шт.	5	Відповідає
4	Персонал підприємства	осіб	3	Відповідає
14А	АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНА ДОКУМЕНТАЦІЯ			
№ п/п	Найменування наявної аварійно-рятувальної документації та дата затвердження		Розробник документації	
1	ПЛАС, затверджений 10.04.2008 р.		ПП «Нафтопродукти»	
2	План взаємодії місцевих органів виконавчої влади			
15	ОСОБИ, ВІДПОВІДАЛЬНІ ЗА НАДАНУ ІНФОРМАЦІЮ			
Посада	Прізвище, ім'я та по батькові	Підпис	Дата	Телефон
Директор	Іванов С. П.			
Начальник АЗС	Коваленко П. Т.			

Примітка: до паспорта додається ситуаційний план об'єкта за ДБН А.2.2-3.

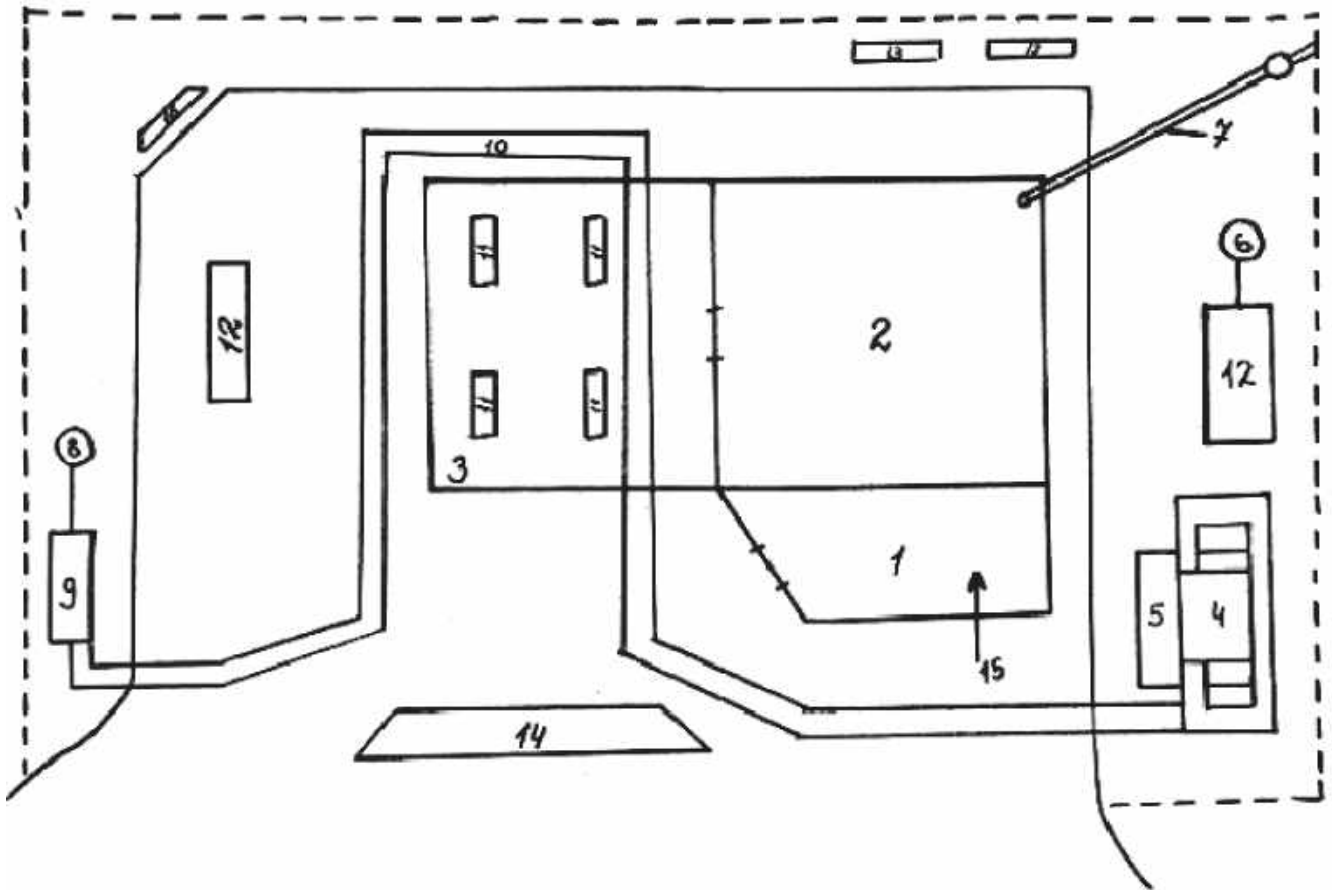


Рисунок А.13 – План АЗС № 22 ПП «Нафтопродукти»:

- 1 – будівля оператора; 2 – магазин; 3 – навіс над паливорозподільними колонками і будівлею оператора; 4 – резервуари з паливом; 5 – майданчик зливання палива; 6 – автономна каналізаційна насосна станція;
- 7 – водопровід; 8 – очисні споруди типу «Дельфін»; 9 – резервуари для нафтопереробки; 10 – решітка; 11 – паливорозподільні колонки;
- 12 – газорозподільний резервуар; 13 – резервуари протипожежного запасу води; 14 – об'їзний «зелений» майданчик; 15 – громовідвід;
- 16 – інформаційний стенд

ДОДАТОК Б
Технічний паспорт відходів

ДСТУ 2195 – 99
ГОСТ 17.9.0.2 – 99

ДЕРЖАВНИЙ СТАНДАРТ УКРАЇНИ

ОХОРОНА ПРИРОДИ
ПОВОДЖЕННЯ З ВІДХОДАМИ
ТЕХНІЧНИЙ ПАСПОРТ ВІДХОДІВ

Склад, зміст, виклад
і правила внесення змін

ОХРАНА ПРИРОДЫ
ОБРАЩЕНИЕ С ОТХОДАМИ
ТЕХНИЧЕСКИЙ ПАСПОРТ ОТХОДОВ

Состав, содержание, изложение
и правила внесения изменений

NATURE PROTECTION
WASTE TREATMENT
TECHNICAL CERTIFICATE OF WASTE

Make-up, content, writing
and alteration rules

1 ГАЛУЗЬ ВИКОРИСТАННЯ

Цей стандарт установлює вимоги до складу, змісту, правил та послідовності заповнення технічного паспорта відходів (ТПВ) і внесення подальших змін.

Вимоги цього стандарту поширюються на будь-які виявлені відходи виробництва і споживання (в тому числі на відходи, які раніше накопичені на території України), а також на ті, які прогнозуються за технологіями, що вводяться, виробництвами та іншими видами взаємодії людини з довкіллям.

Вимоги цього стандарту застосовують:

- під час планування та здійснення будь-якої діяльності, внаслідок якої утворюються (прогнозуються) відходи;
- за будь-яких видів поводження з відходами;
- під час пошукових, проектних робіт і підготовки виробництва, пов'язаних з утворенням відходів і поводження з ними;

– під час розробки технологічної, будівельної, житлово-комунальної та іншої нормативної і технічної документації на всі види діяльності, в яких утворюються, перероблюються, використовуються чи видаляються відходи;

– під час формування обліку і звітності з відходів виробництва.

2 НОРМАТИВНІ ПОСИЛАННЯ

У цьому стандарті використано посилання на такі стандарти:

ДСТУ 3911 – 99 (ГОСТ 17.9.0.1 – 99) Охорона природи. Поводження з відходами. Виявлення відходів і подання інформаційних даних про відходи. Загальні вимоги

ДСТУ 3910 – 99 (ГОСТ 17.9.1.1 – 99) Охорона природи. Поводження з відходами. Класифікація відходів. Порядок найменування відходів за генетичним принципом і віднесення їх до класифікаційних категорій

ДСТУ 2102 – 92 Ресурси матеріальні вторинні. Терміни та визначення

ДСТУ 3278 – 95 Система розроблення і поставлення продукції на виробництво. Основні терміни та визначення

ГОСТ 17.0.0.04 – 90 Охрана природы. Экологический паспорт промышленного предприятия. Основные положения.

3 ВИЗНАЧЕННЯ

У цьому стандарті використано такі терміни та визначення:

3.1 База даних – сукупність даних, які організовано за певними правилами, що передбачають загальні принципи опису, зберігання, та маніпулювання даними незалежно від прикладних програм.

3.2 Відходи (вид відходів) – речовини, матеріали і предмети, які утворюються в процесі людської діяльності, не мають подальшого використання за місцем утворення або виявлення та яких їхній власник позбувається, має намір або повинен позбутися шляхом утилізації чи видалення.

Примітка 1. У довкіллі відходи виступають, з одного боку, як забруднення, що займають у ньому (довкіллі) певний простір та (або) спричиняють негативний вплив на інші живі і неживі об'єкти і субстанції, а з іншого боку – як вторинні матеріальні і енергетичні ресурси для можливої утилізації безпосередньо слідом за утворенням або після відповідного перероблення.

Примітка 2. Термін «вид відходів» застосовують для позначення конкретного різновиду відходів, що утворюються у фіксованому процесі і характеризуються певною сукупністю показників, методів їхнього контролю і полів значень.

3.3 Відходи виробництва – за ДСТУ 2102.

3.4 Відходи споживання – за ДСТУ 2102.

3.5 Видалення відходів – здійснення операцій з відходами, що не призводять до їхньої утилізації.

3.6 Економічна безпека – стан довкілля, за якого сукупність природних причин і наслідків людської діяльності (виробничої, військової, комунікаційної, будівельної, наукової інформаційної, рекреаційної, медико-біологічної та будь-яких інших видів, зокрема дії щодо попередження наслідків природних і антропогенних катастроф і надзвичайних ситуацій) унеможливорює або мінімізує безпосередні і подальші деградаційні зміни екосистем у довкіллі та негативні впливи на стан здоров'я населення.

3.7 Енергоносій – товар, що може служити для вироблення механічної роботи, отримання тепла або приведення у дію фізичних і хімічних процесів.

3.8 Життєвий цикл продукції – за ДСТУ 3278.

3.9 Класифікація відходів – процес упорядкування даних про відходи, який охоплює ідентифікацію виду відходів відповідно до їхнього стану, складу і властивостей через номенклатурну назву, співвіднесення з певним процесом утворення та видом економічної діяльності та віднесення до будь-яких інших діючих систем групування чи переліків (забруднювачів, вторинних ресурсів, токсикантів і т. ін.), категорій речовин, матеріалів та інших об'єктів, а також до певних видів перероблення, утилізації та видалення відходів.

3.10 Матеріальний (матеріально-енергетичний) баланс – співвідношення кількісних показників (маси, об'єму тощо) речовин (продуктів, субстанцій) і енергоносіїв, які утворюються у цьому місці (процесі), сюди входять готова продукція, напівфабрикати і відходи. Матеріальний (матеріально-енергетичний) баланс визначається шляхом аналізу матеріальних (матеріально-енергетичний) потоків і перетворень у технологічних процесах (операціях) з використанням бухгалтерського обліку, нормативних даних і т. ін.

3.11 Перероблення відходів – здійснення будь-яких технологічних операцій, пов'язаних із зміною фізичних, хімічних чи біологічних властивостей відходів з метою підготовки їх до екологічно безпечного зберігання, перевезення, утилізації чи видалення.

3.12 Повідомлення даних – за ДСТУ 2229.

3.13 Поводження з відходами – дії, спрямовані на запобігання утворенню (мінімізацію) відходів, їхнє збирання, перевезення, зберігання, оброблення (перероблення), а також утилізацію, видалення, знешкодження і захоронення, а також контроль за цими операціями та нагляд за місцями видалення.

3.14 Стадія життєвого циклу продукції – за ДСТУ 3278.

3.15 Утилізація відходів – використання відходів як вторинних матеріальних чи енергетичних ресурсів.

4 ПОЗНАЧЕННЯ І СКОРОЧЕННЯ

ТПВ – технічний паспорт відходів;

ІЕС – інформаційно-експертна система (підприємства, міста, регіону, галузева, державна) з відходів;

НД – нормативний документ;

БД – база даних.

5 ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

5.1 До ТПВ (нормативно-інформаційного документа) вводять дані про найменування, місце, умови і обсяги утворення кожного окремого виду відходів, його технічні, фізико-хімічні, технологічні, екологічні, економічні та інші показники, методи їхнього контролю, зокрема враховані чинники впливу, про поля значень, а також відомості про наявні та можливі технології перероблення, зберігання, транспортування, утилізації або видалення цих відходів.

5.2 Структура ТПВ передбачає його послідовне доповнення і уточнення з використанням місцевих, територіальних, галузевих і державних ІЕС, а також пов'язаних з відходами даних про продукцію, природну сировину, інші види речовин і матеріалів з такою метою:

- уточнення назви і показників відходів, що паспортизуються, для віднесення їх до наявних класів, груп, переліків та інших категорій;
- виявлення оптимальних технологій перероблення, зберігання, транспортування, утилізації або видалення відходів;
- вироблення пропозицій щодо заміни первинних джерел сировини паспортизованими відходами;
- покращення наявних і проєктованих технологій, в яких утворюються (прогнозуються) відходи з метою мінімізації їхнього утворення і забезпечення екологічної безпеки, зокрема операції поводження з відходами, які не ведуть до їхнього альтернативного використання;
- уточнення термінологічних, класифікаційних і метрологічних вимог;
- оптимальне розміщення підприємств з перероблення, утилізації або видалення відходів.

6 СТРУКТУРА, ЗМІСТ, ПРАВИЛА І ПОСЛІДОВНІСТЬ ЗАПОВНЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ПАСПОРТА ВІДХОДІВ

6.1 ТПВ містить такі структурні елементи:

- титульний аркуш;
- відомості про місце утворення відходів;
 - відомості про процес, в якому утворюються відходи;
- первинні дані про відходи;
- характеристику відходів;
- відомості про наявні і можливі технології перероблення зберігання, транспортування, утилізації або видалення відходів;
- загальні вимоги до складу показників відходів;
- реєстраційний бланк;
- відомості про аналоги відходів.

Форми структурних елементів ТПВ повинні відповідати додаткам А – К.

6.2 ТПВ розробляють підприємства, відповідальні за утворення відходів, і вони є утримувачами оригіналів ТПВ.

6.2.1 Титульний аркуш оформляють згідно з додатком А.

На лівому верхньому полі титульного аркуша зазначають погоджувальний природоохоронний орган, якому передають копію ТПВ і повідомляють про подальші зміни. Згідно із своєю компетенцією цей природоохоронний орган координує погодження ТПВ з іншими уповноваженими державними органами (статистики, охорони здоров'я, регіонального і місцевого самоврядування тощо).

На правому верхньому полі титульного аркуша зазначають організацію, що затверджує ТПВ, якою є підприємство – виробник відходів або інша юридична особа, яка розпоряджається цими відходами і відповідає за достовірність даних, наведених у ТПВ, відповідно до законодавства.

Назва відходів на титульному аркуші повинна повністю відповідати вимогам до порядку найменування відходів за ДСТУ 3910. Записи про реєстрацію і припинення утворення відходів повинні відповідати вимогам ГОСТ 17.0.0.04.

У разі зміни реквізитів юридичної особи без зміни змісту ТПВ, зміни відповідних записів у ТПВ доводять до відома всіх утримувачів його копій.

6.3 Відомості про місце утворення відходів подають згідно з додатком Б в графах:

1 – 6 – основна юридична особа, яка відповідає за утворення відходів і має право вступати в договірні або інші відносини, пов'язані з його переробленням, зберіганням, транспортуванням, утилізацією або видаленням.

Якщо в означених діях беруть участь кілька підприємств (об'єднання, посередницька фірма, біржа, переробник відходів), в графах 1 – 6 наводять відомості про кожне з них із зазначенням у графі 1 їхніх відносин з основною юридичною особою;

7 – 8 – засіб зберігання, транспортування відходів і реквізити відвантаження.

У разі можливості зберігання і транспортування відходів кількома способами зазначають кожний з них.

Примітка. При цьому всі технологічні операції щодо поводження з відходами під час зберігання і транспортування, а також відомості про тару і пакувальні матеріали повинні бути відбиті у відповідних графах додатка В.

6.4 Відомості про процес, у якому утворюються відходи, подають згідно з додатком В на основі оцінювання матеріально-енергетичного балансу кожного процесу (операції), в якому утворюються відходи, в графах:

11 – 13 – відомості про основні, допоміжні матеріали і оснащення (сировина, інструмент, мастила, мийні речовини, пакувальні матеріали і т. ін.), енергоносії (вода, газ, повітря і т. ін.) та інші матеріали і речовини, що входять у процес, в якому утворюються відходи;

14 – 20 – відомості про процес, який здійснюється (передбачається) на підприємстві і в якому утворюються (прогнозуються) відходи. В графах 16 – 20 послідовно наводять відомості про параметри технологічного процесу, що можуть впливати на формування відходів. Якщо відходи утворюються в окремій технологічній операції, у графах 14 – 20 окремо наводять конкретні дані про кожну операцію;

21 – 23 – відомості про основні і побічні продукти, що утворюються в процесі або операції, означені у графі 14, зокрема матеріали і речовини, що можуть опинитися в складі відходів як брак, забруднення і т. ін. Назви відходів у графі 21 наводять відповідно до чинних НД і технічної документації підприємства.

У разі утворення відходів на різних ділянках, устаткуванні та інших технологічних одиницях додатки В і Г заповнюють щодо кожної з них.

Відомості, що їх наводять згідно з додатком В, є власністю підприємства, на якому утворюються відходи, і не підлягають наданню іншим юридичним особам, окрім випадків, спеціально передбачених законодавством. Ці відомості зберігають за місцем заповнення ТПВ як первинну документацію підприємства.

6.5 Первинні дані про відходи подають згідно з додатком Г.

Первинні дані наводять у ТПВ на кожний вид відходів. Для відходів, стан яких змінюється на підприємстві, в ТПВ наводять відомості про кінцевий стан відходів. Наприклад, залежно від наявності і складу очисних споруд відходами можуть бути збезводнений відстій, відстій шламонакопичувачів (відстійників) або неочищені стічні води.

Відомості наводять у графах:

24 – 26 – повна назва відходів (номенклатурна назва відходів, уніфікована назва процесу, в якому утворюються або виявляються відходи, і уніфікована

назва виду економічної діяльності, в якому реалізовано цей процес) відповідно до вимог ДСТУ 3910 (розділ 5). Ці відомості уточнюються за вказівками ІЕС;

27 – код відходів за державним класифікатором;

28 – послідовно наводять назви і (або) позначки НД та іншого документа (наприклад, «СНІП 2.01.28 – 85, додаток 1» або спеціальний список, затверджений рішенням місцевого органу влади), згідно з яким відходи, що паспортизуються, як речовина (матеріал, продукт) можуть бути віднесені до певних переліків, груп та інших категорій речовин, матеріалів та об'єктів відповідно до ДСТУ 3910 (розділ 6). Ці відомості уточнюються за вказівками ІЕС;

29 – код (шифр, клас, групу або порядковий номер) цього виду відходів за відповідним документом, означеним у графі 28. Ці відомості наводять окремо проти кожної назви документа в графі 28 (наприклад, проти вищезгаданого СНІП 2.01.28 – 25 для відходів, що містять ртуть, роблять запис: «група № 9»);

30 – назва та (або) позначення НД на відходи, що паспортизуються; у разі відсутності ставлять риску;

31 – 32 – одиниці вимірювання і кількісні показники накопичення, виходу і нормативу утворення відходів.

Для накопиченого на підприємстві (або за місцем виявлення) відходів у графі 31 зазначають одиницю маси, об'єму або обсягу відходів, що утворився раніше, а в графі 32 – його фактичну кількість на момент заповнення ТПВ.

Для відходів, що утворюються знов, у графі 31 наводять одиницю продуктивності, наприклад т/рік, л/год і т. ін. Проти цього запису у графі 32 зазначають фактичний або прогнозований вихід відходів.

За встановленим нормативом виходу відходів на одиницю сировини, продукції, енергоносія або іншого показника підприємства в графі 31 зазначають відповідне співвідношення (наприклад, «кг відходу/100 од. продукту, означеного в графі 21»), а в графі 32 – числове значення нормативу виходу відходів в цих одиницях.

6.6 Характеристику відходів подають згідно з додатком Д в графах:

33 – усі відомі показники відходів згідно з додатком Ж.

Відповідно до уніфікованої назви процесу утворення відходів (графа 25) склад показників відходів починають визначати, виходячи з даних матеріально-енергетичного балансу цього процесу.

З НД, означених у графах 13, 15, 23, підбирають уніфіковані показники речовин, матеріалів і процесів, що їх можна використати як показники характеристик цього виду відходів. Водночас, після відповідного перевірення підбирають також одиниці вимірювання і методи контролю, які наведені в означених НД і можуть бути застосовані до відходів, що паспортизуються.

Окрім означених джерел у разі подання характеристик відходів слід використовувати показники відходів, що регламентують НД, означеними в графі 28, а також галузеві стандарти, довідники з вторинної сировини, наведені в додатку Л, та інші джерела, що рекомендуються ДСТУ 3910.

Якщо виявлених таким чином показників і методів контролю недостатньо для повного опису відходів – необхідно використовувати наявні НД, відповідну літературну та інші джерела інформації про первинні ресурси (руди, мінерали, корисні копалини, воду і т. ін.) та інші аналоги відходів.

34 – порядкові номери показників для кожного ТПВ, що заповнюється, або для уніфікованих показників – спеціальні коди, шифри та інші ідентифікаційні ознаки згідно з чинними НД (у графі 45 наводять посилання на відповідний НД);

35 – одиниця вимірювання показника відходів, означеного в графі 33;

36 – можливі методики визначення показника відходів, які добирають аналогічно вимогам до заповнення графі 33;

37 – передбачуване значення показника (заповнюють за відсутності достовірних даних з літерами, розрахункових даних, результатів, отриманих побічними методами, у разі аналізу аналогічних відходів тощо);

38 – використана методика визначення показника відходів.

Запис методики в графах 36 і 38 необхідно супроводжувати посиланням на джерело (НД, патент, статтю, книгу, місце використання). У разі великої кількості посилань допускається їхнє винесення в графу 45.

39 – найменування врахованого чинника впливу на визначення показника за методикою, визначеною в графі 36 або 38;

40 – одиниця виміру врахованого чинника впливу;

41 – значення чинника;

42 – мінімальне фактичне значення показника відходів;

43 – номінальне (середнє) фактичне значення показника відходів;

44 – максимальне фактичне значення показника відходів.

Допускається заповнення граф 39 – 41 за незаповнених граф 38, 42 – 44 для наведення передбачуваних чинників впливу на визначення показника, означеного у графі 33.

38 і 42 – 44 – заповнюють тільки за фактичними результатами аналізу відходів, що паспортизуються.

Для показників, що не мають кількісного виразу (органолептичних, агрегатного стану, консистенції і т. ін.), запис у графах 42 – 44 роблять словами.

45 – посилання на НД, літературні та інші джерела інформації.

За результатами попереднього оброблення ТПВ у ІЕС здійснюють уніфікацію показників, одиниць вимірювання і методів контролю відповідно до виявлених класифікаторів та аналогів. За даними, отриманими після доопрацювання ТПВ (додатки И та К), підприємство доповнює і уточнює характеристику відходів.

Після уніфікації і доопрацювання ТПВ відомості про відходи вводять до БД ІЕС.

Під час подальшого виявлення аналогів, які подають згідно з додатком К, дані, що наведені згідно з додатком Д, можуть бути доповнені з урахуванням відомостей у графах 52 – 65.

Склад показників, одиниці їхнього вимірювання, методи контролю, чинники впливу і поля значень уточнюють до тих пір, доки не буде задоволено:

– вимоги НД, що регламентують поводження з цим видом відходів, а також із певними категоріями матеріалів і речовин, до яких належить цей вид відходів, який паспортизується, відповідно до законодавства України і міжнародних угод;

– вимоги до відходів відповідно до технології його перероблення, зберігання, транспортування, утилізації або видалення, що її використовують або передбачають використати згідно з додатком Е

– пропозиції, офіційно надіслані підприємству за формою додатків И та К;

– запити регіональної, галузевої ІЕС та інших уповноважених державних органів, що відповідають вимогам чинного законодавства.

6.7 Відомості про наявні і можливі технології перероблення, зберігання, транспортування, утилізації або видалення відходів згідно з додатком Е подає підприємство, що укладає ТПВ на основі власних даних, відомостей, які надійшли від ІЕС згідно з додатками И, К та іншими джерелами в графах:

46 – назва, товарний знак технології;

47 – код (шифр) технології за наявними НД;

48 – НД, патенти, каталоги, інші джерела відомостей про технологію;

49 – назва підприємства, де реалізовано технологію, та його код (аналогічно графі 2);

50 – адреса підприємства, телефон, факс;

51 – станція відвантаження, порт (аналогічно графам 9 і 10);

52 – показники відходів, що повинні відповідати вимогам технології перероблення, зберігання, транспортування, утилізації або видалення;

53 – одиниця вимірювання показника відходів, які перероблюються;

54 – методика контролю показника відходів, які перероблюються;

55 – мінімальне значення показника відходів, які перероблюються;

56 – номінальне (середнє) значення показника відходів, які перероблюються;

57 – максимальне значення показника відходів, які перероблюються;

58 – назви кінцевих продуктів поводження з відходами за цією технологією, їхні коди (аналогічно графам 21 і 22);

59 – НД, патент на кінцевий продукт поводження з відходами;

60 – показники кінцевого продукту поводження з відходами;

61 – одиниця вимірювання показника кінцевого продукту поводження з відходами;

62 – методика контролю показника кінцевого продукту поводження з відходами;

63 – мінімальне значення показника кінцевого продукту поводження з відходами;

64 – номінальне значення показника кінцевого продукту поводження з відходами;

65 – максимальне значення показника кінцевого продукту поводження з відходами;

66 – одиниця вимірювання фактичного обсягу перероблення відходів;

67 – кількісний показник обсягу перероблення відходів.

За відсутності повних відомостей про технологію поводження з відходами, що їх продукує підприємство на сторону, заповнюють тільки графи 49 – 57 і 66 – 67.

У графах 52 – 57 відображають вимоги до відходів з боку підприємства-переробника. Порядок заповнення граф 52 – 57 повністю відповідає вимогам до порядку заповнення граф 33, 35, 38, 42 – 44.

У разі перероблення відходів безпосередньо на підприємстві, де вони утворюються, заповнення граф 58 – 65 є обов'язковим і повинно передувати заповненню графи 67.

6.8 Реєстраційний бланк (додаток И) заповнює підприємство спільно з ІЕС.

Літеру «П» у ТПВ проставляє розробник на стадіях життєвого циклу продукції, що передують виробництву, в якому передбачається утворення відходів, або підприємство на стадії підготовки виробництва. Літеру «П» вилучають з ТПВ за порядком, що встановлюється підприємством, з моменту, коли починається регулярне застосування технологічного процесу, в якому утворюються відходи, що паспортизуються.

ІЕС повідомляє розробнику ТПВ відомості про аналоги відходів як інформацію про матеріали і речовини, яка наводиться в графах 11 – 13 або 21 – 23 згідно з додатком В, або з додатком Г, або в графах 52 – 57 чи 58 – 65 згідно з додатком Е.

У виявлених ІЕС аналогах повинні міститися відомості або тільки про речовину (матеріал, суміш і т. ін.), або водночас із відомостями про речовину також дані про технологію поводження з відходами (графи 46 – 57, додаток Е), або про кінцевий продукт поводження з відходами (графи 46 – 57 і 58 – 65).

6.9 Відомості про повідомлені підприємству – розробнику ТПВ аналоги відходів фіксують згідно з додатком К. Відомості про аналоги відходів вносять фахівці ІЕС згідно з додатком К. Пропозиції про доопрацювання ТПВ заносять до реєстраційного бланка (додаток И, пункт 2).

Після внесення змін і доповнень до ТПВ роблять відповідну позначку в пункті 3 реєстраційного бланка.

Запис про внесення відходів до БД підписує керівник місцевого (територіального) підрозділу ІЕС.

Запис про внесення технології поводження з відходами до БД ІЕС роблять після заповнення графи 67 додатка Е.

Додатки И та К веде тільки підприємство, яке продукує ТПВ та ІЕС.

Підприємство, яке продукує ТПВ, доводить до відома утримувачів копій ТПВ, які перебувають на обліку, внесення змін з дотриманням вимог ДСТУ 3911, розділ 6.

ДОДАТОК В

Звіт про проведення інвентаризації викидів забруднювальних речовин на підприємстві

Додаток 1
до Інструкції про зміст та
порядок складання звіту
проведення інвентаризації
викидів забруднювальних
речовин на підприємстві

Міністерство (відомство)
Виробниче об'єднання

117

Затверджую

(посада керівника підприємства)
(підпис)
дата М.П.

Звіт
з інвентаризації викидів забруднювальних речовин
на _____
Посада керівника організації,
яка проводила інвентаризацію _____

(підпис)

Дата М.П.
Місто – рік

Додаток 2
про порядок складання звіту
проведення інвентаризації
викидів забруднювальних

Таблиці до розділу 2
Зміст звіту з проведення інвентаризації
викидів забруднювальних речовин в атмосферу

Таблиця 2.1 – Характеристика джерел утворення забруднювальних речовин

Виробництво	Номер джерела викиду	Номер установки	Джерело утворення забруднювальної речовини		Етапи технологічного процесу	Завантаження технологічного обладнання	Об'ємна витрата газу, м ³ /с	Температура, °C	
			Найменування	Кількість					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
Забруднювальні речовини									
Код	Найменування		Значення концентрації забруднювальних речовин мг/м ³						Методика визначення показників
			Фактичне		Проектне значення		За технологічним регламентом		
10	11		max	min	12	13	14	15	16

Примітка. У випадку змінення проектних показників вказується значення концентрації за останнім технологічним регламентом

Пояснення до таблиці 2.1

В графі 1 вказується, до якого виробництва належать джерела утворення забруднювальних речовин (агломераційне, шлакопереробне, віскози та ін.);

в графі 2 – номер джерела викиду;

в графі 3 – номер вентиляційної установки;

в графі 4 – найменування установок, агрегатів, де безпосередньо утворюються забруднювальні речовини (парові котли, доменні печі, промивні колони та ін.), а також основні джерела утворення неорганізованих викидів (нещільності обладнання, ставки – відстійники, шламові поля та ін.);

в графі 5 – кількість одиниць технологічного обладнання;

в графі 6 – етапи (операції) технологічного процесу;

в графі 7 – інформація щодо завантаження технологічного обладнання (наприклад: по котлоагрегатах випробування проводиться при завантаженні приблизно 0,30 мах, 0,50 мах, 0,75 мах і 100 мах);

в графі 8 – об'ємна витрата проводиться при завантаженні приблизно 0,30 мах, 0,50 мах, 0,75 мах і 100 мах газу, що відповідає максимальній, фактичній концентрації, м³/с;

в графі 9 – температура газоповітряної суміші, °С;

в графі 10 – «код забруднювальної речовини» міститься в списку «Перелік і коди речовин, що забруднюють атмосферне повітря», якщо код забруднювальної речовини відсутній, необхідно звертатись до органів Мінекобезпеки України;

в графі 11 – найменування забруднювальної речовини, що утворюється;

в графах 12 – 13 – максимальна і мінімальна фактичні концентрації, які одержані безпосередньо інструментальними вимірами, при веденні технологічного процесу за технологічним обладнанням (агрегатом) на кожному з етапів технологічного процесу і при відповідному його навантаженні;

в графі 14 – проектне значення концентрації мг/м³;

в графі 15 – значення за технологічним регламентом (мг/м³), у випадку змінення проектних показників вказується значення концентрації за останнім технологічним регламентом;

в графі 16 подається перелік методик визначення концентрації забруднювальної речовини, об'ємних витрат газу, відбору проб, які погоджені органами Мінекобезпеки України.

Основні вимоги щодо відбору проб здійснюються згідно з Інструкцією щодо відбору проб з газопилових потоків.

Таблиця 2.2 – Характеристика джерел викидів забруднювальних речовин

1	2	3	4	Координати джерела				Характеристика пилогазоповітряної суміші				
				5	6	7	8	9	10	11	12	
Номер джерела викидів	Найменування джерела	Висота джерела викиду, м	Діаметр джерела викиду, м	точкового або початку лінійного, центру симетрії площинного	другого кінця лінійного, ширина і довжина площинного	кут довжини площинного джерела відносно ОХ заводської системи, град	об'єм, м ³	швидкість, м/с	температура, °С			
1		3	4	X1	X2	X1	X2	9	10	11	12	
Забруднювальна речовина												
Код	Найменування забруднювальної речовини	Вихідні дані для визначення величини викиду (максимальні)										Методика визначення величин викидів
		Фактичні		Проектні		Розрахункові		Визначена потужність викиду				
13		14		15	16	17	18	19	20	21		
				г/с	г/с	г/с	г/рік	г/с	г/рік	г/рік		

Пояснення до таблиці 2.2

- В графі 1 зазначається номер джерела викиду;
- в графі 2 – найменування джерела викиду забруднювальних речовин (труба, шахта, аераційний фонар та ін.), а також об'єднані джерела викидів (у цьому випадку потрібно вказати, які вентиляційні системи об'єднані);
- в графі 3 – висота джерела над рівнем землі, м;
- в графі 4 – діаметр гирла джерела, м;
- в графі 5 указується абсциса точкового джерела (або початку лінійного, або центру симетрії площинного), м;
- в графі 6 указується ордината точкового джерела (або початку лінійного, або центру симетрії площинного), м;
- в графі 7 указується абсциса кінця лінійного джерела або довжина площинного, м;
- в графі 8 указується ордината кінця лінійного джерела або ширина площинного, м;
- в графі 9 – кут довжини площинного джерела відносно ОХ заводської системи;
- в графі 10 – об'єм пилоповітряної суміші, що відповідає максимальному викиду, мг/с;
- в графах 11, 12 – показники швидкості, температури відповідають максимальному викиду, мг/с;
- в графі 13 – «Код забруднювальної речовини» міститься в списку «Перелік і коди речовин, що забруднюють атмосферне повітря». Якщо код забруднювальної речовини відсутній, необхідно звертатися до органів Мінекобезпеки України;
- в графі 14 – найменування забруднювальної речовини;
- в графі 15 – максимальна величина викиду забруднювальної речовини, яка одержана безпосередньо інструментальними вимірами, мг/с;
- в графах 16, 17 – дані беруться з проектних матеріалів або з останнього затвердженого технологічного регламенту;
- в графах 18, 19 – величини, які одержані розрахунковими методами. Потужність викиду визначається за попередній рік встановленої дати проведення інвентаризації, т/рік.
- При заповненні граф 20, 21 проводиться аналіз одержаних показників. Перевіряється їх достовірність, правильність відбору проб, це пов'язується з навантаженням технологічного обладнання. За результатами аналізу приймається відповідне рішення. При визначенні максимального викиду, г/с, пріоритет надається прямим вимірам, а при визначенні потужності викиду, т/рік, – розрахунковим методам.
- В графі 22 дається посилання на методики визначення потужності викиду (максимального, г/с і т/рік) забруднювальних речовин.
- В графах 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 13, 14, 20, 21, 22 дається характеристика пересувних джерел викидів.

Таблиця 2.3 – Характеристика газоочисних установок

1	2	3	Газоочисна установка		Міжремонтний період експлуатації		Параметри ПГПС на вході в ГОУ		Параметри ПГПС на вході з ГОУ	
Номер джерела викиду	Номер вентиляційної системи	Номер ГОУ	Клас + код	Найменування	Період	Дата останнього ремонту	Об'ємні витрати газу, м ³ /с	Температура, °С	Об'ємні витрати газу, м ³ /с	Температура, °С
12			4	5	6	7	8	9	10	11
Забруднювальні речовини, за якими проводиться газоочищення		Концентрація речовини на виході в ГОУ, мг/м ³		Ефективність очищення, %		Концентрація речовини на виході в ГОУ, мг/м ³		Прилади контролю, якими обладнано ГОУ		
Код	Найменування	Номер ступеня очищення	15		16	17		18		

Таблиця 2.4 – Характеристика викидів забруднювальних речовин від основних виробництв

1	Продукція, що випускається			Характеристика сировини, матеріалу			Викиди забруднювальних речовин				12
	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
Виробництво	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Найменування	Одиниця виміру	Кількість	Код	Найменування	Одиниця виміру	Фактичний викид	Питомий викид на одиницю сировини, продукції
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12

Пояснення до таблиці 2.3

В графі 1 зазначається номер джерела викиду;
 в графі 2 – номер вентиляційної системи;
 в графі 3 – номер ГОУ на вентиляційній системі;
 в графі 4 – для одержання інформації про «Код ГОУ» необхідно звернутись до органів Мінекобезпеки України. У разі відсутності інформації

про ГОУ, що існує або пропонується, необхідно описати його характеристику згідно з додатком 3 і направити її в Мінекобезпеки України. У цьому випадку код буде встановлено органами Мінекобезпеки України;

в графі 5 – найменування газоочисної установки;

в графі 6, 7 – міжремонтний період експлуатації і дата останнього ремонту;

в графах 8, 9 – фактичні параметри пилогазоповітряної суміші на вході в газоочисну установку, м³/с, °С;

в графах 10, 11 – фактичні параметри пилогазоповітряної суміші на виході з газоочисної установки, м³/с, °С;

в графах 12, 13 – найменування забруднювальних речовин, за якими проводиться очищення, і їх код (код надається із списку «Перелік і коди речовин, що забруднюють атмосферне повітря»);

в графі 14 – номер ступеня газоочисної установки;

в графі 15 – концентрація речовини на вході в газоочисну установку;

в графі 16 – ефективність роботи газоочисної установки, %;

в графі 17 – концентрація речовини на виході із газоочисної установки;

в графі 18 – прилади контролю, якими обладнана газоочисна установка.

Пояснення до таблиці 2.4

В графі 1 зазначається найменування виробництв;

в графі 2 – найменування продукції, що випускається, або напівпродукту;

в графі 3 – одиниця виміру продукції, що випускається, кг, т, шт. та ін.;

в графі 4 – кількість продукції або напівпродуктів, що випускається;

в графі 5 – найменування сировини (матеріалу), що використовується, або напівпродуктів;

в графі 6 вказується одиниця виміру сировини (матеріалу), що використовується, т, л, шт.;

в графі 7 вказується кількість сировини (матеріалу), що використовується, або напівпродуктів;

в графі 8 – «код» забруднювальної речовини;

в графі 9 – найменування забруднювальної речовини;

в графі 10 – одиниця виміру, т/рік, т/добу, т/год, залежно від технологічного процесу;

в графі 11 – фактичний викид забруднювальних речовин в атмосферу від виробництв в цілому;

в графі 12 – питомий показник викиду на одиницю продукції або сировини.

Характеристика газоочисної установки
і технологічних заходів для зниження
викидів забруднювальних речовин в атмосферу
промисловими джерелами

1. Поштові реквізити і телефон приймальної організації.
2. Повне технічне найменування газоочисної установки, яка розроблена або використовується організацією, або технічних заходів для зниження аспіраційних викидів забруднювальних речовин.
3. Характеристика забруднювальних речовин, за якими буде досягнуто зниження маси викидів.
4. Максимально допустима концентрація забруднювальних речовин в аспіраційному повітрі на вході в апарат.
5. Коротка характеристика і класифікація апарата очищення або технологічного заходу (суха, мокра, електроочисна, фільтр тощо).
6. Прийняте розробником і виробником позначення апарата очищення.
7. Маса, кг.
8. Габарити (довжина, ширина, висота).
9. Номінальна продуктивність за очищеним аспіраційним повітрям, м³/год.
10. Кошти установки, термін застосування.
11. Характеристика гідравлічного опору (формула для визначення або числове значення при номінальній продуктивності).
12. Для мокрого очищення – необхідний тиск води на вході в апарат.
13. Характеристика ефективності роботи апарата (формула для визначення або числове значення при номінальній продуктивності).
14. Базовий і можливі види виконання (звичайні, вибухопожежонебезпечні, корозійностійкі).
15. Умови обмеження використання обладнання, яке рекомендується, і технологічних заходів (температура, вологість).
16. Інші особливості, які характеризують ГОУ і технічні заходи.
17. Поштові реквізити організації розробника (калькотримач).
18. Поштові реквізити організації виробника.
19. Посада, прізвище, ім'я, по батькові і телефони того, хто заповнює інформацію.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК

1. Чорний, І. Б. Географія ґрунтів з основами ґрунтознавства. – Київ : Вища шк., 1995. – 240 с.
2. Адаменко, О. М. Екологічна географія : підруч. для студ. вищих навч. закл. / О. М. Адаменко, Г. І. Рудько. – Київ : Манускрипт, 1998. – 370 с.
3. Тищенко, Н. Ф. Охрана атмосферного воздуха. Расчет содержания вредных веществ и их распределение в воздухе : справочник / Н. Ф. Тищенко. – М. : Химия, 1991. – 362 с.
4. Стольберг, Ф. В. Экология города : учебник / Ф. В. Стольберг. – Київ : Либра, 2000. – 464 с.
5. Фізико-хімічні основи технології очищення стічних вод : підручник / А. К. Запольський, Н. А. Мішкова-Клименко, І. М. Астрелін, М. Т. Брик. – Київ : Лібра 2000. – 368 с.
6. Білявський, Г. О. Основи екології: теорія і практикум : навч. посіб. / Г. О. Білявський, Л. І. Бутченко. – Київ : Лібра, 2006. – 368 с.
7. Запольський, А. К. Водопостачання, водовідведення та якість води : підручник / А. К. Запольський. – Київ : Вища шк., 2005. – 671 с.
8. Яковлев, С. В. Водоотведение и очистка сточных вод : учеб. для вузов / С. В. Яковлев, Ю. В. Воронов. – М. : АСВ, 2004. – 704 с.
9. Дудник, О. Природокористування: еколого-економічні основи / О. Дудник. – Полтава : Астрея, 1994. – 157 с.
10. ГОСТ 17.0.0.04-90. Экологический паспорт промышленного предприятия. – Введ 15.10.1990. – М., 1990. – 18 с.
11. ДСТУ 2195-99 (ГОСТ 17.9.0.2 – 99). Державний стандарт України. Охорона природи. Поводження з відходами. Технічний паспорт відходів. – Київ : Держспоживстандарт України, 1999. – 22 с.

ЗМІСТ

ВСТУП	3
1 ПРАВОВА ФОРМА ЕКОЛОГІЧНОГО ПАСПОРТА ПРОМИСЛОВОГО ПІДПРИЄМСТВА.....	4
2 ВЗАЄМОВІДНОСИНИ ЕППП І НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА.....	8
3 ДЕРЖАВНИЙ РЕЄСТР ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ	10
4 КЛАСИФІКАТОР НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ	12
5 ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ	15
5.1 Стандартизація функцій керування використанням вторинних ресурсів	18
6 ПОРЯДОК СКЛАДАННЯ ЗВІТУ ПРО ПРОВЕДЕННЯ ІНВЕНТАРИЗАЦІЇ ВИКИДІВ ЗАБРУДНЮВАЛЬНИХ РЕЧОВИН НА ПІДПРИЄМСТВІ	22
7 РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО РОЗРОБЛЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО ПАСПОРТА ПІДПРИЄМСТВА.....	28
7.1 Використання земельних ресурсів	32
8 ХАРАКТЕРИСТИКА ВИКИДІВ В АТМОСФЕРУ	33
9 КАНАЛІЗУВАННЯ СТІЧНИХ ВОД ПРОМИСЛОВИХ ПІДПРИЄМСТВ	41
9.1 Очисні споруди	46
9.2 Умови скидання стічних вод у водойми	49
9.3 Вимоги до якості води, яку скидають у природні водойми	50
9.4 Визначення необхідного ступеня очищення промислових стічних вод	54
9.5 Класифікація шкідливих домішок у стічних водах і класифікація основних методів знешкодження стічних вод	55
9.6 Фільтрування	59
9.7 Флотація.....	61
9.8 Коагуляція.....	62
9.9 Очищення стічних вод хімічним осадженням	64
9.10 Електролітичне виділення металів	67
9.11 Запобігання утворенню накипу.....	67
9.12 Очищення стічних вод деструктивними методами. Загальні положення, зміст методу	69
9.13 Окисно-відновні процеси із застосуванням хлору і його сполук	70
9.14 Комплексне перероблення продуктів водоочищення.....	76
9.15 Загальні принципи комплексного перероблення стічних вод	77

Практичні завдання.....	80
ДОДАТОК А Приклад складання екологічного паспорта автомобільної заправки.....	87
ДОДАТОК Б Технічний паспорт відходів.....	108
ДОДАТОК В Звіт про проведення інвентаризації викидів забруднювальних речовин на підприємстві.....	117
БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК	125

Навчальне видання

**Кирієнко Петро Григорович,
Бетін Олександр Володимирович,
Мсаллам Катерина Петрівна та ін.**

ЕКОЛОГІЧНИЙ ПАСПОРТ ПІДПРИЄМСТВА

Редактор Н. М. Сікульська

Зв. план, 2022

Підписано до друку 15.06.2023

Формат 60x84 1/16. Папір офс. Офс. друк

Ум. друк. арк. 7,1. Обл.-вид. арк. 8. Наклад 50 пр.

Замовлення 133. Ціна вільна

Видавець і виготовлювач

Національний аерокосмічний університет ім. М. Є. Жуковського

«Харківський авіаційний інститут»

61070, Харків-70, вул. Чкалова, 17

<http://www.khai.edu>

Видавничий центр «ХАІ»

61070, Харків-70, вул. Чкалова, 17

izdat@khai.edu

Свідоцтво про внесення суб'єкта видавничої справи
до Державного реєстру видавців, виготовлювачів і розповсюджувачів
видавничої продукції сер. ДК № 391 від 30.03.2001