

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Кафедра охорони праці та техногенно-екологічної безпеки

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ

Навчальний посібник

Для здобувачів вищої освіти, які навчаються
за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти
за освітньо-професійною програмою «Охорона праці»

Харків 2023

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

Кафедра охорони праці та техногенно-екологічної безпеки

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ

Навчальний посібник

Для здобувачів вищої освіти, які навчаються
за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти
за освітньо-професійною програмою «Охорона праці»

Харків 2023

Рекомендовано до друку рішенням
вченої ради НУЦЗ України
(протокол від 30.11.2023 № 3)

Рецензенти: кандидат технічних наук **Л. О. Пісня**, провідний науковий співробітник лабораторії ОВД, СЕО та екологічної експертизи НДУ УКРНДІЕП;
кандидат технічних наук, доцент В.Ю. Колосков, завідувач кафедри прикладної механіки та технологій захисту на-вколишнього середовища.

Артем'єв С.Р.

Екологічні аспекти промислової безпеки: навч.пос..
Для здобувачів вищої освіти, які навчаються за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Охорона праці» / С. Р. Артем'єв. – НУЦЗУ, 2023. – 153 с.

Навчальний посібник містить матеріал який послідовно та якісно розкриває питання, які пов'язано з причинами, умовами, обставинами та механізмами антропогенного впливу промислових підприємств на атмосферне повітря, об'єкти водопостачання, літосферу, розглядає питання ландшафтної екології та змін ландшафтів у промислових районах, ознайомлює здобувачів вищої освіти з основами оцінки впливу на довкілля. До кожного заняття подані питання контролю за матеріалом занять.

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень та скорочень	5
Вступ	7
1 Вступ. Загальні відомості щодо вивчення освітнього компоненту	8
1.2 Структура базових понять та основні завдання промислової екології.....	10
1.3 Вимоги силабусу освітнього компоненту з його вивчення	12
Питання для самоконтролю.....	16
2 Характеристика забруднень та їх вплив на навколишнє середовище. Джерела викидів	17
2.1 Класифікація промислових забруднень біосфери.....	17
2.2 Основні види енергетичного забруднення довкілля	21
Питання для самоконтролю.....	31
3 Загальна характеристика систем очищення викидів в атмосферу	32
3.1 Групи антропогенних викидів в атмосферу	32
3.2 Поняття про санітарно-захисні зони	34
3.3 Системи очищення викидів в атмосферу	39
Питання для самоконтролю.....	40
4 Апарати сухого очищення газів від пилу	41
4.1 Пилоосадні (гравітаційні) камери.....	41
4.2 Інерційні пиловловники	43
4.3 Відцентрові пиловловники (циклони)	45
Питання для самоконтролю.....	47
5 Установки мокрого очищення газів	48
5.1 Загальна характеристика «мокрих» пиловловників	48
5.2 Конструкції мокрих пиловловників.....	50
Питання для самоконтролю.....	55
6 Загальна характеристика фільтрувальних апаратів	56
6.1 Характеристика фільтрувальних апаратів.....	56
6.2 Конструкції фільтрувальних апаратів	58
Питання для самоконтролю.....	63
7 Очищення викидів від газо- і пароподібних домішок. Методи охорони довкілля від промислових забруднень	64
7.1 Класифікація методів охорони навколишнього середовища від промислових забруднень	64
7.2 Нові типи фізико-хімічних процесів охорони довкілля від промислових забруднень.....	69
Питання для самоконтролю.....	71
8 Основні джерела забруднення водоймищ	72
8.1 Види стічних вод	72

8.2 Загальна характеристика методів очищення стічних вод	75
8.3 Характеристика способів очищення стічної води	76
Питання для самоконтролю	85
9 Зміна ландшафтів у промислових районах	86
9.1 Поняття «ландшафту»	86
9.2 Генезис міського ландшафту	88
9.3 Антропогенний ландшафт	94
Питання для самоконтролю	97
10 Відходи. Регенерація відходів	98
10.1 Терміни та визначення Закону України «Про відходи»	98
10.2 Безвідходні й маловідходні технології. Регенерація відходів	101
Питання для самоконтролю	104
11 Методи вироблення електроенергії	105
11.1 Генезис та особливості паливно-енергетичного комплексу	105
11.2 Особливості використання альтернативних джерел енергії	108
Питання для самоконтролю	115
12 Екологічні нормативи антропогенного навантаження на природне середовище	117
12.2 Загальні відомості про систему екологічних нормативів	117
12.1 Види нормувань антропогенного навантаження на довкілля	117
12.2 Загальні відомості про систему екологічних нормативів	120
Питання для самоконтролю	125
13 Нормативно-правові основи захисту довкілля від промислового забруднення в Україні	126
13.1 Правові аспекти забезпечення екологічної безпеки в Україні	126
13.2 Основні положення Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища»	129
13.3 Основні положення Закону України «Про охорону атмосферного повітря»	137
13.4 Загальний зміст водного та земельного кодексів України	138
Питання для самоконтролю	142
14 Міжнародне співробітництво в галузі охорони навколишнього середовища	143
14.1 Політика та основні завдання міжнародного співробітництва в галузі охорони навколишнього середовища	143
14.2 Міжнародні неурядові організації та програми	148
Питання для самоконтролю	150
Висновки	151
Список використаних джерел	152

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ ПОЗНАЧЕНЬ ТА СКОРОЧЕНЬ

АЕС – атомна електростанція
ВМО – Всесвітня метеорологічна організація
ВМР – вторинні матеріальні ресурси
ВООЗ – Всесвітня організація охорони здоров'я
ВФОДП – Всесвітній фонд охорони дикої природи
ВХП – Всесвітня хартія природи
ГДВ – гранично-допустимий викид
ГДК – гранично-допустима концентрація
ГДК мр – гранично-допустима концентрація максимально-разова
ГДК сд – гранично-допустима концентрація середньо-добова
ГДС – гранично-допустимий скид
ГЕО ТЕС – геотермальна теплоелектростанція
ГСМОС – глобальна система моніторингу оточуючого середовища
ДІВ – джерело іонізуючого випромінювання
ДСНС – Державна служба з надзвичайних ситуацій
ЕБ – екологічна безпека
ЕКОСОР – економічно-соціальна рада
ЕМВ – електромагнітне випромінювання
ЕМП – електромагнітне поле
ЗК – загальні компетентності
ІВ – іонізуюче випромінювання
ІД – індивідуальний дозиметр
КПР – Комітет природних ресурсів
КРОС – Координаційна рада оточуючого середовища
ЛД – летальна доза
ЛК – летальна концентрація
МКО – Морський консультаційний орган
МОЗ – Міністерство охорони здоров'я
МП – магнітне поле
МСОП – Міжнародний союз охорони природи
МТН – модуль техногенного навантаження
ООН – Організація об'єднаних націй

ПВ – поводження з відходами
ПЕК – паливно-енергетичний комплекс
СЗЗ – санітарно-захисна зона
СПК – спеціальні компетентності
СПП – світова продовольча програма
СФК – спеціальні фахові компетентності
США – Сполучені Штати Америки
ТВК – територіально-виробничий комплекс
ТЕС – теплоелектростанція
ТПВ – тверді побутові відходи
УЕАН – Українська екологічна академія наук
УФВ – ультрафіолетове випромінювання

ВСТУП

Безперечно, промислова діяльність займає значну роль у прогресі економіки країни. Але цей розвиток приносить важливу проблему для людства. Тому; розвиток сталого розвитку або енергетика, тобто утилізація, почали спостерігатися з великою увагою в громадській думці внаслідок екологічних проблем, з якими стикається прогрес будь-якої країни. Занепокоєні тим, що екологічні проблеми, які виникнуть у найближчому майбутньому, призведуть до більшої кількості катастроф, вона створила ідею, що несправедливе використання існуючих природних ресурсів стане найбільшою несправедливістю для наступних поколінь. Зіткнувшись зі швидким виснаженням природних ресурсів, екологічними умовами, які природа надає служінню людству, людство розробило концепції промислового метаболізму та промислової екології, які моделюються природним життям, щоб передати існуючі природні ресурси майбутнім поколінням, перш ніж вони будуть повністю вичерпані.

Екологічні аспекти у промисловій безпеці мають бути виявлені відносно всієї діяльності організації, її продукції і послуг. При цьому мають бути враховані основна і допоміжна діяльність, включаючи складування, техобслуговування, прибирання, роботу офісних служб та ін.; регулярна діяльність, нештатні і аварійні ситуації; у ряді випадків слід враховувати дію в ході всього або частини життєвого циклу продукції, майданчика, устаткування або відходів виробництва.

При цьому необхідно пам'ятати, що екологічні аспекти діяльності будь-якого підприємства, продукції і послуг не закінчуються на межі підприємства, а поширюються в межах його можливостей контролювання цих аспектів. Крім того, потрібно враховувати і ті екологічні аспекти, взаємодія з навколишнім середовищем яких не регулюється законодавством або нормативними актами, у тому числі форс-мажорні непереборні сили та вплив військових дій.

Курс лекцій буде корисним не тільки майбутнім фахівцям охорони праці, а й здобувачам вищої освіти будь-якої освітньо-професійної програми навчання, яка містить у своєму складі освітні компоненти екологічного спрямування.

1 ВСТУП. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ЩОДО ВИВЧЕННЯ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТУ

- 1.1 Промислова екологія як прикладна галузь екології
- 1.2 Структура базових понять та основні завдання промислової екології
- 1.3 Вимоги силабусу освітнього компоненту з його вивчення

1.1 Промислова екологія як прикладна галузь екології

У сучасних умовах спостерігається інтенсивна екологізація різних технічних дисциплін завдяки впровадженню систем технологічних, управлінських та інших рішень, які дозволяють підвищувати ефективність використання природних ресурсів поряд із поліпшенням чи збереженням якості природного середовища на локальному, регіональному та глобальному рівнях, відбувається екологізація виробництва загалом та екологізація технологій зокрема.

Екологізація виробництва передбачає шляхи вдосконалення розроблених і створення нових технологічних процесів, які б якомога повніше забезпечували принцип не порушення екологічної рівноваги.

Основними напрямками екологізації виробництва є розробка і наукове обґрунтування нових технологічних процесів, оптимізація використання ресурсів, а також комплексне і багаторазове їх використання; рекультивація природного середовища.

Під екологізацією технологій розуміють заходи, спрямовані на запобігання негативному впливу виробничих процесів на природне середовище. Екологізація технологій здійснюється шляхом впровадження безвідходних технологій або зведенням до мінімуму шкідливих викидів.

Останнім часом в усьому світі розвиваються найрізноманітніші напрями екологічних досліджень з метою забезпечення фахівців необхідною для прийняття рішень екологічною інформацією з усіх сфер людської діяльності. Нині сформувалося близько ста напрямів екологічних досліджень, які можна об'єднати за принципами галузевої приналежності, взаємозв'язків, взаємопідпорядкованості, пріоритетності, теоретичного та практичного значення. Відбувається формування та вдосконалення сучасного уявлення про структуру екології, формування її фундаментальних основ.

Умовно в сучасній екології виокремлюють дві великі складові – загальну (теоретичну) екологію та прикладну екологію. Автори аргументують виокремлення загальної екології відносно низки прикладних екологічних наук як теоретичної, але з умовою, що основою її є біоекологія з усім колом сучасних проблем.

Прикладна екологія вивчає механізми руйнування біосфери людиною, способи запобігання цим процесам та розробляє принципи раціонального використання природних ресурсів без деградації життєвого сере-

довища. Прикладна екологія базується на системі законів, правил та принципів теоретичної екології і природокористування.

У прикладній екології виділяють три великих блоки:

- геоекологію, яка розглядає екологічні аспекти атмосфери, гідросфери та літосфери (за галузевими підрозділами), геоаномальних зон; до її складу входять ландшафтна екологія, геоінформаційні системи й екологія, екологія і видобування корисних копалин та екологічна картографія;

- соціоекологію, до складу якої входять екологічні освіта, культура, право, психологія, менеджмент, бізнес; етнічна екологія; екологія і демографія; екологія і релігія;

- промислову екологію (техноекологію).

Промислова екологія – найбільший за обсягом блок прикладних екологічних напрямів (відповідно дисциплін), пов'язаних із такими об'єктами людської діяльності, як енергетика, промисловість, транспорт, військова справа, сільське господарство, космос. Займається вивченням обсягів, механізмів і наслідків впливу на довкілля та здоров'я людини різних галузей і об'єктів діяльності, особливостей використання ними природних ресурсів; розробленням регламентацій природокористування і технічних засобів охорони природи; проблемами утилізації відходів виробництва та відтворення зруйнованих екосистем; екологізацією виробництв.

Промислова екологія розглядає екологічні аспекти:

- промисловості (хімічної, нафтопереробної, целюлозно-паперової, будівельної, легкої, харчової, машинобудування, металургії, деревообробки тощо) – за близько 20 галузевими напрямами;

- сільського господарства (тваринництво, землеробство тощо – більше 10 підрозділів);

- енергетики (теплової, гідроенергетики, атомної, нетрадиційних видів);

- транспорту (повітряного, водного, наземного автомобільного, залізничного, трубопровідного, підземного);

- військової діяльності (захоронення відходів, випробування зброї, військово-промислове виробництво, маневри, війни тощо);

- космічної діяльності (екологія ближнього і дальнього космосу, космічних апаратів, космічних тіл).

До складу промислової екології входять:

- урбоекологія – досліджує процеси урбанізованих і промислових територій, які формують екологічні умови та особливості функціонування екосистем під впливом енергетики, транспорту, будівництва;

- екологічна техніка;

- екологічна стандартизація.

Отже, промисловість здійснює один із надпотужних впливів на навколишнє природне середовище, є найбільш відповідальною за формування і розвиток негативних процесів в екосистемах різних масштабів. З огляду на домінуючий техногенний тиск, спричинений промисловими об'єктами, специфіку та масштабність впливу на довкілля, особливості утилізації відходів, методів екологічних досліджень і контролю та методи й шляхи екологізації промислової екологічної напрям є одним із основних та найважливіших.

Охорона природи, у найбільш широкому розумінні, завжди була однією з найважливіших практичних аспектів екології. У вирішенні проблем, пов'язаних з охороною природи, провідна роль поза сумнівом належить фахівцям-інженерам, тому що тільки вони, створюючи маловідходні і безвідходні технологічні схеми і виробництва, здатні вирішити найважливіші екологічні проблеми, пов'язані із забрудненням довкілля промисловими відходами і нераціональним використанням природних ресурсів. Вирішенням згаданих екологічних проблем покликана займатись саме промислова екологія.

1.2 Структура базових понять та основні завдання промислової екології

На відміну від власне «екології», що є частиною біології навколишнього середовища, техноекологія уявляє собою науку про взаємозв'язок, взаємодію промислових об'єктів з навколишнім середовищем – сукупність екологічних систем, що включають людину і середовище її існування.

Аналогічно до традиційного розумінням екології, як науки про екологічні системи, промислова екологія – наука про еколого-технічні системи, що включає промислові підприємства й інші об'єкти господарської діяльності людини, які забезпечують їх функціонування.

У наш час інженерні освітні компоненти мають на меті не лише розробку замкнених, безвідходних та інших екологічно чистих технологій, які дозволяють знизити ступінь шкідливого впливу на природне середовище, а й ураховують проблему раціональної взаємодії виробництва з природним середовищем.

Вивчення процесу взаємодії промислового виробництва з навколишнім середовищем вимагає не лише інженерних методів, але й екологічних, що призвело до розвитку нового наукового напрямку на стику технічних, природничих та соціальних наук – промислової екології.

Промислова екологія, на відміну від всіх інших наукових напрямів, які вивчають взаємодію суспільства з природою, базується на повному та глибокому знанні технології виробництва. Отже, екологія є теоретичною базою, яка встановлює обмеження на параметри виробництва, а інжене-

рні дисципліни – підґрунтям реалізації технічних рішень у певній виробничій сфері для дотримання екологічних обмежень.

Промислову екологію не ототожнюють з охороною навколишнього середовища.

Охорона довкілля є практичною реалізацією цілеспрямованих дій, які формуються (з науковим обґрунтуванням і дослідно-експериментальним підтвердженням) у межах самостійних наукових дисциплін, до яких належать перш за все популяційна та промислова екологія. Популяційна екологія розглядає та обґрунтовує норми життєзабезпечення більше двох мільйонів видів рослинного та тваринного світу.

Промислова екологія, базуючись на цих нормах, які переважно регламентують гранично допустимі концентрації (ГДК) і впливи (ГДВ), визначає ефективні способи і засоби охорони навколишнього природного середовища. Методологічною основою наукового пошуку, обґрунтування і розробки таких способів і засобів є система інженерно-екологічного забезпечення виробництва.

Методологічною основою промислової екології є системний підхід з урахуванням усього різноманіття економічних, біологічних, соціальних, технологічних, психологічних і інших зв'язків, їх розмаїтість і супідрядність. Головне тут не ускладнення методів досліджень, а використання нових принципів підходу до вивчення еколотехнічних систем.

Сучасна система освіти спрямована на забезпечення нового покоління високопрофесійних спеціалістів у сфері охорони праці, що сприятимуть реалізації конституційного права працівників на охорону їх життя і здоров'я у процесі трудової діяльності, на належні, безпечні і здорові умови праці, врегулюванню за участю відповідних органів державної влади відносини між роботодавцем і працівником з питань безпеки, гігієни праці та виробничого середовища і встановленню єдиного порядку організації охорони праці в Україні.

Відповідно до кваліфікаційних характеристик, інженер охорони праці повинен знати:

- закони, постанови, розпорядження, накази, методичні, нормативні та інші керівні матеріали з охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів;
- систему екологічних стандартів та нормативів;
- перспективи розвитку галузі та підприємства; технологію виробництва продукції підприємства, устаткування підприємства і принципи його роботи;
- організацію роботи з охорони навколишнього середовища;
- чинні норми та правила з охорони навколишнього середовища і раціонального використання природних ресурсів;
- екологічні вимоги до розміщення, проектування, будівництва, реконструкції, введення в дію та експлуатацію підприємств, споруд та інших об'єктів;

- передовий вітчизняний та світовий досвід у галузі охорони навколишнього середовища;
- порядок і строки складання звітності про виконання заходів з охорони навколишнього середовища;
- основи економіки, організації праці, виробництва та управління;
- основи екологічного трудового законодавства.

Вирішення існуючих екологічних проблем можливе лише шляхом встановлення оптимальних, гармонійних, контрольованих взаємозв'язків в екосистемах. Створення екологічно безпечних технологічних процесів, виробництв, агропромислових і територіально-виробничих комплексів вимагає системного екологічного аналізу існуючих технологій і шляхів їх удосконалення.

Нагальним є руйнування сформованої точки зору про невичерпність природних ресурсів і можливості в майбутньому істотного зростання споживання сировини й енергії з одночасним зростанням обсягу промислових відходів. Отже, вкрай важливим є виховання глибокої внутрішньої переконаності в неприпустимості нанесення збитку природі, почуття особистої відповідальності за її збереження і раціональне використання природних багатств в інтересах існуючого і майбутніх поколінь.

1.3 Вимоги силабусу освітнього компоненту з його вивчення

Вивчення освітнього компоненту «Екологічні аспекти промислової безпеки» передбачає розкриття таких проблемних питань сьогодення, як:

- природна та техногенна небезпеки країни;
- захист атмосферного повітря від промислових викидів;
- захист водних ресурсів від промислових скидів;
- захист земельних ресурсів від промислових викидів;
- переробка та утилізація відходів;
- основні види техногенного забруднення та їх вплив на людину;
- оцінка впливу техногенного забруднення на довкілля та ін..

Внаслідок вивчення зазначеного освітнього компоненту передбачається розвиток у здобувачів вищої освіти логічного мислення, уміння встановлювати причинно-наслідкові зв'язки освітнього компоненту із повсякденним життям; формування світогляду, що базується на аксіологічних пріоритетах сучасної промислової екології, що є дуже важливим для майбутнього фахівця охорони праці.

Навчання з освітнього компоненту «Екологічні аспекти промислової безпеки» відбувається після вивчення здобувачами вищої освіти таких навчальних дисциплін, як «Вступ до фаху», «Виробнича санітарія», «Культура безпеки» та перед вивченням блоку професійно-орієнтованих навчальних дисциплін «Управління та нагляд у галузі охорони праці», «Ризикоорієнтоване управління охороною праці», «Профілактика вироб-

ничого травматизму та професійних захворювань», «Експертиза охорони праці», «Пожежна безпека виробництв» та ін.

Мета вивчення освітнього компоненту: даний освітній компонент займає важливе місце в освітньо-професійній програмі «Охорона праці», оскільки призначена для підготовки майбутніх фахівців охорони праці, які мають володіти компетентностями, потрібними для створення і підтримання здорових і безпечних умов праці, безпеки життєдіяльності людини, забезпечення цивільного захисту, техногенної безпеки, що у сучасних умовах є питанням вельми важливим та актуальним.

Освітній компонент вивчається в одному семестрі на другому курсі навчання. Основними видами занять є лекції, семінари та практичні заняття. За освітнім компонентом здобувачі вищої освіти мають два модульних контролю. Підсумковим видом контролю є екзамен.

Відповідно до освітньо-професійної програми «Охорона праці» вивчення освітнього компоненту повинно забезпечити:

- - досягнення здобувачами вищої освіти таких результатів навчання:

Програмні результати навчання	ПРН
Аналізувати суспільні явища й процеси на рівні, необхідному для професійної діяльності, знати нормативно-правові засади забезпечення цивільного захисту, охорони праці, питання нормативного регулювання забезпечення заходів у сфері цивільного захисту та техногенної безпеки об'єктів і територій.	ПРН03
Пояснювати процеси впливу шкідливих і небезпечних чинників, що виникають у разі небезпечної події; застосовувати теорії захисту населення, території та навколишнього природного середовища від уражальних чинників джерел надзвичайних ситуацій, необхідні для здійснення професійної діяльності знання математичних та природничих наук.	ПРН06
Передбачати екологічно-збалансовану діяльність, необхідний рівень індивідуальної безпеки та психічного здоров'я у разі виникнення типових небезпечних подій.	ПРН08
Розробляти та використовувати технічну документацію, зокрема з використанням сучасних інформаційних технологій.	ПРН10
Визначати фізичні, хімічні, біологічні та психофізіологічні шкідливі виробничі чинники та аналізувати безпечність виробничого устаткування.	ПРН11
Визначати технічний стан зовнішніх та внутрішніх інженерних мереж та споруд для оцінювання відповідності його вимогам цивільного захисту та техногенної безпеки.	ПРН12
Ідентифікувати небезпеки та їх джерела, оцінювати ймовірність виникнення небезпечних подій та їх наслідки.	ПРН14

Пояснювати номенклатуру, класифікацію та параметри уражальних чинників джерел техногенних і природних надзвичайних ситуацій та результати їх впливів.	ПРН15
Аналізувати і обґрунтовувати інженерно-технічні та організаційні заходи щодо цивільного захисту, техногенної та промислової безпеки на об'єктах та територіях.	ПРН21
Знати нормативні вимоги промислової безпеки та екологічного законодавства під час експлуатації різних груп обладнання промислових об'єктів, вміти оцінювати екологічні збитки за забруднення навколишнього середовища.	ПРН28

– - формування у здобувачів вищої освіти наступних компетентностей:

Програмні компетентності (загальні, спеціальні (предметні) та спеціальні (фахові))	ЗК, СПК, СФК
К10 Прагнення до збереження навколишнього середовища	ЗК
К18 Здатність до аналізу й оцінювання потенційної небезпеки об'єктів, технологічних процесів та виробничого устаткування для людини й навколишнього середовища	СПК
К30. Здатність до спостереження, аналізу й оцінювання потенційної небезпеки (ризиків) функціонування об'єкту господарювання, виробничого середовища, особливостей трудової діяльності, характеру й умов праці	СФК

Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання під час вивчення освітнього компоненту «Екологічні аспекти промислової безпеки» є:

- доповіді на семінарських заняттях (презентаційні матеріали, тексти доповідей та виступів, відеороліки) – денна форма;
- виконання розрахункових завдань (звітні розрахункові матеріали) – денна форма;
- відпрацювання open-test (програмні звіти);
- виконання рефератів;
- екзамен (відповідно до питань білетів, відповіді на питання).

Оцінювання рівня освітніх досягнень здобувачів вищої освіти за освітніми компонентами, здійснюється за 100-бальною шкалою, що використовується в НУЦЗ України з переведенням в оцінку за рейтинговою шкалою ЄКТС та в 4-бальну шкалу.

Формами поточного та підсумкового контролю, які застосовуються під час вивчення освітнього компоненту «Екологічні аспекти промислової безпеки» є:

Вхідний контроль – застосовується на початку вивчення навчальної дисципліни з метою визначення початкового рівня підготовки тих, хто навчається.

Поточний контроль засвоєння вивченого матеріалу здійснюється на кожному практичному та семінарському занятті шляхом проведення усного та (або) письмового опитування. Він призначений для перевірки якості засвоєння попередньо викладеного навчального матеріалу, стимулювання навчальної роботи здобувачів вищої освіти – для денної форми.

Поточний контроль може проводитися наступними способами:

- усне опитування – застосовується під час проведення усіх видів навчальних занять з метою визначення рівня засвоєння здобувачами вищої освіти навчального матеріалу попереднього заняття;

- письмовий експрес-контроль (летючка) – проводиться з метою перевірки рівня знань здобувачів вищої освіти за попереднє (декілька попередніх) занять;

- тестовий контроль – як правило, проводиться після завершення вивчення здобувачами вищої освіти матеріалу певної теми;

- комбінована форма контролю – поєднання під час проведення навчальних занять усного опитування та експрес-контролю, або експрес-контролю з тестовим контролем з метою максимального охоплення кількості залучених до контролю здобувачів вищої освіти і більш якісної перевірки рівня засвоєння ними знань.

Модульний контроль є компонентом поточного контролю і здійснюється у формі виконання здобувачами вищої освіти модульного контролю (тестування за теми модулю, контрольна робота тощо).

Підсумкова оцінка за вивченим модулем визначається як сума поточних оцінок (балів) за вивченим модулем. Оцінювання кожного модуля необхідно проводити таким чином, щоб звітність за результатами засвоєння модуля була як за обов'язкові види робіт (тести, розрахунки) так і за допоміжні завдання (активність та успішність здобувачів вищої освіти під час проведення семінарів, відпрацювання рефератів, доповідей, презентацій тощо).

Підсумкова семестрова оцінка визначається за результатами отриманих модульних оцінок за усі модулі та відповіді на екзамені.

Відповідно до вимог силабусу 2022 року лекційне заняття має вагомий внесок до 1 балу; семінарське заняття – до 3 балів; практичне заняття – до 4 балів; модульний контроль – до 5 балів; екзамен – до 17 балів.

Питання для самоконтролю

1. Що передбачає екологізація виробництва?
2. Сутність загальної екології.
3. Сутність прикладної екології, основні групи
4. Надати визначення поняття «промислова екологія»
5. Вимоги до інженера охорони праці стосовно знань екологічного спрямування
6. Вимоги силабусу щодо вивчення освітнього компоненту «Екологічні аспекти промислової безпеки»

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ЗАБРУДНЕНЬ ТА ЇХ ВПЛИВ НА НАВКОЛИШНЄ СЕРЕДОВИЩЕ. ДЖЕРЕЛА ВИКИДІВ

2.1 Класифікація промислових забруднень біосфери

2.2 Основні види енергетичного забруднення довкілля

2.1 Класифікація промислових забруднень біосфери

Сучасне суспільство знаходиться в органічному зв'язку з природою, перетворює її за допомогою техніки, причому в таких дієвих масштабах, які зумовили формування штучного середовища існування людини, яке щодалі набуває риси цілісної оболонки, що трактується як техносфера Землі. Техніка допомагає людині задовольняти багато потреб, проте вона є головною причиною змін, які відбуваються у природі (антропогенні зміни), які є небажаними для всіх мешканців біосфери.

Викиди промислових підприємств, енергетичних систем і транспорту в атмосферу, водойми і надра на сучасному етапі розвитку досягли таких розмірів, що в ряді районів, особливо в значних промислових центрах, рівні забруднень істотно перевищують допустимі санітарні норми.

Забруднення – привнесення або утворення у середовищі зазвичай не характерних для нього фізичних, хімічних, інформаційних чи біологічних агентів; перевищення в досліджуваній період часу природного середньобагаторічного рівня (у межах його граничних коливань) концентрацій перелічених агентів у середовищі, що нерідко призводить до негативних наслідків; або – збільшення концентрації фізичних, хімічних, інформаційних чи біологічних агентів понад встановлену кількість.

У загальному вигляді забруднення – це все те, що не в тій кількості виявляється у природі і порушує в її системах рівновагу, відхиляється від звичайних чи звичних для людини норм.

За масштабами поширення забруднення поділяються на глобальні, регіональні та локальні. Глобальні забруднення можна виявити на всій території планети, наприклад, заборонений препарат ДДТ виявлено навіть в Антарктиці.

Регіональне забруднення – привнесення в середовище або виникнення в ньому нових фізичних, хімічних, біологічних чинників, не притаманних йому, або перевищення природної середньорічної концентрації згаданих чинників у середовищі, що виявляється в значних межах, але не охоплює всю планету.

Локальне забруднення поширюється на невеликий регіон і спостерігається навколо населених пунктів, промислових підприємств.

Втручання людини у природні процеси біосфери, яке спричиняє небажані для екосистем антропогенні зміни, групують за наступними видами забруднень:

- інгредієнтне забруднення – забруднення сукупністю речовин, кількісно або якісно ворожих природним біогеоценозам («інгредієнт» – складова частина складної сполуки або суміші);

- параметричне забруднення – пов'язане зі зміною якісних параметрів навколишнього середовища (параметр навколишнього середовища – одна з його властивостей, наприклад, рівень шуму, радіації, освітленості тощо);

- біоценотичне забруднення – вплив на склад та структуру популяції живих організмів;

- стаціонально-деструктивне забруднення (стація – місце існування популяції, деструкція – руйнування) – викликає зміну ландшафтів та екологічних систем у процесі природокористування.

До середини ХХ століття темпи інгредієнтного та параметричного забруднень зросли і їх якісний склад змінилися настільки різко, що на значних територіях здатність природи до самоочищення була втрачена.

Наприклад, здатність ґрунту самоочищатися порушується різким зменшенням у ньому кількості редуцентів, що відбувається під впливом нестримного застосування пестицидів та мінеральних добрив, вирощування монокультур, повного прибирання з полів всіх частин вирощених рослин тощо (редуценти – гетеротрофні організми, в основному бактерії та гриби, які у процесі життєдіяльності перетворюють органічні залишки на неорганічні речовини (є завершальною ланкою у колообігу речовин)).

Тому новим змістом наповнилося і поняття охорони природи. Основні зусилля тепер скеровано на зниження рівня матеріального та енергетичного забруднення довкілля.

У більшості випадків забруднення – це відходи різних виробництв, що утворюються поряд із готовою продукцією в результаті переробки природних ресурсів – палива, сировини, кисню повітря, води і т. ін. Відходи виробництва можна розглядати як продукти своєрідного «обміну речовин» між індустріально розвиненим суспільством і природою, як своєрідні «екскременти виробництва».

Типовим «організмом», що здійснює такий «обмін речовин», є сучасне промислове місто.

За походженням промислові забруднення поділяються на:

- механічні (запилення атмосфери (представлено на рисунку 1), тверді частки і різноманітні предмети у воді і ґрунті);

- хімічні (газоподібні, рідкі і тверді хімічні сполуки й елементи, що потрапляють в атмосферу та гідросферу і вступають у взаємодію з навколишнім середовищем, представлено на рисунку 2);

- фізичні (усі види енергії, як відходи різноманітних виробництв – теплової (рисунок 3), механічної, у тому числі вібрації, шум, ультразвук, освітлення, електромагнітні випромінювання);

- біологічні (усі види організмів, що з'явилися за участю людини і які завдають шкоди їй самій або живій природі (рисунок 4)).



Рисунок 1 – Процес запилення сучасних виробництв



Рисунок 2 – Процес хімічного забруднення сучасних виробництв



Рисунок 3 – Процес теплового забруднення



Рисунок 4 – Процес біологічного забруднення водойм

Джерела забруднення навколишнього середовища, зокрема атмосферного повітря, поділяються на:

- зосереджені (точкові) – димові і вентиляційні труби, шахти (рисунок 5);
- розсіяні – аераційні ліхтарі цехів, ряди близькорозташованих труб, відкриті склади і т. ін. (рисунок 6)



Рисунок 5 – Приклад точкового джерела забруднення (труба)



Рисунок 6 – Приклад розсіяного джерела забруднення повітря

Джерела можуть бути також безперервної і періодичної дії.

Забруднення поділяються на 2 основні групи: матеріальні (речовини), які включають механічні і хімічні забруднення (запилення атмосфери, тверді частинки у воді і ґрунті, газоподібні, рідкі і тверді хімічні сполуки й елементи), та енергетичні забруднення (теплота, шум, вібрація, ультразвук, світло, інфрачервоне (ІЧ) та ультрафіолетове (УФ) випромінювання, електромагнітне поле (ЕМП), іонізуючі випромінювання).

Об'єднання механічних і хімічних забруднень в одну групу зумовлене тим, що значна частина речовин здійснює на довкілля обидва види впливу, а деякі види забруднень (радіоактивні) можуть бути – матеріальними й енергетичними.

За основу класифікації матеріальних забруднень прийнято:

- середовище поширення – (повітря, вода, ґрунти);
- агрегатний стан (газоподібні, рідкі, тверді);
- методи знешкодження, які застосовуються;
- ступінь токсичності забруднення.

2.2 Основні види енергетичного забруднення довкілля

Шумове забруднення. У багатьох містах домінуючими джерелами шуму та вібрації є промислові підприємства і будівельні майданчики, міський транспорт. У різних за величиною містах України рівні шуму на транспортних магістралях сягають в середньому 75 – 80 дБА. Населення, яке проживає поблизу магістралей з інтенсивним рухом транспорту, піддається впливу еквівалентного рівня звуку 77 – 84 дБА.

Розташування аеропортів у межах міст призводить до значного акустичного дискомфорту в житлових районах, над якими проходять траси польотів, оскільки створюється шум з максимальними й еквівале-

нтними рівнями відповідно 105 – 116 і 87 – 98 дБА, що значно перевищує нормативно допустимі значення. Шум від залізниці проникає на територію прилеглої житлової забудови і на відстані 7,5 м від першої колії залізничного полотна максимальні рівні звуку при проїзді електропотягу досягають 88 дБА, вантажного потяга – 90 – 93 дБА.

Рівень звуку, який проникає у житлові приміщення не повинен перевищувати 30 дБ в нічний час і 40 дБ – у денний час. Високий рівень шуму створюють промислові об'єкти, транспортні потоки на магістральних вулицях, що значно порушує умови відпочинку населення, впливає збудливо на центральну нервову і серцево-судинну системи, викликає напруження захисно-адаптаційних механізмів в організмі людини, сприяє розвитку атеросклерозу, тощо.

Групи шумів (на відкритій місцевості та в закритих приміщеннях).

Електромагнітні поля та випромінювання. Усі електромагнітні поля (ЕМП) і випромінювання поділяють на природні й антропогенні.

Навколо Землі існує електричне поле середньої напруженості 130 В/м. Воно постійно змінюється під впливом грозових розрядів, опадів та інших природних явищ та катаклізмів. Також існує магнітне поле напруженістю 47,8 А/м і 39,8 А/м на північному та південному полюсах відповідно. Це поле коливається з 80- та 11-річними циклами змін, а також більш короточасними змінами з різних причин, пов'язаних із сонячною активністю.

Також існує магнітне поле 19,9 А/м на магнітному екваторі. Це поле інколи змінюється під впливом магнітних бур. Земля постійно знаходиться і під впливом електромагнітного поля (рисунок 7), що випромінюється сонцем і постійно змінюється через низку чинників (сонячна активність, процеси у земних надрах та ін.). Ці поля впливають на біологічні об'єкти протягом усього часу їхнього життя.

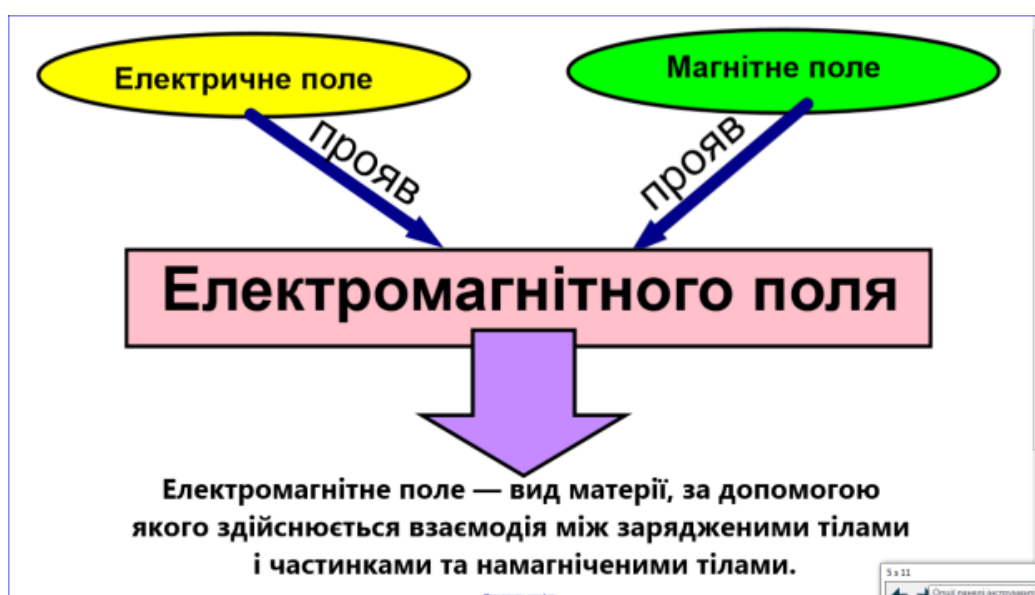


Рисунок 7 – Сутність електромагнітного поля

Тому у процесі еволюції людина пристосувалася до впливу ЕМП і виробила здатність компенсувати негативний вплив завдяки захисним здібностям організму. Проте науковці доводять зв'язок між спалахами сонячної активності і змінами електромагнітного поля, що спричиняється згаданими процесами, та деякими групами захворювань людей.

Інтенсивний розвиток електроніки та радіотехніки спричинив забруднення природного середовища електромагнітними випромінюваннями (полями) антропогенного походження.

Головними їх джерелами є радіо-, телевізійні і радіолокаційні станції, високовольтні лінії електропередач, електротранспорт.

Навколо Землі існує електричне поле середньої напруженості 130 В/м. Воно зменшується від середніх широт до полюсів та до екватора, а також з віддаленням від земної поверхні.

Спостерігаються річні, добові та інші варіації цього поля. Воно постійно змінюється під впливом грозових розрядів, опадів та інших природних явищ та катаклізмів.

Також земля постійно знаходиться під впливом електромагнітного поля, що випромінюється сонцем. Слід зазначити, що електромагнітне поле Землі постійно змінюється через низку чинників, як то сонячна активність, процеси у земних надрах та інше. Щодо спектра сонячного випромінювання, то він знаходиться в околі короткохвильового діапазону та поєднує у собі інфрачервоне та ультрафіолетове випромінювання. Інтенсивність цього випромінювання має постійну властивість періодично змінюватися та досить сильно збільшуватися під час атмосферних спалахів.

Ці поля впливають на біологічні об'єкти протягом усього часу їхнього життя. Тому у процесі еволюції людина пристосувалася до впливу ЕМП і виробила здатність компенсувати негативний вплив завдяки захисним здібностям організму.

Проте науковці доводять зв'язок між спалахами сонячної активності і змінами електромагнітного поля, що спричиняється згаданими процесами, та деякими групами захворювань людей. Також, вивчаючи це явище, вчені помітили зміну умовно-рефлекторної діяльності тварин у межах цього процесу. Систематичні дослідження щодо впливу електромагнітних полів на організм людини почалися ще у 50-х роках ХХ ст.

Інтенсивний розвиток електроніки та радіотехніки спричинив забруднення природного середовища електромагнітними випромінюваннями (полями). Головними їх джерелами є радіо-, телевізійні і радіолокаційні станції (рисунки 8), високовольтні лінії електропередач, електротранспорт. Поблизу кожного обласного центру, багатьох районних центрів, великих міст розташовані телевізійні центри, або ретранслятори, радіоцентри, засоби радіозв'язку різного призначення.



Рисунок 8 – Радіолокаційна станція, як потужне джерело ЕМВ

Рівень електромагнітних випромінювань у таких районах (діапазон радіочастот об'єктів може змінюватися від 50 – 100 Гц до 100 ГГц) часто перевищує допустимі гігієнічні норми й дуже шкодить здоров'ю людей, що мешкають поруч.

Теплове забруднення. Останнім часом дедалі актуальнішою постає проблема теплового забруднення довкілля, яке пов'язане з нагріванням атмосфери, гідросфери, і що призводить до змін флори і фауни в окремих регіонах і суттєво впливає на глобальне потепління на Землі в цілому. Теплове (термальне) забруднення довкілля нерозривно пов'язане з явищем парникового ефекту.

Антропогенний вплив (домінуючим серед якого є промисловий) на довкілля призводить до «підігрівання» атмосфери внаслідок спалювання великої кількості вугілля, нафти, газу шляхом прямого викидання тепла у навколишнє середовище і при охолодженні технологічних нагрітих вод, а також нагрівання природних водоймищ внаслідок скидання підігрітих вод з промислових підприємств і теплових електростанцій в ріки й озера.

Серед найбільших техногенних джерел теплового забруднення довкілля – об'єкти теплоелектроенергетики та тепlopостачання, металургійні підприємства, транспорт, підприємства, де використовується нагріта вода чи водяна пара, випаровувальні або охолоджувальні башти (градирні) тощо.

На сучасному етапі проблема взаємодії промислових об'єктів – джерел теплових викидів у довкілля і навколишнього середовища набула нових ознак, поширюючи свій вплив на значні території, велику кількість річок і озер, величезні об'єми атмосфери і гідросфери.

Вирішенню цієї проблеми повинен сприяти науково-технічний прогрес за умови його екологізації, що сприятиме розробці нових техно-

логії охолодження або більш економічних методів та обладнання з усунення теплового забруднення.

Так, викиди підприємств чорної металургії (рисунок 9) мають температуру 300 – 400 °С, а іноді й близько 800 °С. У деяких промислових районах концентрація теплової енергії за рахунок промисловості значно зросла, над промисловими центрами, де теплові аномалії вже на кілька градусів перевищують норму, з'явилися теплові ореоли. Їх добре помітно на космічних знімках земної поверхні.



Рисунок 9 – Підприємство чорної металургії

Найбільші проблеми термального забруднення пов'язані з теплоелектроенергетикою. Викиди теплоти є одним з основних чинників взаємодії теплоенергетичних об'єктів з навколишнім середовищем, частково з атмосферою і гідросферою. Виділення тепла відбувається на всіх стадіях перетворення хімічної енергії органічної речовини чи ядерного палива для вироблення теплової енергії.

Велика частина теплоти, яку отримує охолоджувальна вода в конденсаторах парових турбін, передається у охолоджувальні споруди, водойми, водостоки, а звідти в атмосферу (температура в місці скидання нагрітої води підвищується, що призводить до підвищення середньої температури поверхні водойми, і відповідно температура атмосферного повітря над теплоенергетичною установкою підвищується завдяки енергії, виділеній цією установкою в атмосферу).

Наслідками теплового забруднення водоймищ можуть бути: постійне локальне підвищення температури у водоймі; тимчасове підвищення температури води; зміни умов льодоставу, зимового гідрологіч-

ного режиму; зміни умов паводків, розподілу опадів, випаровування, туманів, зміна мікроклімату; зміни умов риборозведення, розвитку планктону і водної рослинності; зміни умов відпочинку тощо.

Надлишкове тепло зменшує розчинність кисню у воді, прискорює темпи хімічних реакцій і, як наслідок, впливає на флору і фауну водоприймальних басейнів, що в свою чергу здійснює опосередкований вплив на флору і фауну регіону.

Підвищення температури у природних водоймах згубно впливає на життя водних організмів. Протягом тривалої еволюції холонокровні мешканці водного середовища пристосувалися до визначеного інтервалу температур. Для кожного виду існує температурний оптимум, який на визначених стадіях життєвого циклу може трохи змінюватися.

У певних межах ці організми здатні пристосовуватися до життя за більш високих чи більш низьких температур. Якщо організм живе в умовах найбільш високих температур властивого йому інтервалу, він настільки до них пристосовується, що загибель його може настати за температур, трохи вищих, ніж для організму, який постійно живе в умовах більш низьких температур.

Значна частина водних організмів швидше пристосовується до життя в теплішій воді, ніж у холодній. Втім ця здатність до адаптації не має абсолютних максимальних чи мінімальних меж і змінюється в залежності від виду.

У природних умовах за повільного підвищення чи зниження температури навколишнього середовища риби й інші водні організми поступово пристосовуються до цих змін. Проте якщо в результаті скидання в ріки й озера гарячих стоків із промислових підприємств швидко встановлюється новий температурний режим, часу для акліматизації не вистачає, живі організми дістають тепловий шок і гинуть. Тепловий шок – це крайній результат теплового забруднення.

Збитки, що утворилися в результаті теплового забруднення, можна розділити на:

- економічні (втрати внаслідок зниження продуктивності водойм, витрати на ліквідацію наслідків від забруднення тощо);
- соціальні (естетичні втрати від деградації ландшафтів (рисунок 10), шкода рекреаційним ресурсам тощо);
- екологічні (необоротні руйнування унікальних екосистем, зникнення видів, генетичний збиток тощо).

Радіоактивне випромінювання. Природними джерелами радіоактивного опромінювання, що здійснює іонізуючий вплив на організми є: космічні промені, ґрунт (особливо розкритий під час видобутку корисних копалин), скельні породи, споруди з природних будівельних матеріалів, внутрішні джерела опромінювання організму (переважно радіоактивно забруднені продукти харчування, вода, повітря) та ін.



Рисунок 10 – Процес деградації ландшафтів

Штучними джерелами та процесами, які можуть спричиняти іонізуюче опромінювання (рисунок 11) можуть бути медичні процедури, специфічне технологічне обладнання, телевізійна і комп'ютерна техніка, польоти у літаках, працюючі АЕС, вугільні ТЕС, випробування ядерної зброї, радіоактивні опади та ін.



Рисунок 11 – Штучні джерела іонізуючого випромінювання

Штучно створені радіоактивні речовини, ядерні реактори, спеціалізоване устаткування сконцентрували незнані раніше у природі обсяги іонізуючого випромінювання, до чого природа виявилася непристосованою. За останні 50 років рівень радіоактивного фону істотно підвищився внаслідок впливу радіоактивних відходів від АЕС та інших потенційно

радіаційно-небезпечних об'єктів, але більш суттєво – завдяки радіоактивним опадам внаслідок випробувань ядерної зброї.

Зв'язки між життям, здоров'ям людей, станом флори та фауни й сучасним рівнем радіаційного забруднення всієї планети та окремих її регіонів дуже складні. Нині головними джерелами радіоактивних забруднень біосфери є радіоактивні аерозолі, які потрапляють в атмосферу під час випробувань ядерної зброї, аварій на АЕС та радіоактивних виробництвах, а також радіонукліди, що виділяються з радіоактивних відходів, похованих на суходолі й у морі, з відпрацьованих атомних реакторів і устаткування. Радіоактивні опади залежно від розміру частинок і висоти їх виносу в атмосферу мають різний час осідання та радіус поширення.

Під час аварій атомних реакторів, розгерметизації захоронень радіоактивних відходів радіаційний бруд поширюється на десятки й сотні кілометрів, внаслідок вибухів ядерних бомб – по всій планеті.

До Чорнобильської аварії у 30 країнах світу діяло 272 АЕС і на стадії спорудження знаходилось ще 236. Радіоактивні відходи, які утворюються у процесі експлуатації АЕС, складають значну частину всіх радіоактивних відходів.

Сутність експозиційної дози випромінювання представлено на рисунку 12.

У зв'язку зі зростаючим радіоактивним забрудненням планети захист організму людини та інших живих організмів від радіоактивного опромінення – одна з найактуальніших проблем екології. За силою та глибиною впливу на організм іонізуюче випромінювання вважається найсильнішим.

Усі види флори та фауни Землі протягом мільйонів років виникали та розвивалися під постійним впливом природного радіоактивного фону й пристосовувалися до нього. Штучно створені радіоактивні речовини, ядерні реактори, спеціалізоване устаткування сконцентрували незнані раніше у природі обсяги іонізуючого випромінювання, до чого природа виявилася непристосованою.

За останні 50 років рівень радіоактивного фону істотно підвищився внаслідок впливу радіоактивних відходів від АЕС та інших потенційно радіаційно-небезпечних об'єктів, але більш суттєво – завдяки радіоактивним опадам внаслідок випробувань ядерної зброї (у період з 1945 до 1975 рр. було здійснено 1165 ядерних вибухів різного характеру, що безсумнівно завдало значної шкоди

и навколишньому природному середовищу).

Нині головними джерелами радіоактивних забруднень біосфери є радіоактивні аерозолі, які потрапляють в атмосферу під час випробувань ядерної зброї, аварій на АЕС та радіоактивних виробництвах, а також радіонукліди, що виділяються з радіоактивних відходів, утилізованих на суходолі й у морі, з відпрацьованих атомних реакторів і устаткування.

Радіоактивні опади залежно від розміру частинок і висоти їх виносу в атмосферу мають різний час осідання та радіус поширення.

Сутність поглиненої дози випромінювання представлено на рисунку 13.

Експозиційна доза випромінювання

Експозиційна доза випромінювання – міра йонізації повітря, що дорівнює відношенню сумарного електричного заряду йонів одного знака, утвореного йонізуючим випромінюванням, до маси 1 кг повітря.

$$1 \text{ Кл} / \text{кг}$$

Існує позасистемна одиниця – рентген (Р):

$$R = 2,58 \times 10^{-4} \text{ Кл} / \text{кг}$$

Рисунок 12 – Поняття експозиційної дози випромінювання

Доза випромінювання

Поглинута доза йонізуючого випромінювання — це фізична величина, яка чисельно дорівнює енергії йонізуючого випромінювання, поглинутій речовиною одиничної маси.

$$D = \frac{W}{m}$$

D – поглинена доза випромінювання;

W – енергія;

m – маса речовини.

Рисунок 13 – Поняття поглиненої дози випромінювання

На рисунку 14 представлено прилад ІД-1 з зарядним пристроєм ЗД-6 для вимірювання поглиненої дози.



Рисунок 14 – Прилад ІД-1 в комплекті

Віброакустичне забруднення. У зв'язку зі зростанням кількості автомашин, індустріалізацією міст, зростанням транспортної рухливості населення, зростанням технічного оснащення міського господарства розширюються взаємозв'язки між техногенним середовищем міста і природним середовищем. Сільські ландшафти, приміські території зазнають активного впливу шосейних доріг і залізниць, летовищ, морських і річ-

кових портів. Віброакустичне забруднення довкілля є однією з найактуальніших проблем сьогодення.

Найбільшими джерелами шуму та вібрації є промислові об'єкти і великі бази будівельної індустрії, енергетичні установки, залізничні вузли і станції, великі автовокзали і автогосподарства, мотелі і кемпінги, трейлерні парки тощо.

У багатьох містах домінуючими джерелами шуму та вібрації є промислові підприємства і будівельні майданчики, міський транспорт (рисунок 15).

Під час вирішення питань щодо шумозниження у виробничих приміщеннях та на території промислових майданчиків необхідно також враховувати, що часто шум діє більш негативно на осіб, які безпосередньо не пов'язані з технологічним процесом, що генерує даний шум, а знаходяться поблизу, на інших, відносно безшумних ділянках або на прилеглих територіях поблизу промислових об'єктів.

Види вібрацій (транспортна (рисунок 16), технологічна та транспортно-технологічна).



Рисунок 15 – Міський транспорт як потужне джерело шуму



Рисунок 16 – Приклад транспортної вібрації

За впливом на людину (локальна (рисунок 17) та загальна).

За твердженнями фахівців Українського гігієнічного центру при МОЗ України, близько 40 % загальної площі середньостатистичного міста (з населенням 750 тис. жителів) непридатні для нормального проживання через надмірне акустичне забруднення, у містах з мільйонним населенням жителі магістральних вулиць відчувають значне шумове навантаження, яке в ряді випадків сягає 83 – 90 дБ, причому на 54,8 – 86,5 % джерелом підвищеного рівня шуму є автотранспорт. Між тим гранично допустимий рівень шуму на територіях, що прилягають до будинків, на протязі доби становить 70 дБ від 7 години до 23 години і 60 дБ – від 23 до 7 години.



Рисунок 17 – Приклад загальної вібрації

Усе це свідчить про необхідність здійснення низки заходів, спрямованих на зниження віброакустичного забруднення довкілля в цілому і житлових районів сучасних міст зокрема до меж, які б відповідали санітарним нормам.

Питання для самоконтролю

1. Групи шумів.
2. Види вібрацій за призначенням.
3. Види вібрацій за впливом на людину.
4. Класифікація ЕМП і випромінювання.
5. Перерахувати основні джерела ЕМП.
6. Перерахувати основні джерела теплового забруднення.
7. Основні групи збитків від теплового забруднення.
8. Перерахувати природні джерела радіоактивного забруднення.
9. Перерахувати штучні джерела радіоактивного забруднення.
10. Надати визначення поняття «експозиційна доза» та чим вона вимірюється.
11. Надати визначення поняття «поглинена доза» та чим вона вимірюється.
12. Перерахувати прилади вимірювання експозиційної дози.
13. Перерахувати прилади вимірювання поглиненої дози.
14. Нормативні показники доз опромінення відповідно до вимог НРБУ-97.

3 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА СИСТЕМ ОЧИЩЕННЯ ВИКИДІВ В АТМОСФЕРУ

3.1 Групи антропогенних викидів в атмосферу

3.2 Поняття про санітарно-захисні зони

3.3 Системи очищення викидів в атмосферу

3.1 Групи антропогенних викидів в атмосферу

Більш небезпечними є антропогенні виділення в атмосферу, які з випадкових перетворилися на такі, що постійно діють і до того ж постійно кількісно зростають.

Їх об'єднують у такі групи:

- забруднення, які утворюються в результаті згоряння палива для потреб промисловості, опалення житлових будинків, при роботі усіх видів транспорту;
- забруднення, які утворюються в результаті промислових викидів;
- забруднення, які утворюються при згорянні і переробці побутових і промислових відходів.

Ці забруднення різні за походженням: димові гази від спалювання палива, вихлопні гази двигунів внутрішнього згоряння, хвостові гази й гази технологічних процесів, вентиляційні викиди, неорганізовані виділення з каналізації, стічних вод, відвалів і багато інших видів викидів в атмосферу.

Промисловий пил – основний вид забруднення атмосфери, який наносить глобальну шкоду: погано пропускає ультрафіолетову радіацію, перешкоджає самоочищенню атмосфери, засмічує слизові оболонки дихальних органів та зорового аналізатора, подразнює шкіру, є переносником бактерій і вірусів, призводить до онкологічних захворювань.

Нині в атмосферу в усьому світі щорічно викидається до $2,5 \cdot 10^9$ т різних видів забруднення: газів, пари, пилу, аерозолів. Незважаючи на це, середній склад повітря над планетою, у межах існуючої точності вимірювань, поки ще залишається стабільним. Тому забруднення атмосфери має швидше локальний характер, крім підвищення концентрації вуглекислого газу, аерозолів і руйнування озонового шару.

Частка різних галузей промисловості у забрудненні атмосфери за всіма видами забруднень складає (у % від загального забруднення):

- теплова енергетика – 30,7 %;
- автотранспорт – 22,8 %;
- чорна металургія – 15,7 %.
- промисловість будівельних матеріалів – 13,3 %;
- кольорова металургія – 7,4 %;
- нафтопереробна промисловість – 6,3 %;
- хімічна промисловість – 3,8 %.

Отже, теплоелектростанції і підприємства чорної металургії дають більше половини всіх забруднень атмосфери. Викиди підприємств хімічної промисловості досить концентровані і дуже агресивні.

У промисловості одержують і використовують різні речовини з найрізноманітнішими фізичними і хімічними властивостями, тому і викиди в атмосферу за своїм хімічним складом різні. Проте з усіх викидів за обсягами і нанесеною шкодою виділяють такі речовини: сірчистий газ SO₂ (сірчистий ангідрид або двооксид сірки), окисли азоту, вуглецю CO (чадний газ), нафтові гази, леткі розчинники, а також пиловиділення.

У світі щорічно викидається понад 200 млн. т SO₂ і близько 50 – 55 млн. т NO_x. Більше 70 % сірчистого ангідриду, який потрапляє в атмосферу, утворюється при спалюванні вугілля і 16 % – рідкого палива. Значне забруднення двооксидом сірки призводить до істотного зниження рН дощової води. Підвищення кислотності атмосферних опадів – «закиснення» – призвело до серйозних наслідків, особливо в Скандинавії, Канаді і США, тому, що воно істотно понизило біологічну продуктивність озер і в багатьох випадках стало причиною повної загибелі риби. Негативно впливають «кислотні дощі» на продуктивність сільського господарства, внаслідок чого підвищується кислотність ґрунтів і знижується врожайність.

Основним антропогенним джерелом надходження оксидів азоту в атмосферу є спалювання твердого і рідкого палива. Загальна кількість оксидів азоту, що надходять в атмосферу від промислових джерел, приблизно в 10 разів менша ніж від природних джерел, головним чином – вулканів.

Двооксид азоту, який потрапив в атмосферу різними шляхами, що утворився при окислюванні оксиду, знаходиться в ній у середньому близько 3 доби. Далі він переходить в азотну кислоту внаслідок взаємодії з водяною парою і, у свою чергу, реагуючи з атмосферним аміаком або аерозолями, утворює нітрати. Нітрати повертаються на землю разом із опадами.

Важливу роль у локальних забрудненнях атмосфери відіграють аерозолі штучного походження. На першому місці знаходиться промисловість будівельних матеріалів, і в першу чергу, – виробництво цементу. Цементні заводи викидають в атмосферу до 3 % цементного пилу. Велика кількість пилу також утворюється у процесі виробництва чорних і кольорових металів.

Раніше вулканічні явища давали значну частку двооксиду вуглецю в атмосферу. Тепер виділення його за рахунок спалювання палива перевищує на два порядки надходження цього газу з мантиї Землі.

Найбільша кількість пилу викидається в атмосферу тепловими електростанціями, що використовують переважно місцеві види низькосортного вугілля, яке при згорянні виділяє значну кількість золи і сірчи-

стих сполук. Спалюються вони в пилоподібному стані, викидаючи багато золи з димовими газами в атмосферу, яка осідає потім у вигляді кіптяви.

Теплові електростанції, які працюють на твердому паливі, забруднюють атмосферу золою (щодоби викидається близько 3200 т золи), нафтохімічні підприємства – пилом токсичним і вибухонебезпечним і т. ін. Іншим суттєвим джерелом виділення окисів вуглецю, азоту, деяких вуглеводнів (пентан, гексан та ін.), токсичних сполук свинцю і навіть канцерогенних речовин (бензапірен) є двигуни внутрішнього згоряння.

З відпрацьованими газами легкового автомобіля протягом 1 год. викидається до 3 м³, а вантажного автомобіля – до 6 м³ окису вуглецю. Інтенсивне зростання кількості одиниць автомобільного й авіаційного транспорту призводить до того, що викиди цього газу сягають досить високих значень. На вуличних перехрестях великих міст відзначаються випадки гострого і хронічного отруєння регулювальників, вуличних торговців і навіть пішоходів.

Нині у містах багатьох країн забруднення повітря у 15 разів вище, ніж у сільській місцевості й у 150 разів вище – ніж над океаном. У деяких промислових містах за добу випадає більше 1 т пилу на км² території, а за рік – більше 1 кг/м² пилу і сажі.

За кількісним і якісним складом шкідливих викидів промислове виробництво поділяють на чотири групи:

1. Виробництва, які викидають в атмосферу умовно чисті технологічні і вентиляційні викиди з вмістом шкідливих речовин, що не перевищують гранично допустимі концентрації (цехи з технологічними печами, які працюють на природному газі і малосірчистому мазуті);

2. Виробництва, які викидають в атмосферу газу з неприємним запахом (виробництво азотної кислоти з каталітичним очищенням);

3. Виробництва зі значними викидами в атмосферу, які містять нетоксичні або інертні газу (цехи з дробильно-помольним устаткуванням, сушильними барабанами, збагачувальні фабрики);

4. Виробництва, які викидають в атмосферу токсичні і канцерогенні речовини (хімічні і нафтохімічні виробництва (виробництво поліетилену, фенолу, поліамідних смол, фталієвого ангідриду, сірчаної і соляної кислот, стиролу, карбаміду, гербіцидів, аміаку, ацетилену і т. ін.).

3.2 Поняття про санітарно-захисні зони

У розміщенні продуктивних сил на території держави необхідно забезпечувати оптимальне співвідношення між подальшим зростанням виробництва та якістю навколишнього середовища регіону. Необхідно, зокрема, розосереджувати підприємства, які забруднюють повітряне середовище, враховувати явище синергізму, антагонізму і т. ін.

Одним із шляхів ефективної боротьби із забрудненням повітряного басейну населених пунктів є врахування особливостей метеорологічного режиму.

Так, не можна споруджувати підприємства в долинах, а слід розташовувати їх з підвітряного боку відносно населеного пункту, тобто з урахуванням напрямку превалюючих вітрів і на рівні – не нижче рівня житлового масиву, щоб виключити застій забрудненого повітря і забезпечити розсіювання шкідливих речовин до рівня ГДК.

Для того, щоб концентрація шкідливої речовини у приземному шарі атмосфери не перевищувала гранично допустиму максимальну разову концентрацію пилогазові викиди розсіюються в атмосфері за допомогою висотних труб.

Зі збільшенням висоти викиду ступінь розсіювання забруднюючих речовин зростає, їх концентрація знижується і може бути зменшена до гранично допустимої. Тому високі труби споруджують, переважно, для викиду димових газів теплоелектроцентралей. Будівництво високих труб є дорогим (вартість труби висотою 120 м складає близько 800 тис \$), і їх будують або за дуже значних викидів диму чи газу, або у тих випадках, коли до однієї труби підключено кілька джерел викидів.

Прикладом раціонального розміщення може бути відповідний вибір висоти димарів, тому що у випадку застосування високої труби забруднений газ досягає приземного шару атмосфери на значній відстані від труби, коли шкідливі речовини, що містяться у ньому, вже встигають розсіятися в атмосфері.

Однак таке зниження рівня забруднень повітряного басейну має значення лише у локальному чи у регіональному масштабі, оскільки шкідливі речовини, що акумулюються в атмосфері, рано чи пізно опускаються в приземний шар атмосфери і на землю або вступають в реакцію з іншими з утворенням шкідливих та небезпечних сполук.

Необхідно спрямовувати викиди в якомога меншу кількість труб висотою, яка у 2,5 рази вища за висоту сусідніх споруд у радіусі 4 – 5 розмірів висоти труби.

Відповідно до санітарних норм проектування промислових підприємств виробництва, технологічні процеси яких супроводжуються шкідливими викидами, відокремлюються від житлових районів санітарно-захисними зонами (розривами, представлено на рисунку 18).

Санітарно-захисні зони (СЗЗ) – це ділянки землі навколо підприємств, що відокремлюють їх від житлових масивів з метою зменшення шкідливого впливу цих підприємств на здоров'я людини. Їх розташовують з підвітряного боку підприємств і засаджують пилостійкими деревами та чагарниками, що мають бактерицидні властивості (береза, біла акація, грецький горіх, дуб, канадська тополя, сосна, смерека, бузина, смородина та ін.).



Рисунок 18 – Приклад санітарно-захисної зони

СЗЗ – територія навколо потенційно небезпечного підприємства, в межах якої заборонено проживання населення та ведення господарської діяльності, розміри якої встановлюються проектною документацією відповідно до державних нормативних документів (Державний комітет України у справах містобудування і архітектури, Наказ Про затвердження Методики обстеження і паспортизації гідротехнічних споруд систем гідравлічного вилучення та складування промислових відходів (п. 1.9.25 Методики) № 252 від 19.12.95 р. м. Київ).

Варіант такого документу у вигляді схеми представлено на рисунку 19.

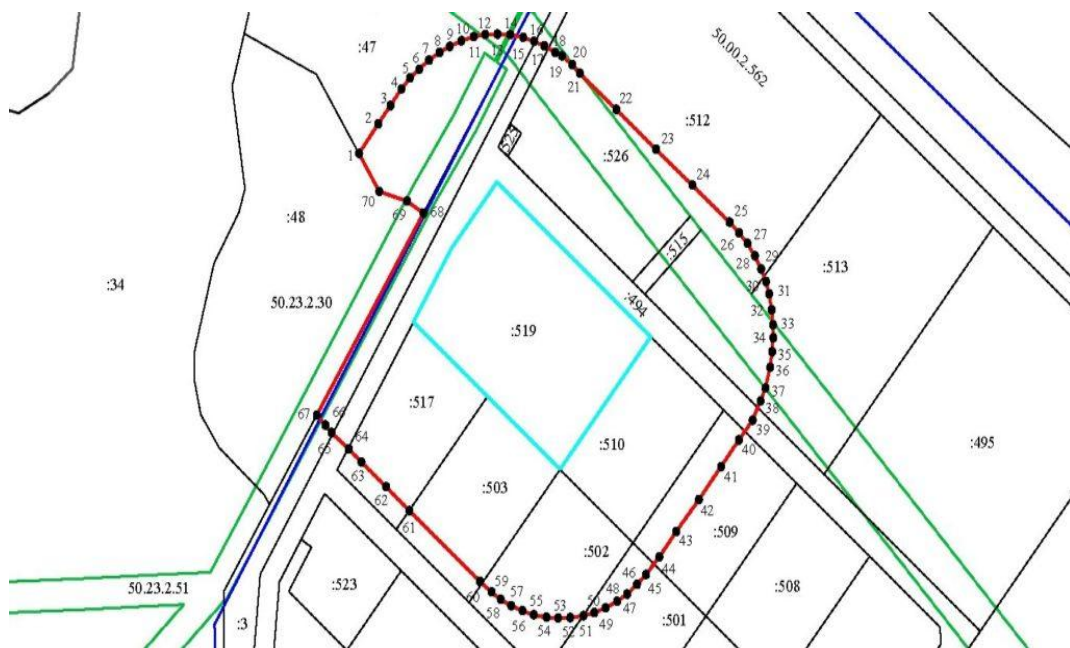


Рисунок 19 – Санітарно-захисна зона у вигляді схеми

СЗЗ – функціональна територія між промисловим підприємством або іншим виробничим об'єктом, що є джерелом надходження шкідливих чинників в навколишнє середовище, і найближчою житловою забудовою (чи прирівняними до неї об'єктами), яка створюється для зменшення залишкового впливу цих факторів до рівня гігієнічних нормативів з метою захисту населення від їх несприятливого впливу (Міністерство охорони навколишнього природного середовища України Наказ Про затвердження Інструкції про загальні вимоги до оформлення документів, у яких обґрунтовуються обсяги викидів, для отримання дозволу на викиди забруднюючих речовин в атмосферне повітря стаціонарними джерелами для підприємств, установ, організацій та громадян-підприємців (п. 1.9) 09.03.2006 р. № 108).

СЗЗ – озеленена територія спеціального призначення, яка розділяє (відокремлює) сельбищну частину міста від промислових підприємств (Міністерство будівництва, архітектури та житлово-комунального господарства України Наказ Про затвердження Правил утримання зелених насаджень у населених пунктах України (п. 2.1) 10.04.2006 р. № 105).

Відповідно до санітарних норм проектування промислових підприємств, виділяють 5 класів промислових об'єктів із СЗЗ завширшки від 50 м до 3000 м з урахуванням ступеня забруднення повітря поблизу виробництва.

Перший клас поділяють на підкласи 1 А із СЗЗ завширшки 3000 м та 1 Б – 1000 м. До першого класу А із СЗЗ завширшки 3000 м належать особливо небезпечні об'єкти (АЕС та ін.). До першого класу Б із СЗЗ завширшки 1000 м належать хімічні, нафтопереробні, паперово-целюлозні та металургійні заводи й підприємства, що займаються випалюванням коксу, вторинною переробкою кольорових металів, видобутком нафти, природного газу та кам'яного вугілля.

До другого класу із СЗЗ завширшки 500 м належать цементні, гіпсові, вапнякові та азбестові заводи і підприємства, що виробляють свинцеві акумулятори, пластичні маси, видобувають горючі сланці, кам'яне, буре та інше вугілля.

До третього класу із СЗЗ завширшки 300 м належать підприємства з виробництва скловати, керамзиту, толю й руберойду, вугільних виробів для електропромисловості, різних лаків та оліфи, ТЕЦ, заводи залізобетонних виробів, асфальтобетонні, кабельні заводи тощо.

До четвертого класу СЗЗ завширшки 100 м належать підприємства металообробної промисловості, машинобудівні заводи, електропромисловість з невеликими ливарними цехами, виробництва неізолюваного кабелю, котлів, цегли, металевих електродів, будівельних матеріалів з відходів ТЕС.

До п'ятого класу із СЗЗ завширшки 50 м включено підприємства легкої промисловості, металообробної промисловості з термічною обро-

бкою без ливарних цехів, виробництва лужних акумуляторів, приладів для електротехнічної промисловості без застосування ртуті й лиття, друкарні, виробництва харчової промисловості, пункти очищення й промивання цистерн, виробництво стиснених і зріджених продуктів розділення повітря.

СЗЗ може бути збільшена (не більше ніж у три рази) за умов:

- використання неефективних методів очистки викидів в атмосферу;
- відсутності ефективних способів очистки викидів;
- необхідності розміщення житлової зони з підвітряного боку відносно до підприємства, у зоні можливого забруднення атмосфери;
- залежно від рози вітрів (рисунок 20) та інших несприятливих метеорологічних умов (часті штилі, тумани та ін.);
- будівництва нових, ще недостатньо вивчених у санітарному відношенні підприємств.

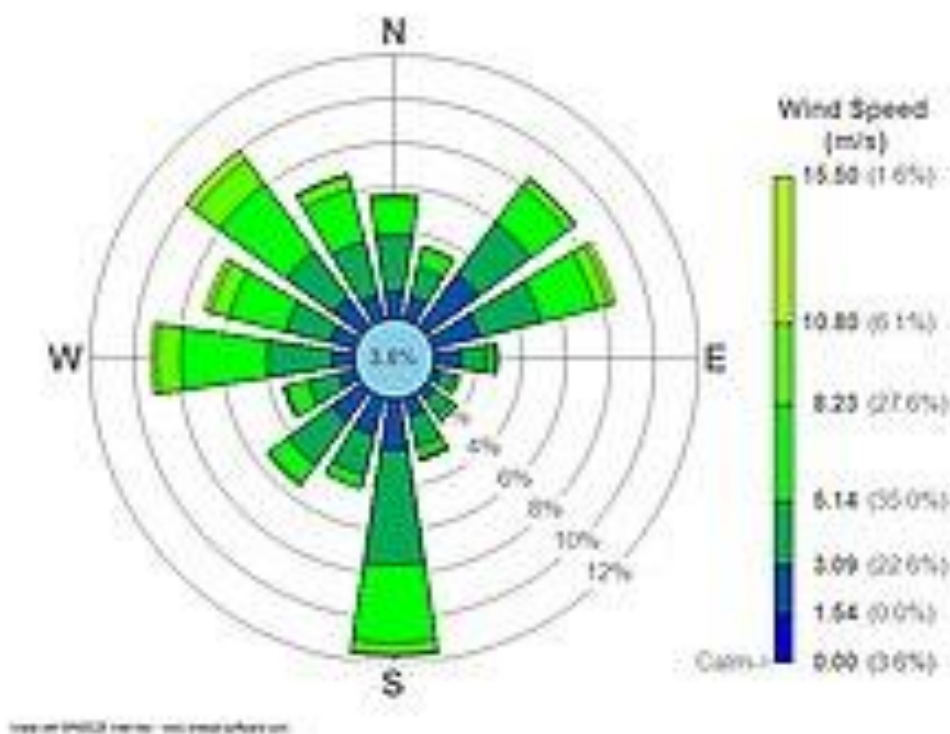


Рисунок 20 – Приклад рози вітрів

У проєктах генеральних планів розвитку міст правильно виконані планування і розміщення озелених зон і водних басейнів забезпечують природний повітрообмін, що сприяє самоочищенню повітря. Над забудованими кварталами виникають висхідні струмені повітря, що обумовлено акумуляцією сонячного тепла дахами будинків і асфальтованих вулиць. Ці струмені повітря відносять вгору забруднення. А над озеленими зонами і територіями водойм утворюються низхідні струмені чистого повітря. У такий спосіб забезпечується оздоровлення мікроклімату міста.

Усі ці заходи, поліпшуючи санітарний стан локальних місць, не вирішують цілком завдання запобігання забруднення атмосфери. Радикальне вирішення даного завдання полягає, як уже зазначалось, у припиненні викидів, що стає можливим при безвідходних технологічних процесах або при очищенні викидів до ступеня, меншого гранично допустимих концентрацій.

3.3 Системи очищення викидів в атмосферу

У тих випадках, коли заходи, що зменшують викиди в атмосферу, не в змозі знизити вміст забруднень в атмосферному повітрі до гранично допустимих концентрацій, то викиди належить піддавати очищенню до такого ступеня, щоб у кінцевому результаті гранично допустимі концентрації не перевищувалися.

Завдання промислового газоочищення полягає у вилученні шкідливих домішок або їх нейтралізації з організованих газових викидів та викидів від стаціонарних джерел з метою захисту повітряного басейну.

Очищення викидів значно спрощується, якщо гази, що відходять, наприклад, димові, рухаються по газоходах. Проте у багатьох випадках, наприклад у процесах, де застосовуються дробарки, грохоти, травильні установки, гальванічні ванни, у процесах обрубубання і зачищення виливків, оброблення крихких матеріалів з інтенсивним пилоутворенням, а також в інших випадках необхідне застосування спеціальних заходів для запобігання виділенню шкідливих речовин безпосередньо в атмосферу виробничих приміщень.

Установки для уловлювання шкідливих речовин, що містяться у повітрі, складаються з наступних елементів:

- уловлювального чи пилоприймального пристрою, що може включати один або групу приймачів;
- мережі трубопроводів;
- вентилятора, що відсмоктує запилене або загазоване повітря по трубопроводах до пило- чи газоочисної установки.

Орієнтовна класифікація систем очищення і знешкодження газових викидів наведена на рисунку 21.

– Системи очищення і знешкодження газових викидів умовно розділяють на 2 групи:

- I група – установки з очищення від токсичних газових домішок (хімічного очищення);
- II група – установки з очищення газових викидів від аерозолів (пилу, диму, крапель туману або бризок).



Рисунок 21 – Установки очищення повітря

Питання для самоконтролю

1. Групи антропогенних забруднень повітря
2. Основні галузі промисловості у забрудненні атмосфери
3. Класифікація викидів у повітря за кількісним і якісним складом
4. Надати визначення поняття «санітарно-захисна зона»
5. Класи СЗЗ
6. Випадки змін розмірів СЗЗ
7. В чому полягає завдання промислового газоочищення

4 АПАРАТИ СУХОГО ОЧИЩЕННЯ ГАЗІВ ВІД ПИЛУ

4.1 Пилоосадні (гравітаційні) камери

4.2 Інерційні пиловловники

4.3 Відцентрові пиловловники (циклони)

4.1 Пилоосадні (гравітаційні) камери

Циклони і відцентрово-інерційні апарати у практиці газоочищення застосовуються і як апарати попереднього очищення газів, а в ряді випадків і як апарати самостійного очищення. Таким чином, вони займають проміжне положення між апаратами грубого і тонкого очищення газів.

Класифікація апаратів сухого очищення газів наведена на рисунку 22, а схеми їх основних типів – на рисунках 23 – 24.



Рисунок 22 – Класифікація апаратів сухого очищення газів

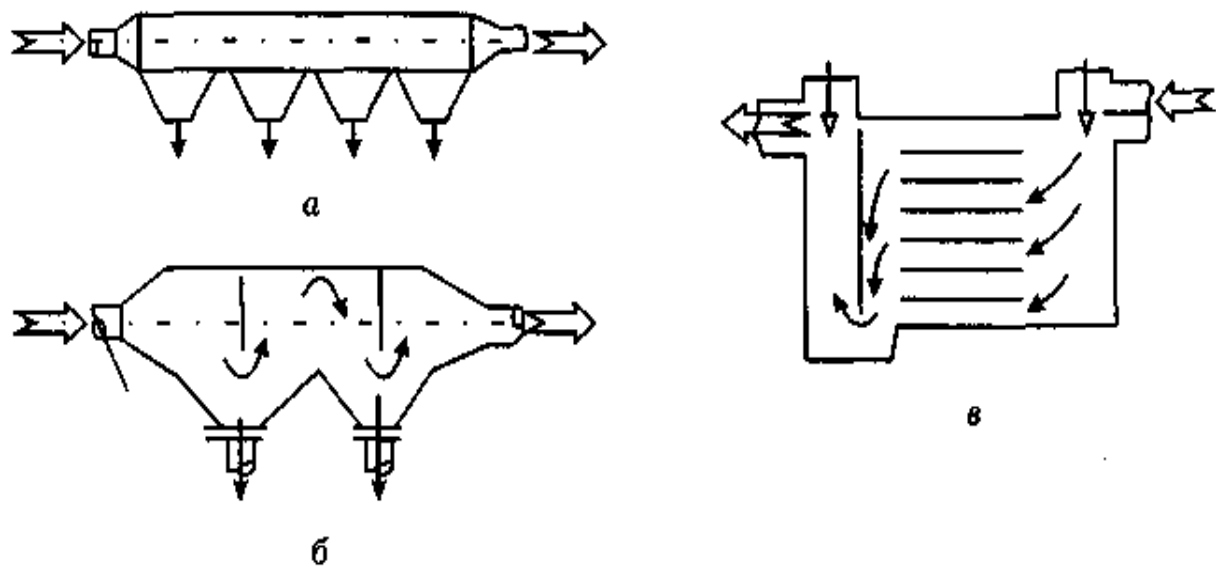


Рисунок 23 – Схеми пилоосадних камер:

а – найпростіша камера; б – камера з перегородками; в – багатополкова камера

Характеристика пилоосадних камер. Пилоосадні камери та деякі пиловловники інерційної дії за конструкцією відносяться до найпростіших апаратів, у тому числі: багатополочні камери, камери з перегородками, камери з ланцюговими або дрововими завісами; пилоосадники інерційної дії з центральним або бічним підведенням газу (пилові мішки), з відбивальною перегородкою та ін.

У пилоосадних камерах використовується гравітаційне осадження частинок з горизонтально спрямованого потоку газу. Для досягнення прийнятної ефективності очищення газів необхідно, щоб частинки перебували у камері якомога більш тривалий час і тому ці апарати є громіздкими. Матеріалом для спорудження камер може бути цегла, залізобетон, рідше – сталь і навіть дерево (для холодних газів).

Робота пилоосадних камер базується на гравітаційному осадженні або осадженні під дією сили ваги частинок пилу і є найбільш простим видом вилучення пилу. Частинка за прямолінійного і рівномірного руху в газовому середовищі долає опір з боку середовища. На величину опору руху частинок також впливає концентрація їх у газовому потоці, що зумовлено взаємодією частинок, яка змінюється між їх двома граничними положеннями за умови, що кожна частинка рухається індивідуально, а група щільно зв'язаних частинок розглядається як єдине ціле. Надійних залежностей для обліку впливу концентрації частинок аерозолі на величину опору через складність процесу поки не існує.

Вважається, що за об'ємної концентрації частинок (відношення об'єму частинок, що містяться в газах, до повного об'єму газів), яка дорівнює 0,002, опір руху збільшується, приблизно, на 1 %.

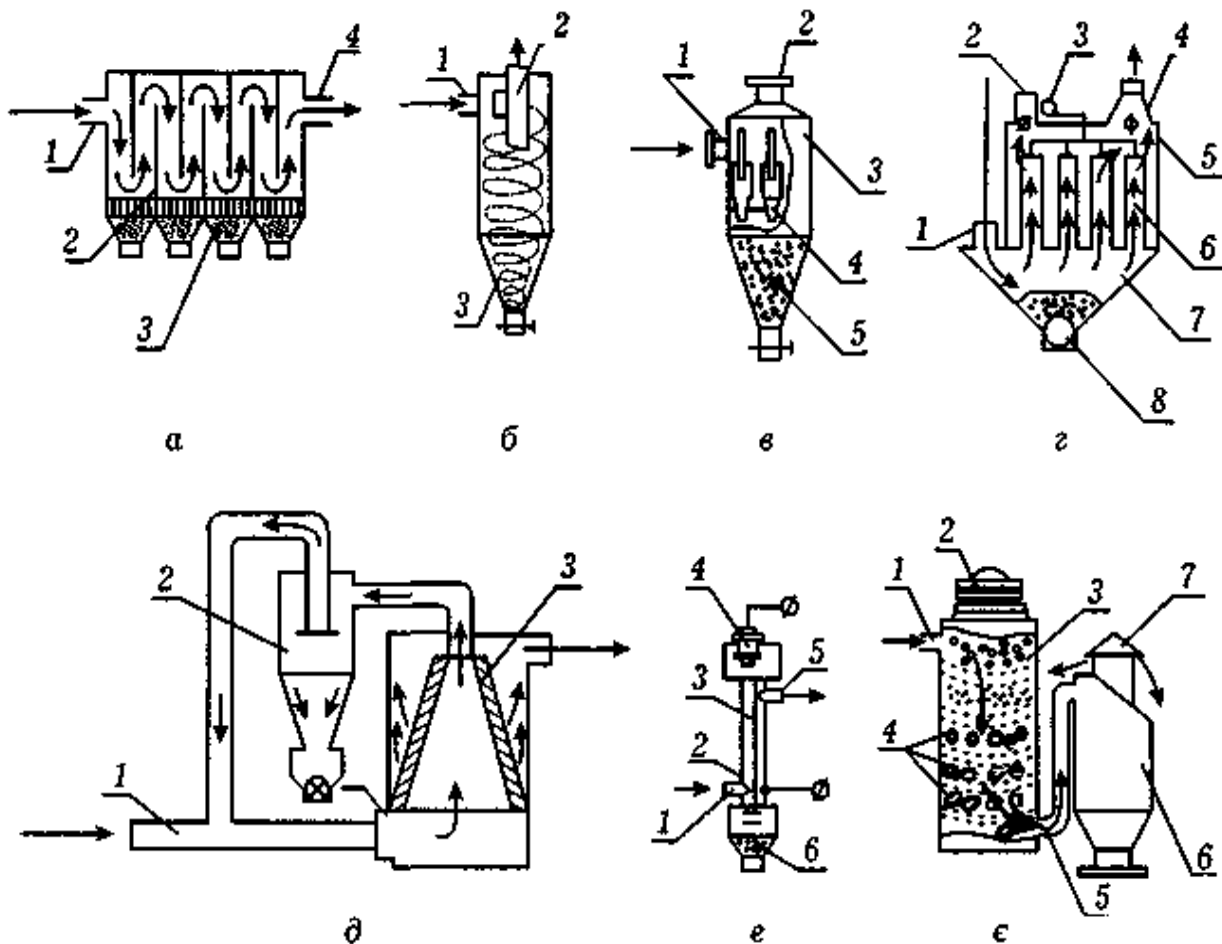


Рисунок 24 – Схеми основних видів сухих пиловловників:

- а) гравітаційний: 1 – вхідний патрубок; 2 – перепони; 3 – бункер; 4 – вихідний патрубок;
- б) інерційний: 1 – вхідний патрубок; 2 – верхні отвори; 3 – бункер;
- в) батарейний: 1 – вхідний патрубок; 2 – вихідний патрубок; 3 – загальний корпус; 4 – циклонні елементи малого діаметра; 5 – загальний бункер-збирач;
- г) рукавний: 1 – вхідний патрубок; 2 – канал для продування; 3 – струшувальний механізм; 4 – колектор; 5 – розбірний корпус; 6 – циліндричні рукави-фільтри; 7 – бункер; 8 – шнек;
- д) жалюзійний: 1 – пилезбірник; 2 – циклон; 3 – жалюзійна решітка;
- е) електричний: 1 – вхідний патрубок; 2, 3 – відповідно осадний і коронувальний електроди; 4 – ізолятор; 5 – вихідний патрубок; 6 – бункер;
- ж) ультразвуковий: 1 – вхідний канал; 2 – ультразвуковий генератор; 3 – агломераційна башта; 4 – зона коагуляції; 5 – канал подачі в циклон; 6 – корпус циклона; 7 – вихідний патрубок

4.2 Інерційні пиловловники

За різкої зміни напрямку руху газового потоку частинки пилу під впливом інерційної сили будуть прагнути переміщатися в попередньому напрямку і надалі можуть бути вилучені з цього потоку. На цьому принципі працює низка пиловловників, в яких завдяки зміні напрямку газо-

вого потоку забезпечується прискорений рух частинок у бік їх осадження. Деякі з цих пиловловників наведені на рисунку 25.

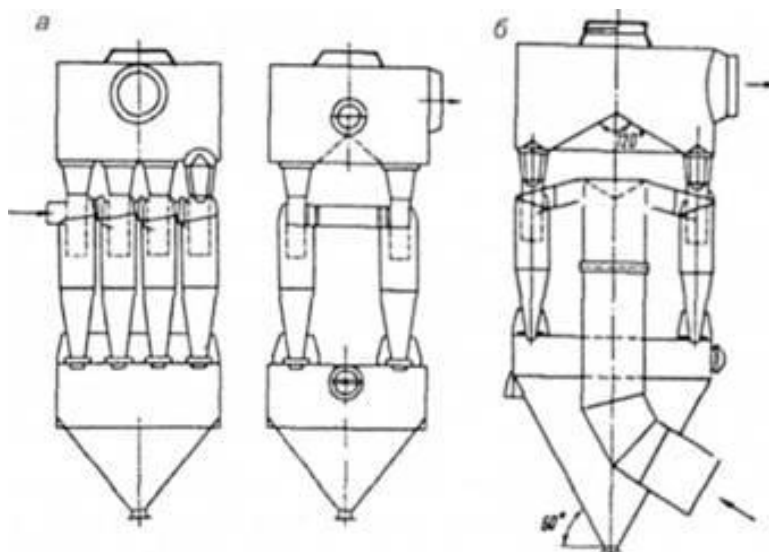


Рисунок 25 – Сухі пиловловлювачі:

а) з перегородкою; б) з поворотом

Камера з перегородкою (рис. 25 а) за ефективністю пиловловлення мало відрізняється від традиційної та пилоосадної горизонтальної камери, але має високий гідравлічний опір. Плавний поворот у камері (рис. 25 б) дозволяє знизити гідравлічний опір.

Принцип раптової зміни напрямку газового потоку при зустрічі із ґратами, що складаються з похилих пластин, використаний у пиловловнику жалюзійного типу (рисунок 26). Цей апарат застосовується для попереднього очищення газів перед циклонами або рукавними фільтрами. У ньому близько 90 % газів частково очищується від пилу при проходженні через жалюзі, а інший газовий потік з уловленим пилом спрямовується на очищення в циклон.

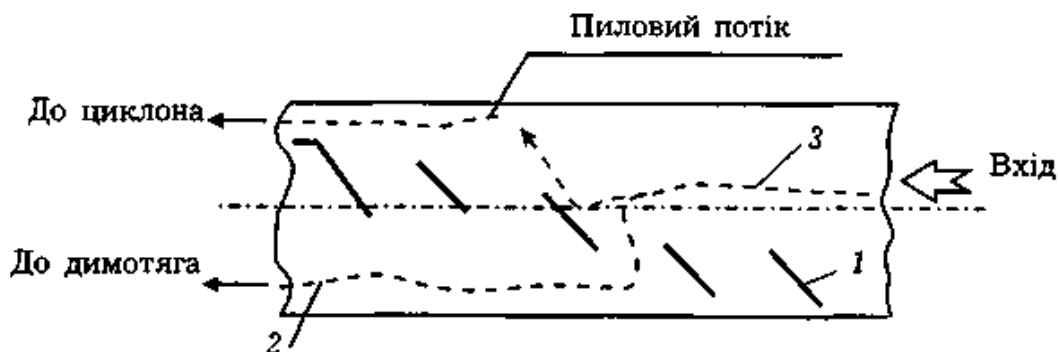


Рисунок 26 – Жалюзійний пиловловник з частковим відведенням запиленого газового потоку:

1 – жалюзійні ґрати; 2 – очищені гази ($\approx 90\%$); 3 – запилені гази ($\approx 10\%$)

У разі підвищення швидкості подачі газів до пластин ґрат ступінь уловлювання пилу в жалюзійному пиловловнику спочатку швидко зростає, а починаючи зі швидкості близько 10 м/с, цей процес сповільнюється. Зазвичай швидкість газів у жалюзійному пиловловнику складає 12 – 15 м/с.

На ступінь очищення пилу в цих апаратах впливає швидкість руху газів, що відсмоктуються в циклон. Для того, щоб у циклон було відведено якнайбільше пилу, ця швидкість повинна бути не меншою за швидкість газів при підході до ґрат. Гідравлічний опір ґрат складає 100 – 500 Па. Жалюзійні пиловловники застосовують для уловлення частинок пилу, більших за 20 мкм.

Недоліками жалюзійного пиловловника є: зношення пластин ґрат за високої концентрації особливо великого пилу і можливість утворення відкладень при охолодженні газів до точки роси.

Жалюзійні апарати застосовуються відносно не часто, тому що ступінь їх експлуатаційної надійності досить низька, особливо у роботі цих апаратів за наявності абразивного пилу та пилу, який злипається, що часто зустрічається у промисловості. Крім того, жалюзійні ґрати вимагають встановлення додаткових пристроїв для осадження пилових концентратів, що утворюються на них.

4.3 Відцентрові пиловловники (циклони)

Відцентрові сили, що виникають при обертанні газового потоку, широко використовуються в техніці пиловловлення. На цьому принципі базується робота найбільш чисельної групи пиловловників – циклонів. Унаслідок дешевизни і простоти конструкції й обслуговування, порівняно невеликого опору і високої продуктивності циклони мають перевагу перед іншими апаратами, які застосовуються для очищення газів.

Циклони розрізняються за способом підведення газів в апарат, який може бути спіральним, тангентальним, звичайним, гвинтоподібним і осьовим.

Основними видами конструкцій циклонних пиловловників є спіральні, тангентальні, гвинтоподібні, розеткові циклони з поверненням газів, розеткові прямоточні циклони. Принципова схема роботи циклона наведена на рис. 6.

Циклони з осьовим (розетковим) підведенням газів працюють, як з поверненням газів у верхню частину апарата, так і без нього, й отримали назву «прямоточні циклони». Вони відрізняються низьким гідравлічним опором і меншою, порівняно з циклонами інших типів, ефективністю пиловловлення.

Недоліком прямоточних циклонів є необхідність відкачування частини газів через бункер для вилучення пилу, що сприяє їх абразивному зношенню.



Рисунок 27 – Циклон

усередину, опускаються по зовнішній спіралі, потім піднімаються по внутрішній спіралі і виходять через вихлопну трубу.

Зазвичай у циклонах відцентрове прискорення у декілька разів більше прискорення сили ваги, тому навіть дуже маленькі частинки пилу не в змозі встигати за лініями струму газів і під впливом відцентрової сили виносяться з кривої руху газів у напрямку до стінки апарата.

Переваги циклонних пиловловників:

- 1) відсутність будь-яких рухомих частин апарату;
- 2) надійне функціонування при температурах газів аж до 500 °С без будь-яких конструктивних змін (якщо передбачається застосування більш високих температур, то апарати можна виготовляти зі спеціальних матеріалів);
- 3) можливість уловлювання абразивних матеріалів при захисті внутрішніх поверхонь циклонів спеціальними покриттями;
- 4) пил уловлюється у сухому вигляді;
- 5) гідравлічний опір апаратів майже постійний;
- 6) апарати успішно працюють за високих тисків газів;
- 7) пиловловники дуже прості у виготовленні;
- 8) зростання запиленості газів не призводить до зниження фракційної ефективності очищення.

Разом із тим слід мати на увазі, що гідравлічний опір високоефективних циклонів сягає 1250 – 1500 Па і частинки розміром, менше за 5 мкм, уловлюються циклонами погано.

До основних переваг вихрових пиловловників відносять більш інтенсивну, ніж у циклонів, сепарацію частинок по всій висоті, більш ефективно уловлювання тонкодисперсного пилу (менше 5 мкм); широкий діапазон навантажень за газом і дисперсною фазою.

Найкращим за формою з позицій аеродинаміки є підведення газів по спіралі, однак за практичними даними, усі способи підведення можуть застосовуватися з однаковою ефективністю.

Рух газів у циклоні (рисунок 27) носить дуже складний характер і, незважаючи на значну кількість теоретичних досліджень, вивчений ще недостатньо.

Гази, що направляються в апарат, надходять у циліндричну частину циклона, отримуючи рух по спіралі зі швидкістю, що збільшується, від периферії до центра,

Питання для самоконтролю

1. Загальні складові установки для очищення повітря.
2. Основні групи систем очищення повітря від забруднювачів.
3. Класифікація апаратів грубої очистки за способом дії.
4. Сутність дії пилоосадних камер, схема.
5. Сутність дії інерційного пиловловлювача, схема.
6. Сутність дії відцентрового циклону, схема.

5 УСТАНОВКИ МОКРОГО ОЧИЩЕННЯ ГАЗІВ

5.1 Загальна характеристика «мокрих» пиловловників

5.2 Конструкції мокрих пиловловників

5.1 Загальна характеристика «мокрих» пиловловників

До недоліків мокрих пиловловників відносять:

- наявність відкладень частинок пилу на устаткуванні та трубопроводах і забивання останніх шламом;
- підвищена витрата рідини, переважно води, внаслідок бризковинесення;
- необхідність захисту устаткування і трубопроводів від корозії, особливо у випадку агресивних газів;
- неможливість роботи за температур, нижчих 0 °С (вода замерзає);
- необхідність встановлення додаткових краплевловників для швидкісних газопромивників.

Мокрі пиловловники класифікують:

- за типом поверхні контакту фаз:
 - порожнинні зрошувальні;
 - насадкові з рухомою і нерухомою насадками;
 - тарілчасті (барботажні та пінні);
 - плівкові (циклони, вихрові апарати з водяною плівкою);
- за способом дії:
 - гравітаційні (зрошувальні);
 - проточні (насадкові, тарілчасті);
 - відцентрові (плівкові циклони, вихрові апарати);
 - ударно-інерційні (ротоклони);
 - струминні (труби Вентурі, ежектори);
 - механічні (механічні і динамічні скрубери) газопромивники.

До мокрих пиловловників також відносять мокрі електрофільтри, зрошувані волокнисті фільтри, повітряні масляні фільтри, апарати конденсаційного принципу дії.

У мокрих пиловловниках як розподільні пристрої рідини, в основному, використовують форсунки (рисунок 28) і зрошувачі (рисунок 29).

Перші – призначені для тонкого розпилення рідини, а також для збільшення поверхні контакту фаз; другі – для рівномірного розподілу рідини по стінці чи по всьому перетину апарата.

В апаратах мокрого пилоочиснення застосовують механічні (відцентрові, ультразвукові), пневматичні (розпилення здійснюють подачею газу), і електричні форсунки. Найбільш поширені – механічні форсунки. Вони відносно прості, вартість їх порівняно незначна, надійні в експлуатації, створюють краплі розмірами 0,001 – 3,5 мм.



Рисунок 28 – Форсунка

Зрошувачі відрізняються конструктивно в залежності від типу зрошення (точкове, зональне і суцільне). Їх виготовляють у вигляді жолобів з боковими прорізами або отворами, перфорованих труб, стаканів, дисків, торів і т. ін.

Процес пиловловлення у мокрих газоочисних апаратах супроводжується процесами абсорбції й охолодження газів, тому багато апаратів цього класу можуть застосовуватися не лише для очищення газів від пилу і крапель рідини, але і для очищення від газоподібних складових, а також для охолодження газів. Часто їх доцільно використовувати для одночасного пиловловлення, абсорбції й охолодження газів. Конденсація парів рідин, що містяться у газах, у разі їх охолодження сприяє зростанню ефективності мокрих пиловловників.

Мокрі газоочисні апарати широко застосовуються для попереднього очищення і відповідної підготовки (кондиціювання) газів, що надходять у газоочисні апарати інших типів, у тому числі і сухі (наприклад, у електрофільтри, рукавні фільтри).

Для зрошення рідини в мокрих газоочисних апаратах найчастіше застосовується вода; у випадку спільного вирішення питань пиловловлення і хімічного очищення газів вибір зрошувальної рідини (абсорбента), обумовлюється процесом абсорбції.



Рисунок 29 – Зрошувач

Для зменшення кількості відпрацьованої рідини в роботі мокрих апаратів застосовується її часткова рециркуляція, а іноді і замкнена система зрошення.

Єдиної загально визнаної класифікації мокрих газоочисних апаратів до теперішнього часу немає.

До мокрих пиловловників можуть бути віднесені й інші пиловловні апарати: конденсаційні, зрошувальні волокнисті фільтри і мокрі електрофільтри.

5.2 Конструкції мокрих пиловловників

Зрошувальні газоходи. Найбільш простим порожнинним газопромивником є зрошувальний газохід – коли ряд форсунок або бризкалок вбудовуються в газохід або димар для створення водяних завіс на шляху запиленого газового потоку. Щоб уникнути значного брзкорознесення швидкість газів у зрошуваному газоході приймають не більшою за 3 м/с.

Витрату води приймають у межах 0,1 – 0,3 л/м³. У більшості випадків після зрошувальних газоходів необхідно встановлювати краплевловники і обладнувати газопроводи дренажними пристроями для відведення рідини.

Порожнинні зрошувальні газопромивники (скрубери, рисунок 30) мають вигляд пустотілого корпусу, в який подають запилений газ, а у верхній частині якого розташовані зрошувальні форсунки для подачі води.

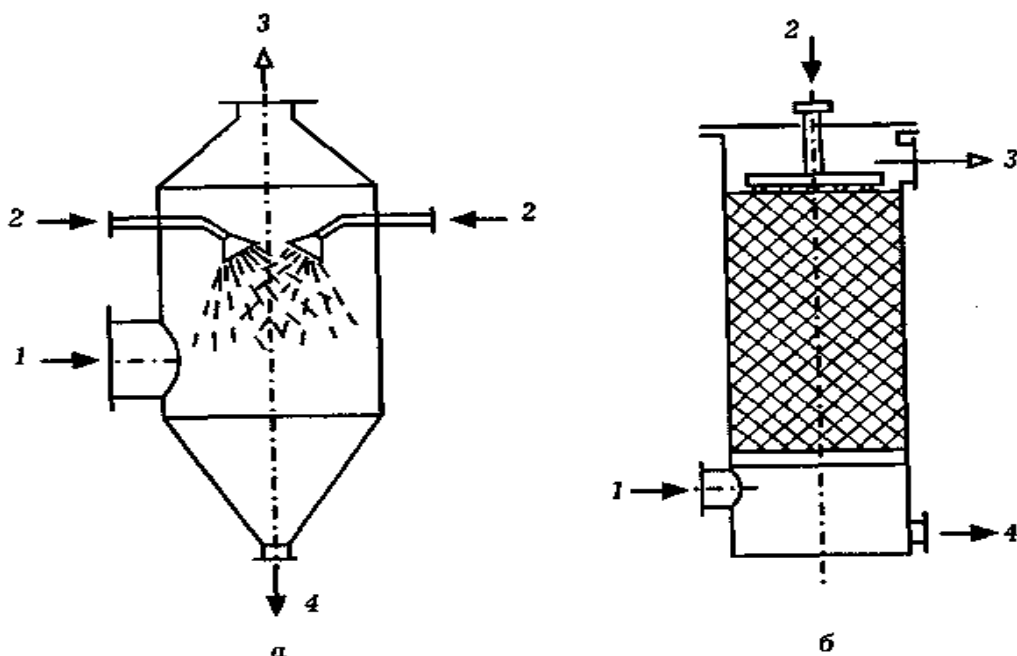


Рисунок 30 – Схеми скруберів:

а) повний форсунковий скрубери; б) насадковий скрубери;

1 – газ, який подається на очищення; 2 – вода; 3 – очищений газ; 4 – шлам

Газ рухається протитоком до крапель води, які падають (бувають конструкції з прямоточним і поперечним потоком газу). Краплі мають бути досить великими, щоб не відбувалось їх віднесення з очищеним газом.

У газопромивниках зазвичай встановлюють форсунки грубого розпилення, що працюють під тиск 0,3 – 0,4 МПа. У випадках, коли швидкість потоку газу перевищує 5 м/с часто після газопромивника встановлюють краплевловник.

Ступінь уловлювання частинок пилу розміром більше 10 мкм складає 99 %, але для частинок меншого розміру ефективність різко знижується. Ці апарати широко використовують для уловлювання великого пилу, а також охолодження газів і кондиціонування повітря. Висота апарата, як правило, у 2,5 рази більша за його діаметр. Питома витрата води 0,5 – 8 л/м³.

Барботери. Газ, що очищають у барботажних апаратах (рисунок 31), проходять через шар рідини у вигляді пухирців, на поверхні яких і відбувається осадження частинок пилу. Ефективність апаратів досить велика лише у разі уловлення частинок розміром $d > 5$ мкм. Внаслідок невисокої їх продуктивності на даний час барботажні пиловловники використовуються мало.



Рисунок 31 – Барботер

Пінні газоочисники. Пінний спосіб обробки газів знаходить досить широке застосування в різних галузях промисловості завдяки своїй простоті та ефективності. Ефективність пінних апаратів достатньо висока в установках промислової теплотехніки, теплообміну, абсорбції, рек-

тифікації тощо. Високі результати досягаються в очищенні газів за допомогою пінних апаратів на сажових заводах, у виробництві ацетилену електрокрекінгом метану, під час парокисневої газифікації мазуту тощо.

За принципом роботи пінний апарат (рисунок 32) нагадує звичайний барботер із гратчастими чи дірчастими тарілками. Але на відміну від суто барботажних апаратів у пінному апараті газ проходить через шар рідини на тарілці зі швидкістю, що перевищує швидкість вільного спливання бульбашок, створюючи стійкий шар рухливої високотурбулізованої газорідинної піни.

Пінний режим може досягатись лише за оптимальної кількості отворів у ґратах і швидкості газів у повному перетині апарату.

Основним недоліком пінних апаратів є властиве їм явище значного бризковинесення, з яким дуже важко боротись.



Рисунок 32 – Пінний апарат очищення

Газопромивники ударно-інерційної дії. До апаратів ударно-інерційної дії належить велика група пиловловників, в яких контакт газів з рідиною здійснюється за рахунок удару газового потоку до поверхні рідини з наступним пропущенням газорідинної суспензії через отвори різної конфігурації або безпосереднім відведенням газорідинної суспензії в сепаратор рідкої фази. У результаті такої взаємодії утворюються краплі діаметром 300 – 400 мкм. Особливістю апаратів ударної дії є повна відсутність засобів переміщення рідини, і тому вся енергія, яка необхідна для збудження поверхні контакту, підводиться через газовий потік. У

зв'язку з цим газопромивники ударно-інерційного типу іноді називаються апаратами з внутрішньою циркуляцією рідини.

Найбільш розповсюдженими газопромивниками ударно-інерційної дії є: газопромивник з центральною трубою, скруббер Дойля і ротоклон.

Газопромивник з центральною трубою це вертикальний апарат, у нижній частині якого знаходиться шар рідини (рисунок 33).

В основі процесу осадження частинок пилу в мокрому пиловловнику ударно-інерційної дії лежить так званий «механізм удару».

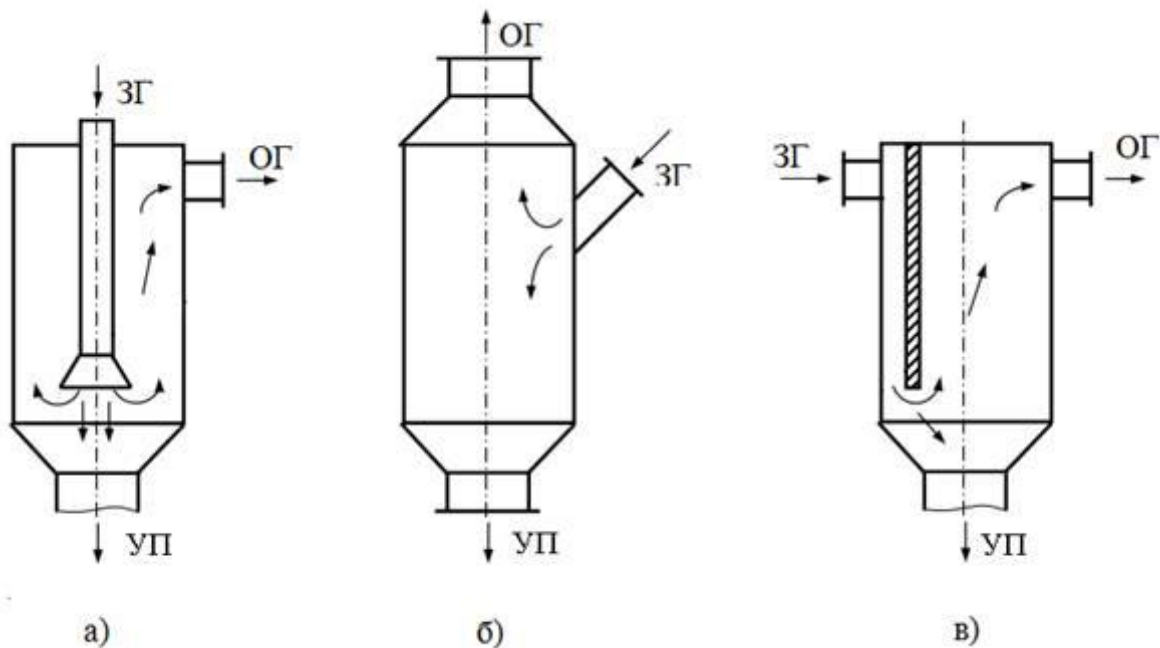


Рисунок 33 – Апарат ударно-інерційної дії:

а) з відскоком; б) з горловиною; в) з перегородкою

Швидкісні газопромивники. Швидкісні газопромивники (скрубери Вентурі) поєднують велику групу апаратів, спільним для яких є наявність труби-розпилювача (пульверизатора) і встановленого за нею краплеловника. У трубі-розпилювачі відбувається інтенсивне розпилення газовим потоком зрошувальної рідини, що рухається з високою швидкістю (порядку 40 – 150 м/с). Спочатку як труба-розпилювач використовувалася труба Вентурі в її чистому вигляді, звідки і з'явилася назва газопромивників подібного типу.

Швидкісні газопромивники широко застосовуються для очищення димових газів, що містять частинки матеріалів після установок промислової теплотехніки, і для золовловлення у процесі газифікації високосірчаного мазуту. Останнім часом застосовуються швидкісні скрубери з лінійною швидкістю газів 5 – 8 м/с, в яких після скрубера встановлюється краплеловник.

Швидкісний газопромивник складається зі зрошуваної водою труби-розпилювача і краплевловника. Основною умовою для досягнення високої ефективності апарата є рівномірний розподіл води, яка подається на зрошення, по перетині труби-розпилювача.

Можливості рівномірного розподілу щільності зрошення у трубі круглого перетину погіршуються зі збільшенням її діаметра. Тому, за витрати газів до $3 \text{ м}^3/\text{с}$, трубу-розпилювач оформлюють у вигляді труби Вентурі (рисунок 34), тобто вона складається з конфузора, циліндричної горловини і дифузора, а за витрати газів, вищої за $10 \text{ м}^3/\text{с}$, її перетину рекомендується надавати прямокутну конфігурацію. За витрати газів $3 - 10 \text{ м}^3/\text{с}$ можливі обидва рішення.

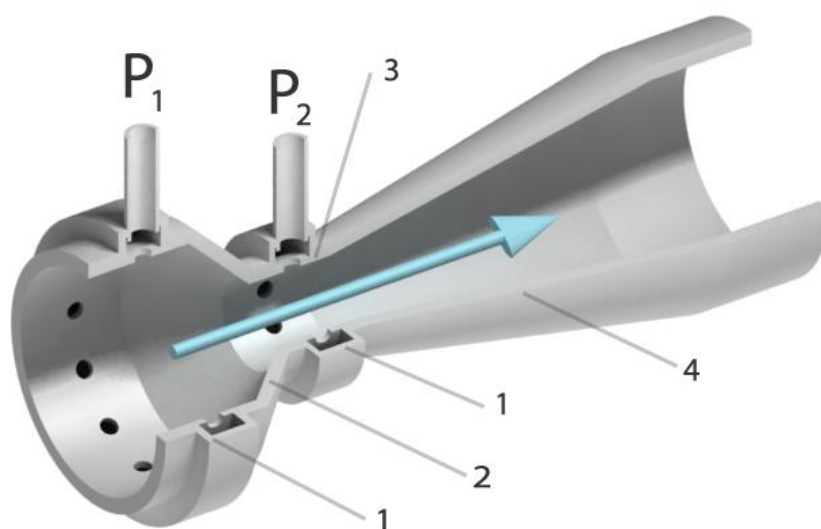


Рисунок 34 – Труба Вентуррі

Ефективність пиловловлення у скруберах Вентурі. Найбільший вплив на ефективність уловлювання мають швидкість газів у горловині труби Вентурі і питоме зрошення. Оптимальне співвідношення між швидкістю газів у горловині труби-розпилювача і питомим зрошенням специфічне для кожного виду пилу і суттєво залежить від його дисперсного складу. Зазвичай питоме зрошення коливається у межах $0,5 - 1,5 \text{ л}/\text{м}^3$ газів.

Після труби Вентурі часто встановлюють краплевловник. У ролі краплевловників найчастіше використовуються прямоточні циклони і циклони типу ЦН-24.

Таким чином, конструктивно швидкісні газопромивники відрізняються між собою в основному:

- конфігурацією поперечного перерізу труби-розпилювача,
- способом подачі води на зрошення,
- типом краплевловника.

Швидкісний газопромивник на даний час є не тільки найефективнішим мокрим пиловловлюючим апаратом, але й апаратом, в якому найбільш інтенсивно здійснюються процеси тепло-і масообміну.

Питання для самоконтролю

1. Принцип дії пилоосадної камери. Схема.
2. Принцип дії жалюзійного пилевловлювача. Схема.
3. Принцип дії циклону. Схема.
4. Принцип дії інерційного пилевловлювача. Схема.
5. Принцип дії пилевловлювача ударно-інерційної дії. Схема.
6. Принцип дії скрубера. Схема.
7. Принцип дії скрубера Вентуррі. Схема.
8. Недоліки застосування апаратів мокрого очищення

6 ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ФІЛЬТРУВАЛЬНИХ АПАРАТІВ

6.1 Характеристика фільтрувальних апаратів

6.2 Конструкції фільтрувальних апаратів

6.1 Характеристика фільтрувальних апаратів

За техніко-економічними розрахунками вартість очищення в рукавних фільтрах газів, що надходять від дугових, мартенівських і феросплавних печей, нижча від вартості очищення газів у мокрих пиловловниках.

На теплових електростанціях, що працюють на твердому паливі, коли залишкова запиленість не повинна перевищувати 80 мг/м³, а також, якщо зола має підвищений електричний опір і погано вловлюється в електричному полі, економічно виправдане використання рукавних фільтрів замість традиційно застосовуваних електрофільтрів. В алюмінієвому виробництві застосування фільтрів дозволяє вловлювати одночасно як пил, так і фтористі гази.

Для очищення газів за підвищених і високих температур використовують фільтрувальні матеріали з перегородками зі сталеві сітки, металеві повсті, кераміку, металокераміку й насипні матеріали. Як матеріали, що утворюють фільтрувальний насипний шар, застосовують гравій, грубий кварцовий пісок, скляні кульки й інші теплостійкі матеріали.

У випадках, коли фільтри із гнучкими перегородками й насипним шаром використовують не лише з метою уловлення пилу, але й для хімічного очищення газів, на фільтрувальні перегородки наносять шар сорбенту, а насипний шар виконують із матеріалів, здатних поглинати з газів шкідливі компоненти – сірчисті й фтористі сполуки й інші токсичні гази.

За типом фільтрувальних матеріалів фільтри з фільтрувальною перегородкою класифікують наступним чином:

- з гнучкими пористими перегородками: тканинні фільтри з природних, синтетичних і мінеральних волокон (вовна, склотканина, синтетична тканина); з нетканих матеріалів (повсть, клейончасті і голкопробивні матеріали, папір, картон); з пористих матеріалів (пінополіуретан, пористі мембрани, губчата гума);

- з напівжорсткими пористими перегородками: шари волокна, стружка, сітки і т.ін.;

- з жорсткими пористими перегородками зернистої структури: пориста кераміка (рисунок 35), пластмаса, пористе скло і т.п.;

- із зернистим шаром: нерухомим і рухомим з різних сипучих матеріалів (рисунок 36).

У магнітних фільтрах використовують частинки, що мають магнітні властивості, наприклад, залізовмісні гранули. Їх робота базується на

принципі фільтрування через зернистий шар, причому, регенерація фільтрів відбувається також у магнітному полі зміною полюсів магнітів.



Рисунок 35 – Фільтр з керамічною перегородкою



Рисунок 36 – Фільтр з зернистою перегородкою

Електрофільтри (рисунок 37) істотно відрізняються від попередніх апаратів тим, що вони не мають фільтрувальної перегородки. Їх робота заснована на принципі іонізації газу. Іони адсорбуються на поверхні частинок пилу, які при цьому заряджаються. Потім заряджені частинки пилу рухаються до осадного електрода і сепаруються з газового потоку.



Рисунок 37 – Електрофільтр

За призначенням фільтри поділяють на промислові і повітряні. Промислові фільтри використовують для очищення різних промислових газів (тканинні, зернисті, глибоковолокнисті фільтри, електрофільтри й ін.).

Вхідна концентрація пилу в таких фільтрах до 100 г/м^3 і більше.

Повітряні фільтри застосовують для очищення повітря вентиляційних систем, систем кондиціонування, повітряного опалення.

Показники й технологічні параметри роботи фільтрів. Основний технологічний показник роботи фільтрів – ступінь очищення (ефективність) уловлення пилу.

Про ступінь очищення η судять за відношенням маси вловленого пилу до загальної його кількості, що надходить в апарат. Ефективність роботи фільтру характеризується одночасно й залишковою запиленістю, тому що навіть дуже високий ступінь очищення (близько 99 %) ще не гарантує дотримання санітарних норм за значної вхідної запиленості.

Економічні показники ефективності роботи фільтрувальної установки визначаються за капітальними й експлуатаційними витратами.

До капітальних відносяться витрати на закупівлю основного й допоміжного устаткування, металоконструкцій, будівельних матеріалів і на будівельно-монтажні роботи;

До експлуатаційних – вартість енергоресурсів (електроенергія, вода, пара, стиснене повітря), відновлення фільтрувальних перегородок і матеріалів, заробітна плата обслуговуючого персоналу, амортизаційні відрахування, цехові й загальнозаводські витрати за винятком вартості вловленого продукту.

Гідравлічний опір фільтру – різниця тисків на вході й виході з апарату перед моментом включення системи регенерації. Вона складається з опору фільтрувальної перегородки й опору корпусу апарату (вимірюється у Па).

Тривалість циклу фільтрування – час, протягом якого в тому самому фільтрувальному елементі (секції) здійснюється безперервний процес фільтрування.

Періодичність регенерації – час, що минає від початку регенерації того самого фільтрувального елемента (секції) до початку наступного циклу регенерації цього самого фільтрувального елемента (у хвилинах).

Тривалість регенерації – час, затрачений на одночасну регенерацію групи (секції) фільтрувальних елементів (в секундах).

6.2 Конструкції фільтрувальних апаратів

Тканинні фільтри. У тканинних фільтрах запилені промислові гази або повітря системи аспірації проходять через тканину, на якій осаджується пил, утворюючи додатковий фільтрувальний шар. Від пилу фільтр зазвичай очищують зворотним продуванням повітрям.

Тканинні фільтри розрізняються між собою за наступними ознаками:

- за формою фільтрувальних елементів (рукавні (рисунок 38), плоскі, клинові тощо) і наявністю в них опорних пристроїв (каркасні, рамні);
- за місцем розташування вентилятора відносно фільтра (всмоктувальні, які працюють під розрідженням, і нагнітальні, що працюють під тиском);
- за способом регенерації тканини (струшувальні, зі зворотним продуванням, з віброструшуванням, з імпульсним продуванням тощо);
- за наявністю і формою корпусу для розміщення тканини – прямокутні, циліндричні, відкриті (безкамерні);

- за кількістю секцій в установці (одно-, двокамерні і багатосекційні);
- за видом тканини, яка застосовується (вовняні, бавовняні, склотканинні, синтетичні тощо).

Фільтрувальні матеріали для очищення газу від пилу за походженням волокон поділяють на групи:

- з натуральних органічних волокон рослинного й тваринного походження (бавовняні, лляні, вовняні, шовкові);
- з натуральних неорганічних волокон (азбестові);
- з ненатуральних органічних синтетичних волокон (лавсан, нітрон, оксалон, фенілон, капрон, поліфен, фторфлон тощо);
- з ненатуральних неорганічних волокон (скляні, металеві тощо).

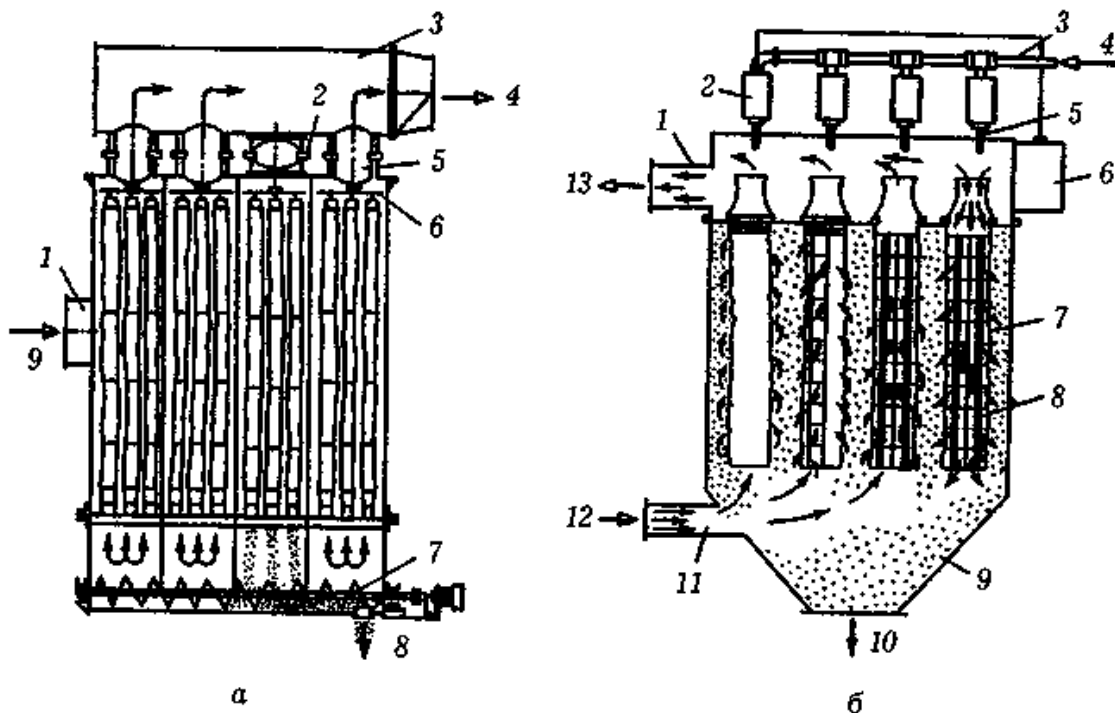


Рисунок 38 – Рукавні фільтри:

а) багатосекційний РФГ-МС: 1 – вхідний газохід; 2 – механізм струшування для регенерації; 3 – вихідний газохід; 4 – очищений газ; 5 – секційний клапан; 6 – рама підвішування рукавів; 7 – шнек видалення пилу з електроприводом; 8 – пил; 9 – газ, який подається на очищення;

б) каркасний з імпульсним продуванням: 1 – вихлопний патрубок; 2 – клапан стисненого повітря; 3 – колектор стисненого повітря; 4 – стиснене повітря; 5 – сопло для подачі стисненого повітря; 6 – прилад автоматичного керування регенерацією; 7 – рукав; 8 – каркас; 9 – бункер; 10 – пил; 11 – вхідний патрубок; 12 – газ, який подається на очищення; 13 – очищений газ

Волокнисті фільтри. Волокнисті фільтри (рисунок 39) являють собою шари різної товщини, в яких більш-менш однорідно розподілені волокна відповідного матеріалу. Це фільтри об'ємної дії, тому що розраховані на уловлення і нагромадження частинок переважно по всій своїй



Рисунок 39 – Волокнистий фільтр

глибині. Дані фільтри використовуються при концентрації частинок $0,5 - 5 \text{ мг/м}^3$ і умовно поділяються на тонковолокнисті, глибокі і грубоволокнисті фільтри.

Тонковолокнисті фільтри застосовуються для уловлення вискодисперсних аерозолів з ефективністю не меншою за 99 % за найбільш проникними частинками (розміром $0,05 - 0,5 \text{ мкм}$) у вигляді тонких аркушів чи об'ємних шарів з фільтрувальними матеріалами з тонких чи ультратонких волокон (діаметром $< 5 \text{ мкм}$). Швидкість фільтрування у

фільтрах складає $0,01 - 0,1 \text{ м/с}$, опір чистих фільтрів зазвичай не перевищує $200 - 300 \text{ Па}$, забитих пилом – $700 - 1500 \text{ Па}$.

Регенерація сухих фільтрів тонкого очищення після забивання пилом неможлива. Фільтри призначені для тривалої безупинної роботи терміном $0,5 - 3$ роки з наступною заміною або усього фільтра, або тільки фільтрувального середовища. При використанні фільтрів вхідна концентрація твердих частинок не повинна перевищувати $0,5 \text{ мг/м}^3$, інакше фільтри доведеться занадто часто міняти.

Найбільш поширені фільтри з матеріалу типу ФП рамкової конструкції. Фільтрувальний матеріал у вигляді стрічки укладається між П-подібними рамками, що чергуються у процесі збирання пакета відкритими і закритими сторонами в протилежних напрямках. Між сусідніми шарами матеріалу встановлюються гофровані роздільники. Рамки, роздільники, бічні стінки корпусу можуть бути виконані з фанери, вініпласту, алюмінію, неіржавіючої сталі. Будова рамкового фільтра наведена на рисунку 40.

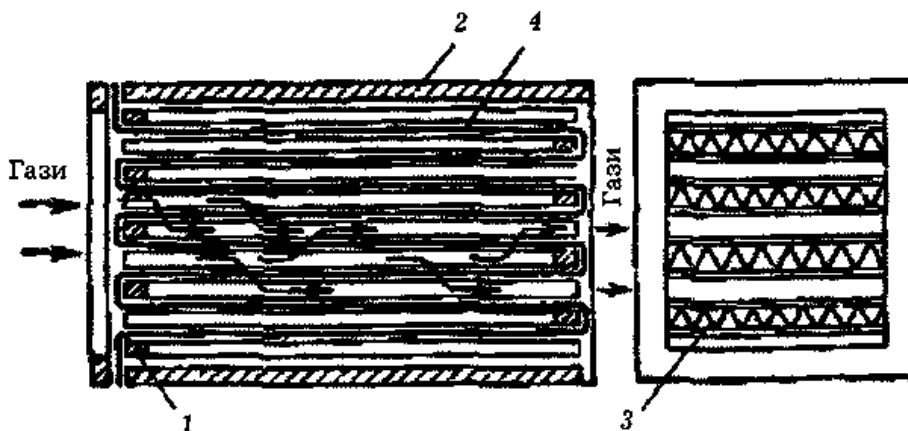


Рисунок 40 – Рамковий фільтр тонкого очищення:

1 – П-подібна планка; 2 – бічна стінка; 3 – роздільники; 4 – фільтрувальний матеріал

Забруднені гази надходять в одну з відкритих сторін фільтра, проходять через матеріал і виходять з протилежного боку. На одній з торцевих сторін корпусу розташований фланець, що ущільнює, а до приєднувальної поверхні його приклеєна губчата гумова прокладка.

У даний час замість частини номенклатури рамкових фільтрів випускаються фільтри типу Д, що уявляють собою набір суцільноштампованих гофрованих рамок-роздільників з вініпластової плівки, між якими укладається фільтрувальний матеріал. Рамки мають форму клинів і встановлені з чергуванням відкритих і закритих сторін у протилежних напрямках.

Повітряні фільтри. Повітряні фільтри (рисунок 41) використовуються для:

- знепилення повітря, що забирається з атмосфери в системи припливної вентиляції;
- кондиціонування і повітряного опалення виробничих, службових і суспільних будинків;
- подачі повітря на технологічні верстати;
- повітряного охолодження газотурбінних енергетичних установок і вентиляції електричних машин.

Особливістю роботи повітряних фільтрів є те, що повітря, яке очищується, в них надходить з приміщення або з вулиці; концентрація пилу, як правило, низька.



Рисунок 41 – Повітряний фільтр

Залежно від ступеня очищення повітряні фільтри поділяють на три класи:

- 1) з розміром частинок, що уловлюються, менше 0,1 мкм (ефект – 60 %);
- 2) з частинками більше 1 мкм (85 %);
- 3) з частинками більше 10 мкм (99 %).

Установки електричного очищення газів. За допомогою установок електричного очищення газів – електрофільтрів, можна уловлювати

найбільш дрібні частинки, у тому числі і субмікронні. Ступінь уловлювання високодисперсних частинок у них 99 % – 99,9 %. Гідравлічний опір електрофільтрів не більший 100 – 150 Па, температура газу, що очищається, може досягати 400 – 450 °С.

Електрофільтри промислові (рисунок 42) відрізняються відносно низькими експлуатаційними витратами. Гідравлічний опір правильно спроектованого електрофільтра не перевищує 100 – 150 Па, тобто є мінімальним у порівнянні з іншими газоочисними апаратами, енерговитрати складають 0,36 – 1,8 МДж (0,1 – 0,5 кВт/год.) на 1000 м³ газу.

До недоліків електрофільтрів відносять:

- високу металоємність і громіздкість,
- велику чутливість до відхилень від режиму роботи,
- високі вимоги до вибухо- і пожежобезпечності пилу.

Внаслідок високих капітальних витрат економічно доцільно застосовувати електрофільтри у випадках великих витрат газу (існують електрофільтри, розраховані на витрату газу більше 1 млн. м³/год.).



Рисунок 42 – Промисловий електрофільтр

Електрофільтри не застосовуються, якщо газ, який очищають, являє собою вибухонебезпечну суміш, що може утворитися в ході процесу в результаті відхилення від нормального технологічного режиму, тому що в роботі електрофільтра неминучим є виникнення іскрових розрядів.

У виняткових випадках електрофільтри все ж встановлюються в умовах можливого утворення вибухонебезпечних середовищ, однак тоді застосовуються спеціальні запобіжні заходи, що передбачають спеціальні конструктивні рішення, автоматичне відключення електроживлення у разі виникнення вибухонебезпечних концентрацій середовища тощо.

Запилений газ проходить між електродами, до яких підводиться достатньо висока постійна напруга. Режим електроочищення розрахований таким чином, щоб між електродами утворився, так званий, коронний

розряд, який характеризується тим, що біля поверхні одного з електродів (коронувального) виникає світна корона – область ударної іонізації газу (на весь міжелектродний простір вона не поширюється).

Газ, що складається з нейтральних молекул, не має електричної провідності, але вона може виникнути при впливові сильного електричного поля. Відбувається електроіонізація газу, тобто процес, при якому в газі у результаті зіткнення швидких заряджених частинок з молекулами (деяка частка заряджених частинок у газі майже завжди є) утворюються іони.

Іони адсорбуються (утримуються) на поверхні частинок пилу, які внаслідок цього стають зарядженими і рухаються під дією електричного поля до осадних електродів; деякі частинки досягають і коронувальних електродів.

Накопичені на електродах частинки пилу видаляються струшуванням.

Очищення газів в електрофільтрах передбачає наступні етапи:

- зарядження частинок пилу в газі;
- рух заряджених частинок пилу до електродів;
- видалення осадженого пилу з електродів.

За способом видалення осадженого на електродах пилу електрофільтри поділяють на сухі і мокрі. У мокрих електрофільтрах осаджений пил змивається рідиною, найчастіше водою; такі електрофільтри призначені для уловлювання крапельної рідини або туманів. У сухих електрофільтрах пил з електродів видаляють струшуванням.

Питання для самоконтролю

1. Де відбувається очищення у типовому фільтрі?
2. Надати визначення поняття «ефективність очищення»
3. Надати визначення поняття «гідравлічний опір»
4. Надати визначення поняття «тривалість циклу фільтрування»
5. Що відносять до капітальних витрат?
6. Що відносять до експлуатаційних витрат?
7. Класифікація фільтрів за призначенням. Характеристика.
8. Сутність дії електрофільтра
9. Небезпеки застосування електрофільтрів.

7 ОЧИЩЕННЯ ВИКИДІВ ВІД ГАЗО- І ПАРОПОДІБНИХ ДОМІШОК. МЕТОДИ ОХОРОНИ ДОВКІЛЛЯ ВІД ПРОМИСЛОВИХ ЗАБРУДНЕНЬ

7.1 Класифікація методів охорони навколишнього середовища від промислових забруднень

7.2 Нові типи фізико-хімічних процесів охорони довкілля від промислових забруднень

7.1 Класифікація методів охорони навколишнього середовища від промислових забруднень

Рисунок 43 ілюструє існуючі методи очищення газів.

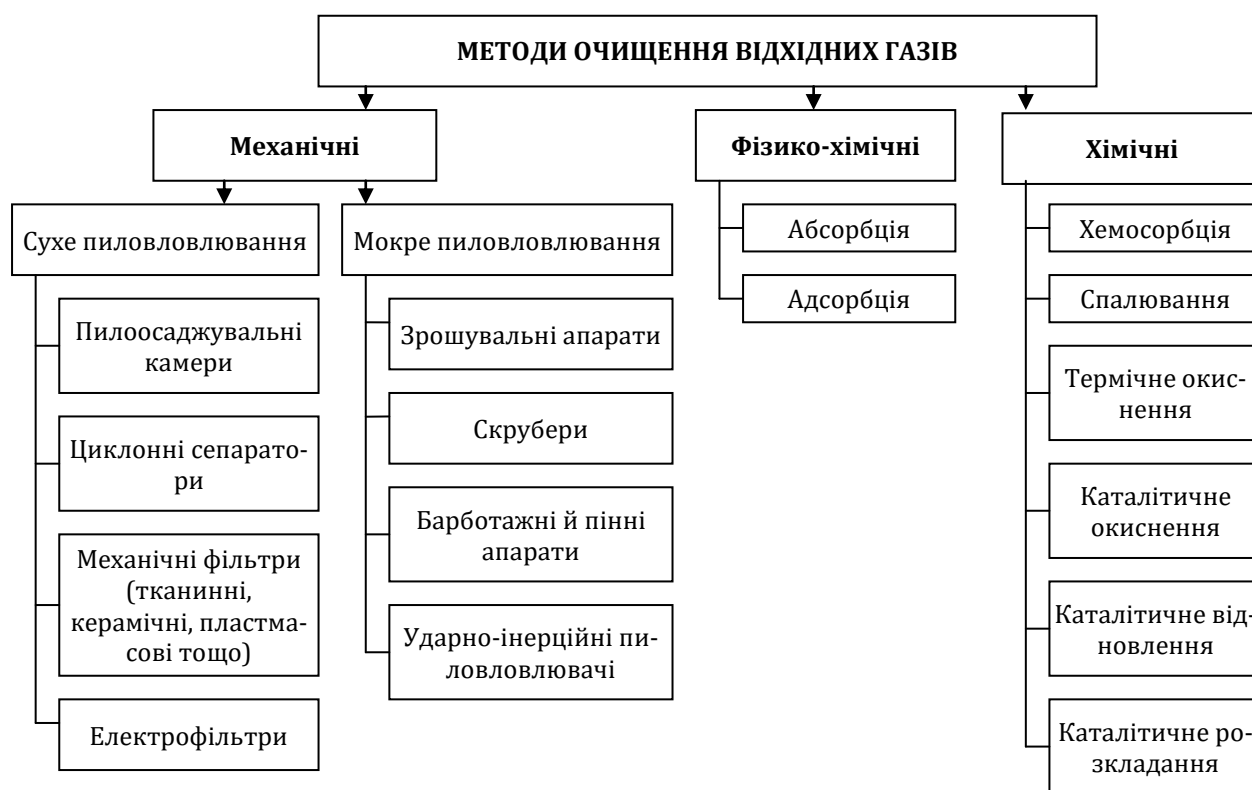


Рисунок 43 – Методи очищення газів

При цьому існують лише два принципово різних шляхи захисту довкілля від антропогенного забруднення.

Перший – очищення шкідливих викидів (промисловості, сільськогосподарських підприємств тощо), представлено на рисунку 44.

Другий, найбільш радикальний та економічний, – розробка безвідходних технологічних процесів, які найбільш повно імітують замкнені природні процеси. Уся сировина, що надходить у виробництво, переробляється на корисні продукти або передається на сусіднє виробництво.



Рисунок 44 – Процес очищення викидів (вид зверху)

Дотепер основні зусилля були спрямовані на розширення мережі очисних споруд. Це було неминучим, оскільки вся промисловість до 60-х рр. XX століття розвивалася без урахування можливості безвідходної технології. Забруднення біосфери нібито планувалися, тобто проектувався завод, що мав давати певну кількість викидів та відходів, і паралельно проектувалися очисні споруди відповідної потужності.

Щоб мати можливість застосовувати певні заходи для усунення тих чи інших джерел забруднення біосфери, потрібно, насамперед, віднайти їх і встановити зв'язок між забрудненням і його наслідками.

Методи охорони навколишнього середовища від забруднення відходами виробництва за своєю сутністю становлять сукупність технічних і організаційних заходів, що дозволяють звести до мінімуму або цілком виключити викиди в біосферу як матеріальних, так і енергетичних забруднень.

Проте, певних універсальних рецептів, що радикально вирішують проблему боротьби із забрудненнями, поки що, на жаль, не існує. Метод, що дає непогані результати у випадку одного забруднення певної концентрації чи рівня, може виявитися безрезультатним або малоефективним в інших умовах. Найбільш ефективним зазвичай виявляється поєднання декількох методів, раціонально підібраних стосовно до даного конкретного випадку.

Класифікацію методів охорони навколишнього середовища від промислових забруднень наведено на рисунку 45.

Пасивні (захисні) методи – їх використання не пов'язане з безпосереднім впливом на джерело забруднення. Це традиційно застосовувані методи очищення й утилізації. На нинішньому рівні розвитку технологій застосування цих методів – основний засіб боротьби із забрудненням середовища.

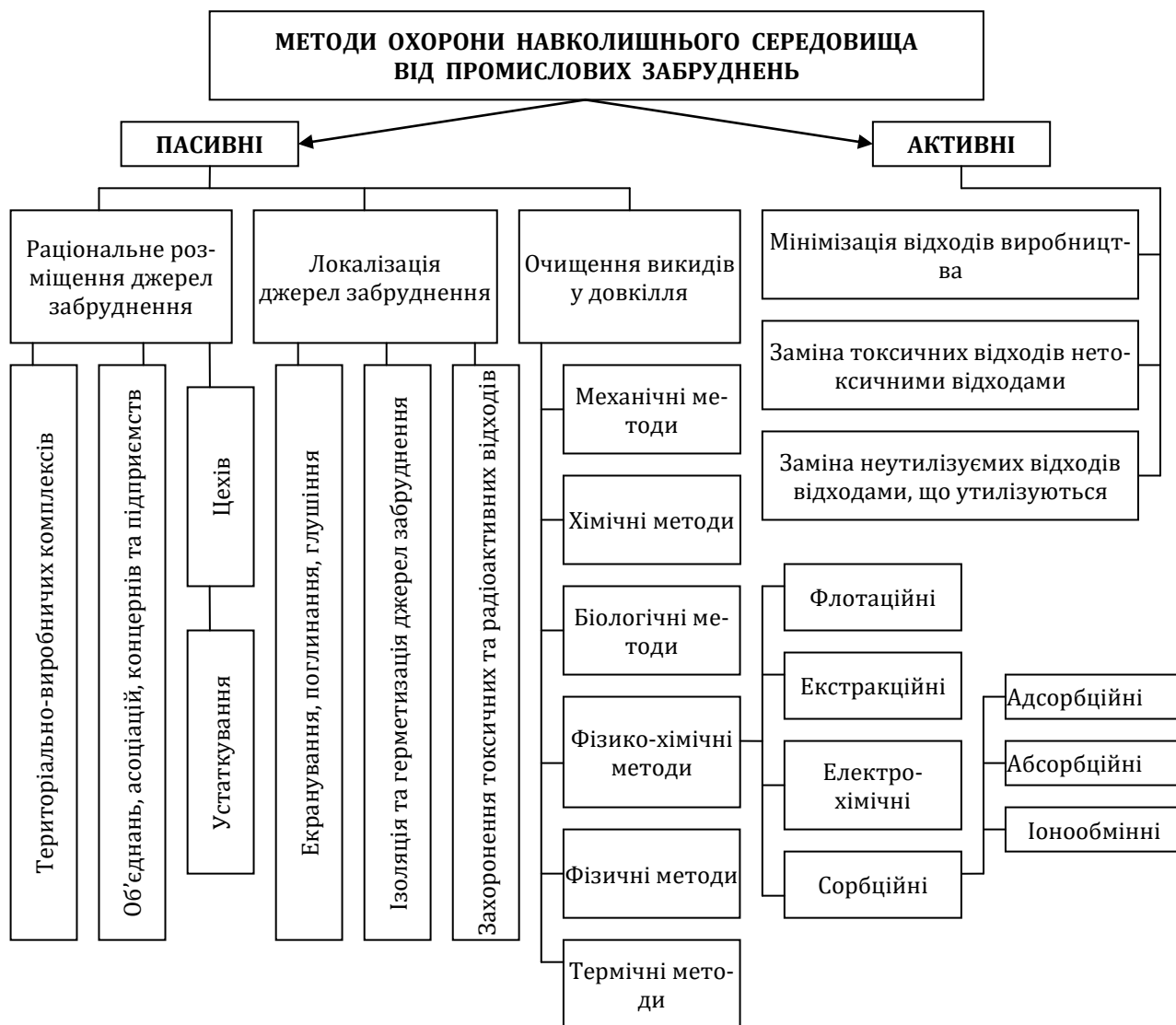


Рисунок 45 – Класифікація методів охорони навколишнього середовища від промислових забруднень

Активні методи – удосконалення існуючих і розробка нових технологічних процесів, устаткування й оснащення з метою максимального зниження маси, концентрації матеріальних або рівня енергетичних забруднень усякого роду. За такого підходу проблема вирішується радикально. Тому цим прогресивним методам приділяється дедалі більша увага, проте існують труднощі, пов'язані зі зміною (часто корінною) існуючої технології виробництва.

Питання про раціональне розміщення джерел забруднення (захисту відстанню) вирішується на різних рівнях (загальнодержавному, регіональному, місцевому) залежно від їх масштабу (розташування територіально-промислових комплексів на території країни; виробничих об'єднань та окремих підприємств у державі, області, місті; цехів усередині підприємства; устаткування всередині цеху), зокрема, враховується велика кількість чинників (рівень виробничої шкоди, рельєф місцевості,

метеорологічні умови, водопостачання, каналізація, населеність, планування виробничих будинків і кварталів житлової забудови, особливості технології виробництва тощо).

Принциповим напрямом охорони довкілля від промислових викидів є створення безвідходних чи маловідходних технологічних процесів, за яких викиди відсутні або відносно невеликі. Будь-який викид речовин у навколишнє середовище є незворотною втратою. Проте, у промисловості не повинно бути відходів: будь-які відходи – це речовини, що рано чи пізно повинні стати сировиною для отримання інших продуктів, а не викидатися. І якщо не завжди і не скрізь віднайдені шляхи створення безвідходних процесів, не розроблені способи корисного використання відходів, то необхідно очищати викиди, щоб не порушити санітарні норми.

Очищення викидів у повітряний басейн і скидів у водойми здійснюється шляхом звільнення від шкідливих речовин, що містяться в них, з метою зниження концентрації забруднювачів до рівня, за якого біосфера не буде зазнавати шкоди. Виділені у процесі очищення тверді чи рідкі домішки утилізуються або вивозяться на звалище. Токсичні домішки або підлягають похованню, або знешкоджуються відповідним способом.

Механічні методи використовуються у випадках застосування спеціальних пристроїв гравітаційного, відцентрового й інерційного типів (осадних камер, пасток, відстійників, циклонів і т.п.), а також контактних фільтрів. Вони застосовуються в основному для попереднього очищення від грубодисперсних домішок (перший ступінь очищення).

У випадках застосування хімічних методів до відходів додаються різні реагенти, що вступають у взаємодію зі шкідливими речовинами (домішками). У результаті хімічних реакцій утворюються нові сполуки, які вже не завдають шкідливого впливу навколишньому середовищу, або відбуваються структурні зміни (наприклад, коагуляція), які інтенсифікують процес очищення.

Біохімічні методи застосовують для очищення стічних вод, що містять незначну кількість органічних і мінеральних речовин (близько 1 г/л). Вони полягають у руйнуванні органічних продуктів у результаті життєдіяльності мікроорганізмів. Ці способи надійні й ефективні для очищення не лише побутових (господарсько-фекальних) стічних вод, але і виробничих стоків для їх доочищення після обробки іншими способами.

Фізико-хімічні методи у свою чергу поділяються на:

- флотаційні, які базуються на дії молекулярних сил, що сприяють злипанню дрібних частинок суспензій та емульсій (наприклад, нафтопродуктів) з пухирцями диспергованого у стічних водах повітря і подальшого їх спливання на поверхню, представлено на рисунку 4б;
- екстракційні, які базуються на послідовно проведених процесах змішування вихідної стічної води з розчинником (екстрагентом) і наступного розділення рідких фаз, які практично не змішуються (рідинна екс-

тракція); застосовуються для вилучення зі стічних вод фенолів, жирних кислот, інших органічних речовин;

- електрохімічні, які базуються на використанні електричного струму для здійснення окислювання і відновлення речовин; в умовах машинобудування застосовуються для знешкодження ціаномістких стоків гальванічних цехів;

- абсорбційні, що дозволяють повертати у виробництво цінні компоненти, які містяться у стоках (абсорбційні, адсорбційні та іонообмінні).



Рисунок 46 – Метод флотації

Абсорбційний метод базується на дифузійному і хімічному поглинанні рідкими реагентами (абсорбентами) токсичних газів та сумішей їх випарів з повітря і застосовуються для очищення, зокрема, викидів в атмосферу.

Адсорбційний метод застосовується для очищення як повітряних викидів, так і стічних вод. Він базується на поглинанні газів і пари з повітря або розчинених речовин зі стічних вод поверхнею твердих тіл (адсорбентів) з високою пористістю і великою питомою поверхнею шляхом пропускання газу чи рідини через шар адсорбента (активованого вугілля, цеолітів та ін.). Застосовується для рекуперації пари органічних розчинників, усунення неприємних запахів (в очищенні викидів) і для видалення зі стоків поверхнево-активних речовин, барвників.

Ультразвукове опромінення газу інтенсифікує процес очищення за рахунок укрупнення завислих у ньому частинок. Електричне поле високої напруги використовується в електрофільтрах тонкого очищення. Застосування магнітних коагуляторів і фільтрів дозволяє зробити більш ефективними процеси очищення стічних вод від феромагнітних части-

нок, що виносяться з металургійних агрегатів, а також утилізацію залізовмісних шламів.

До фізичних методів також слід віднести випарювання, яке застосовується у випадках малого об'єму стоків і високої концентрації забруднень у них.

Термічні методи очищення усіх відходів (газоподібних, рідких і твердих) полягають в окислюванні органічних речовин, що містяться в них, киснем повітря за високої температури до нетоксичних сполук, тобто шляхом спалювання цих відходів, у т.ч. з використанням каталізаторів. Застосовується у випадках, коли повернення домішок (в газах чи стоках) у виробництво неможливе або недоцільне.

Для зниження рівнів енергетичних та інших забруднень застосовуються засоби захисту, які забезпечують їх часткову локалізацію. Більш високий ступінь локалізації забруднень може бути досягнутий шляхом ізоляції і герметизації їх джерел. Це здійснюється за допомогою спеціальних камер, кожухів, боксів і т.п., в яких розташовується технологічне устаткування, що виділяє полутанти – матеріальні чи енергетичні, які забруднюють навколишнє середовище.

Активні (технологічні і технічні) методи боротьби із забрудненнями навколишнього середовища можуть здійснюватися за наступними основними напрямками, поданими далі у порядку зростання ефективності й одночасно складності завдань, які необхідно вирішити:

- мінімізація шкідливих відходів виробництва (можлива завдяки удосконаленню технологічних процесів і устаткування). Завжди існують технологічні процеси, які необхідно екологізувати, тобто зробити менш шкідливими для навколишнього середовища. Завдання даного типу активної екологізації виробництва тісно переплітаються із завданнями, які вирішуються у напрямі охорони праці;

- заміна токсичних відходів нетоксичними (зазвичай досягається впровадженням нового технологічного процесу (процес травлення з токсичними стоками замінюється на голкофрезерування та ін.));

- заміна відходів, які не піддаються утилізації такими, що утилізуються.

7.2 Нові типи фізико-хімічних процесів охорони довкілля від промислових забруднень

Для вирішення сучасних екологічних проблем також розробляються методи очищення на основі останніх досягнень плазмохімії, фотохімії, електрохімії, радіаційної хімії й ін. Серед розроблених нових типів фізико-хімічних процесів знешкодження газів, що викидаються, і промислових стоків, є радіаційне очищення за впливу прискорених електронів. Під дією прискорених електронів у стоках або газах відбувається радіоліз токсичних компонентів і перетворення їх на нетоксичні.

Термін «радіоліз» (рисунок 47) застосовують для позначення хімічних перетворень під дією іонізуючого випромінювання, подібно до того, як електроліз означає хімічні перетворення під дією електричного струму, фотоліз – під дією світла, піроліз (рисунок 48) – під дією тепла і т.ін.

У результаті процесів радіолізу на першій стадії утворюються іони і нейтральні частинки, що мають неспарений електрон і називаються вільними радикалами. Вільні радикали, як правило, мають коротку тривалість існування, тому що швидко вступають у хімічні реакції. У газовій фазі радикали мають найбільш коротку тривалість існування; у твердому тілі їх рухливість ускладнена, і в окремих випадках вони можуть зберігатись тривалий час.

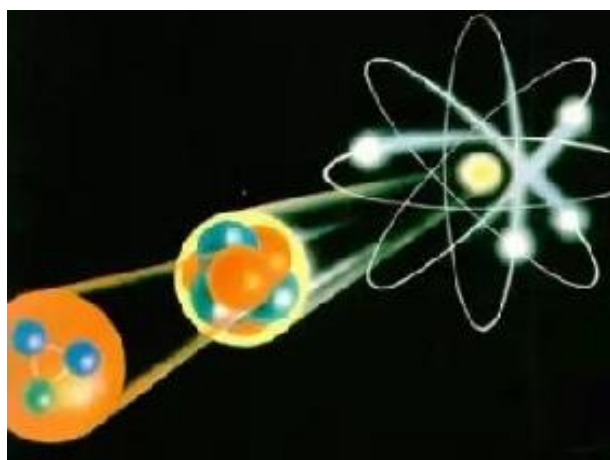


Рисунок 47 – Процес радіолізу



Рисунок 48 – Піч для проведення піролізу

Особливість хімічних реакцій під дією випромінювання:

- хімічна взаємодія замінюється взаємодією молекул з валентно насиченими частинками (атомами, радикалами, іонами) і даними частинками між собою. Це істотно прискорює протікання хімічних реакцій, які зумовлюють процеси очищення від забруднень;

- характерні високі швидкості;
- можуть відбуватися за більш низьких температур, коли аналогічні звичайні реакції не відбуваються;
- універсальність впливу іонізуючого випромінювання практично на будь-які компоненти, яких у реальних викидах досить багато.

Радіаційне знешкодження токсичних домішок у розведених водних розчинах або газах, що містять пару води, полягає в непрямій дії іонізуючого випромінювання на водні системи. Спочатку в результаті опромінення і розпаду молекул води утворюються активні вільні радикали й іони (ОН, Н, гідратовані електрони й ін.). Потім ці активні частинки взаємодіють з токсичними домішками і перетворюють їх на нешкідливі продукти. Проміжні продукти радіолізу води володіють як сильними окисними, так і сильними відновними властивостями. Тому радіаційний ме-

тод для знешкодження багатьох забруднюючих компонентів є ефективним і універсальним.

Важливим є той факт, що системи радіаційної безпеки досить добре відпрацьовані і дозволяють експлуатувати радіаційні установки без будь-якої шкоди для обслуговуючого персоналу.

Питання для самоконтролю

1. Шляхи захисту довкілля від забруднення
2. Методи захисту довкілля від забруднень
3. Надати визначення поняття «електроліз»
4. Надати визначення поняття «фотоліз»
5. Надати визначення поняття «радіоліз»
6. Надати визначення поняття «пироліз»

8 ОСНОВНІ ДЖЕРЕЛА ЗАБРУДНЕННЯ ВОДОЙМИЩ

8.1 Види стічних вод

8.2 Загальна характеристика методів очищення стічних вод

8.3 Способи очищення води

8.1 Види стічних вод

Стічні води – води, які відходять після використання в побутовій, промисловій та сільськогосподарській діяльності людини або які пройшли через будь-яку забруднену територію чи об'єкт.

Стічні води умовно поділяються на 3 види:

- виробничі (рисунок 49) – використані в технологічному процесі виробництва або утворені при видобутку корисних копалин (вугілля, нафти, руди і т. ін.);
- побутові – від санітарних вузлів виробничих і невиробничих корпусів і будівель, а також від душових установок (рисунок 50);
- атмосферні – дощові і від танення снігу.

Залежно від характеристики стічні води поділяють на умовно чисті (оборотні) і брудні.



Рисунок 49 – Виробничі стічні води

Умовно чистими (оборотними) стічними водами вважають води після охолодження технологічного обладнання, компресорів та іншого устаткування. Після використання в технологічних процесах їх охолоджують у градирнях і заводських ставках, у деяких випадках звільняють від зависей і знову повертають на охолодження.

Брудні стічні води різняться за складом забруднювачів, який визначається технологією виробництва.



Рисунок 50 – Побутові стічні води

Забруднені виробничі стічні води містять різні домішки і підрозділяються на три групи:

- забруднені переважно мінеральними домішками (стоки заводів, що виготовляють мінеральні добрива, кислоти, будівельні вироби і матеріали й ін.);
- забруднені переважно органічними домішками (стоки підприємств хімічної і нафтохімічної промисловості, що виготовляють полімерні плівки, пластмаси, каучук та ін.);
- забруднені мінеральними й органічними домішками (стоки підприємств нафтовидобувної, нафтопереробної, нафтохімічної промисловості, що виготовляють продукти органічного синтезу й ін.).

До першої групи відносяться стічні води содових, сірчаноокислотних заводів, збагачувальних фабрик, свинцевих, цинкових, нікелевих руд, шахт, копалень та інших галузей промисловості. У цих водах містяться кислоти, луги, солі, сірчисті з'єднання, тонни важких металів, зважені мінеральні речовини й інші речовини, що несприятливо змінюють властивості води у водоймищах – її прозорість, колір, смак, рН, жорсткість. Іноді вони вносять до її складу хімічно небезпечні речовини і що, особливо небезпечно, часто відкладають на дні водоймищ осідання, що перешкоджають розвитку бентосу.

До другої групи відносяться стічні води хімічної і нафтохімічної промисловості, що виготовляють пластмаси, каучук і т. ін. У цих стоках містяться аміак, вуглеводні, спирти, альдегіди, кетон, феноли, смоли, сірководень і т.ін. Їх шкідлива дія виявляється, в основному, в окислювальних процесах, що знижують у воді вміст кисню, збільшують її окиснюваність і біологічну потребу в кисні, погіршуються й органолептичні показники води.

Речовини третьої групи – нафтопродукти, які потрапляючи у водоймища створюють плаваючі плівки, розчинені або такі, що емульсують у воді, нафтопродукти, важкі фракції, що осіли на дно, продукти адсорбції ґрунтом дна або берегів водоймища.

За концентрацією забруднюючих речовин виробничі стічні води розділяються на чотири групи:

- I – 50 мг/л;
- II – 500...5000 мг/л;
- III – 5000...30000 мг/л;
- IV – більше 30000 мг/л;

За ступенем агресивності стічні води поділяють на:

- неагресивні, рН = 6,5 – 8,0;
- мало агресивні, рН = 8 – 9;
- сильно агресивні, рН > 9.

Особливо небезпечним для здоров'я людини є забруднення природних вод побутовими стоками. Така забруднена вода зовсім непридатна для постачання населенню.

Значним джерелом забруднення водоймищ можуть бути побутові стічні води, які несуть із собою фізіологічні виділення людини, забруднення від купання, умивання, прання білизни, миття приміщень, а також папір, обривки тканин, сміття. У цих стоках 60 % складають органічні речовини.

Відмінною рисою побутових стічних вод є їх бактеріальне зараження: в 1 мм³ води можуть міститись десятки мільйонів бактерій, у тому числі і хвороботворні, а також яйця гельмінтів.

Підраховано, що на нашій планеті майже 500 млн. людей щорічно хворіє через користування забрудненою водою, оскільки вона містить збудники різноманітних інфекційних захворювань (паратиф, дизентерія, інфекційний вірусний гепатит, туляремія та ін.).

Слід зазначити, що основна маса побутових відходів піддається очищенню і знезараженню перед скиданням у водоймища. Спочатку для видалення щільних зважених частинок проводиться механічне очищення стоків, потім вони піддаються біологічному очищенню шляхом окиснення мікроорганізмами в полях фільтрації або в полях зрошування, а частіше в спеціальних очисних пристроях (біофільтри, аеротенки й ін.), що імітують і прискорюють процес природного очищення.

Поле фільтрації (рисунк 51) і поле зрошування є земельні ділянки, на які подається стічна вода. Проходячи крізь шари ґрунту, що містить багато мікроорганізмів, вода очищається від органічних речовин, що піддаються під їх дією окисненню і мінералізації. Очищена вода по каналах і дренажній мережі потрапляє у водоймища.



Рисунок 51 – Поле фільтрації

В Україні діє понад 2,8 тис. очисних споруд із самостійним випусканням стічних вод у водні об'єкти. Серед них споруд біологічного очищення – 60 %, механічного – 35 % і фізико-хімічного – 5 %. Понад 300 міст мають споруди повного біологічного очищення.

8.2 Загальна характеристика методів очищення стічних вод

Вибір методу очищення залежить від багатьох чинників і, насамперед, від фізичного стану забруднень, що містяться в стоках. Так, для виділення грубодисперсних завислих частинок достатньо застосовувати механічне очищення – відстоювання, проціджування.

Для відділення дрібнодисперсних домішок уже не достатньо відстоювання і необхідне застосування фізико-механічних методів, наприклад, коагуляції. Для очищення від розчинених речовин часто необхідним є хімічне очищення.

Вибір методу очищення залежить від концентрації забруднюючої речовини і необхідного ступеня очищення.

Методи очищення води представлено на рисунку 52.

Вибір методу також залежить від того, в якому стані знаходиться розчинена речовина – у молекулярно-розчиненому або в дисоційованому на іони. У першому випадку можуть бути використані сорбенти, оброблення води окисниками й ін., у другому випадку – застосовують методи, спрямовані на утворення нерозчинних сполук з наступним їх видаленням зі стоків механічним способом.

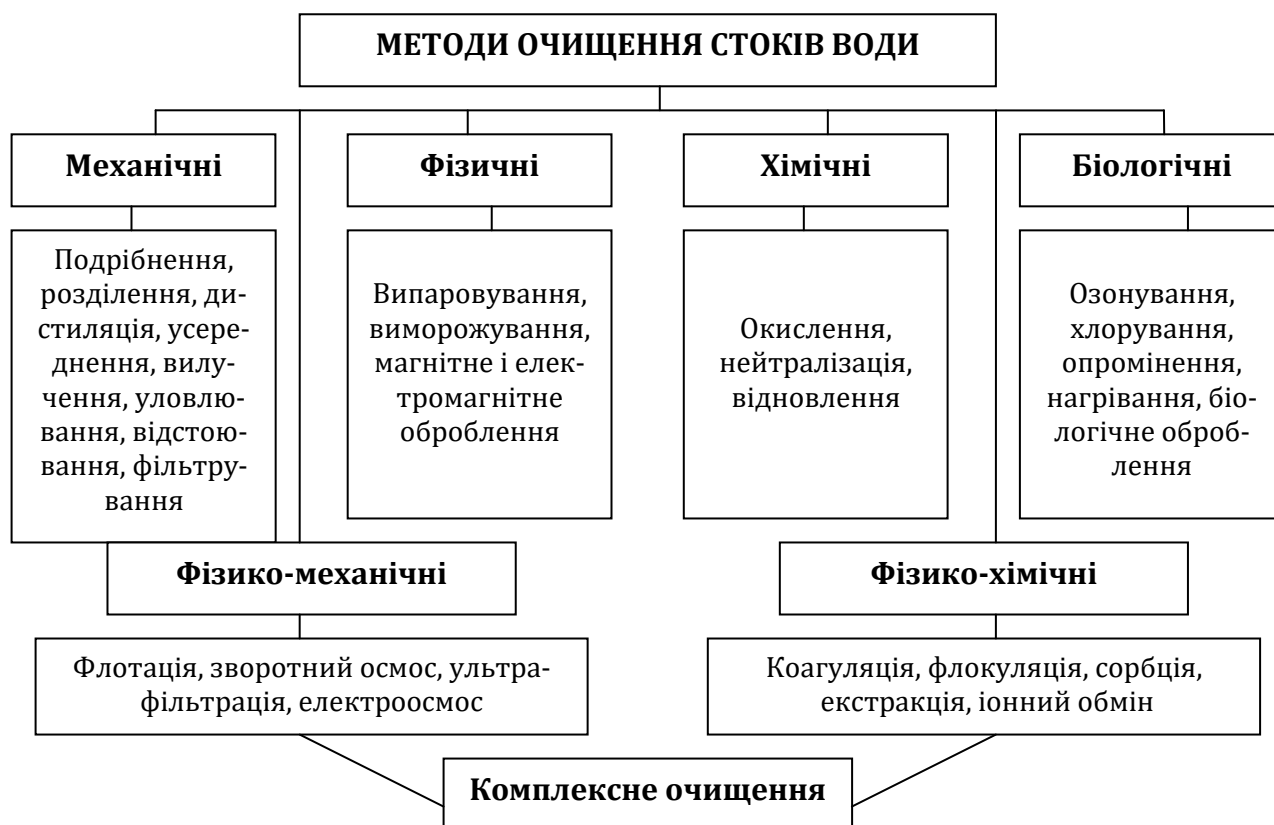


Рисунок 52 – Класифікація методів і способів очищення стічних вод

8.3 Характеристика способів очищення стічної води

Очищення стічних вод – це руйнування або видалення забруднюючих домішок і знищення в них хвороботворних мікробів.

Використовують два основні шляхи очищення:

- в штучних умовах (на спеціально створених спорудах, установках);
- в природних умовах (на полях зрошення, фільтрації).

Останнім часом застосовують комбінацію таких методів.

Ступінь очищення вод визначають відповідно до «Правил охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами» і розраховують за кількістю завислих речовин, розчиненого кисню, допустимої величини біологічної потреби в ньому, за температурою водоймища, ГДК шкідливих речовин і за зміною активної реакції води. Вибір методу визначається станом води.

Проціджування. Для попереднього видалення плаваючих великих або волокнистих забруднювачів (шматки дерева, ганчірки), частинок, що плавають, застосовується проціджування стоків через решітки (рисунок 53) і сита (рисунок 54). За значного вмісту в стічних водах грубодисперсних суспензій першою стадією очищення повинне бути відділення частинок у піскових фільтрах різних конструкцій (пісковловлювачах).

Проціджування як різновид механічного очищення призначене в основному для вилучення із стічних вод великих твердих нерозчинених частинок розміром до 25 мм, а також дрібних волокнистих частинок, які при подальшій обробці стоків є перешкодою для нормальної роботи очисного обладнання. Решітки, через які проціджують стічні води, виготовлені з металевих прутів (стрижнів) із проміжком 5 – 25 мм, встановлюють у колекторах очисних споруд вертикально або під кутом 60 – 75° до горизонту. Їх розраховують на максимальний притік стічних вод або на пропускну здатність очисної станції.



Рисунок 53 – Решітка очищення води

Швидкість стічної води на решітці не повинна перевищувати 0,8 – 1,0 м/с при максимальному потоці стічних вод.

Під час роботи решітки повинні постійно очищатися механічним способом за допомогою вертикальних чи поворотних граблів. Зняті з решітки домішки подрібнюють у спеціальних дробарках і скидають у потік стічної води за решіткою або спрямовують на переробку.



Рисунок 54 – Сито для очищення води

Проціджуванням затримують порівняно великі частки механічних домішок, використовуючи для цього решітки і сітки. Найбільш поширені решітки – з механічними граблями для видалення осаду. Після проціджування стічні води поступають в пісковловлювачі, де проходить відділення дрібних механічних домішок діаметром зерен до 5 мм.

Пісколовка (пісковловлювач) являє собою відстійник безупинної дії, розрахований таким чином, щоб випадали саме пісок та інші важкі частинки, але не випадали легкі осади органічного походження.

Пісколовки (рисунок 55) бувають з горизонтальним рухом води (горизонтальні пісколовки) і з вертикальним рухом води (вертикальні пісколовки).



Рисунок 55 – Типова пісколовка

Для звичайних господарсько-фекальних (стічно-побутових) вод у військових містечках застосовують горизонтальні пісколовки простішого типу з ручним очищенням, зі швидкістю руху води в них 0,3 м/с (найбільша) і 0,1 м/с (найменша). Для забезпечення цих швидкостей потрібно обладнувати пісколовки з декількома відділеннями, у години найменших витрат частину відділень виключають з роботи, контроль їх стану – щомісячно.

Для видалення більш дрібних зважених частинок застосовують сита, які бувають двох типів: барабанні й дискові. Перші являють собою сітчасті барабани з отворами 0,5 – 1,0 мм. При обертанні барабана стічна вода фільтрується через його зовнішню або внутрішню поверхню в залежності від подачі води.

Відстоювання. Для відстоювання відповідно до конструктивних ознак застосовують вертикальні (рисунок 56), горизонтальні і радіальні відстійники. Рух рідини у вертикальних відстійниках відбувається знизу нагору та навпаки; у радіальних – від центра за радіусом до периферії, а в горизонтальних – у горизонтальному напрямку.

Відстійники – споруди (резервуари або басейни), призначено для виділення з рідини зважених речовин осадженням їх під дією сили тяжіння. Контроль їх стану лабораторіями – тричі на місяць. Відстоювання – повільне розшарування рідкої дисперсної фази на складові.

Для видалення дрібних завислих органічних речовин використовують відповідно до ступеня освітлення первинні та вторинні відстійники. Вони можуть бути самостійними спорудами, якщо за санітарними нормами достатньо видалити із стічних вод лише механічні домішки.

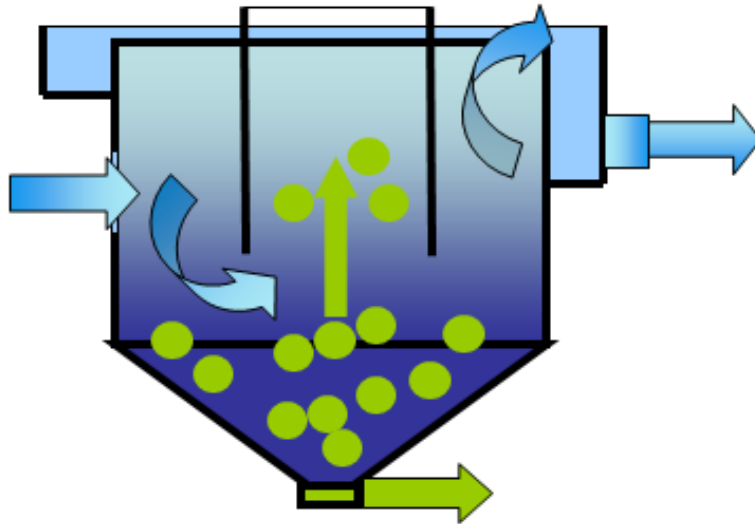


Рисунок 56 – Відстійник вертикальний

Первинні відстійники встановлюють до споруд біологічної обробки стічних вод, вторинні – після цих споруд для освітлення вод. Час відстоювання, як правило, становить 1 – 1,5 год.

Первинні відстійники можуть забезпечити ефект освітлення вод не більш, ніж на 65 %, вторинні – до 95 %. Ефективність їх роботи підвищується під час застосування попередньої аерації, продуванні стічної рідини перед відстійником повітрям протягом 10 – 20 хв. Попередню аерацію здійснюють додаванням активного намулу або без нього.

Ефективність відстоювання стічних вод можна підвищити, здійснюючи його двічі – у первинних і вторинних відстійниках (у випадку застосування біохімічного очищення вторинне відстоювання зазвичай виконується після нього).

Таким чином, відстоювання, будучи основним і часто єдиним методом очищення стоків від механічних домішок і нафтопродуктів, має низьку істотних недоліків:

- громіздкість, велика площа;
- видалення тонких суспензій вимагає тривалого перебування стічних вод у відстійнику, що знижує продуктивність;
- ступінь очищення відносно низька.

Фільтри. Фільтр (франц.) – пристрій, в якому за допомогою фільтрувальної перегородки здійснюється розділення неоднорідних систем, що містять тверду і рідку (газоподібну) фази (приклад фільтра представлено на рисунку 57).

Фільтрація – рух рідини або газу крізь пористе середовище (наприклад, просочування води крізь пісок).

Фільтрування – процес розділення суспензій або аерозолів за допомогою пористих перегородок, затримуються лише тверді частинки.



Рисунок 57 – Фільтр очищення води

Швидкість фільтрації залежить від виду і розміру фільтруючого матеріалу, від природи і концентрації фільтруючих речовин.

За характером механізму затримки зважених речовин розрізняють два види фільтрування:

- фільтрування через плівку (осад забруднень), що утворюється на поверхні зерен завантаження;
- фільтрування без утворення плівки забруднень.

У першому випадку на фільтрі затримуються частки, розмір яких більше пор матеріалу, а потім утворюється шар забруднень, що є також фільтруючим матеріалом. Такий процес характерний для повільних фільтрів, що працюють за малих швидкостей.

У другому випадку фільтрування відбувається в товщі, шаруючи завантаження, де частки забруднень утримуються на зернах фільтруючого матеріалу силами прилипання. Такий процес характерний для швидкісних фільтрів.

Фільтрування застосовується також після застосування фізико-хімічних і біологічних методів очищення, тому що деякі з цих методів супроводжуються видаленням у воду, яка очищається, механічних домішок.

Процес фільтрування полягає у тому, що стічна вода проходить (фільтрується) через пористе середовище, яке знаходиться у спеціальних установках-фільтрах. При цьому зважені частинки затримуються на поверхні і у тілі фільтрувальних речовин. Найчастіше для фільтрування застосовують кварцовий пісок із зерном діаметром 0,5 – 2,0 мм. Чим дрібніший пісок, тим вищий ступінь очищення, але тим скоріше забруднюється фільтрувальний матеріал і виникає необхідність його регенерації.

Робота фільтра характеризується швидкістю фільтрування, яка визначається у м³/год. на 1 м² площі поверхні фільтрувального шару. Розрізняють швидкісні фільтри зі швидкістю 6 – 10 м³/год. і надшвидкісні, які працюють з початковою швидкістю 50 – 100 м³/год. і кінцевою швидкістю – 20 м³/год. Перші – виготовляються відкритими (безтискові), другі – закритими (тискові), причому тиск в них створюється водою або подачею стисненого повітря.

Хімічне очищення застосовують у тих випадках, коли вилучення забруднювачів можливе лише в результаті хімічних реакцій між поліюгантами і реагентами, що вводяться, з утворенням нових речовин, які легко видалити зі стічних вод.

Цей метод очищення вимагає великої витрати реагентів. Крім того, нові сполуки, що утворилися, хоча і нетоксичні, однак забруднюють водойми, тому потрібне додаткове очищення стоків іншими способами.

Оскільки після реакції необхідно видалити зі стоку речовини, що утворилися, методи хімічного очищення зазвичай поєднують з механічним або фізико-хімічним очищенням.

Методи хімічного очищення найбільш прийнятні в системах локального очищення стоків, де обсяги води, що очищається, відносно невеликі, а концентрації забруднюючих речовин значні.

Відстоюванням, флотацією і фільтруванням зі стічних вод можуть бути вилучені суспензії з діаметром частинок $d_{\text{ч}} = 5$ мкм. Для видалення більш дрібних частинок і для інтенсифікації осадження частинок $d > 5$ мкм застосовується реагентна обробка, яка полягає в коагуляції забруднень за допомогою реагентів-коагулянтів і флокулянтів (від лат. «*coagulatio*» – згортання, згущення, «*floculi*» – пластівці).

Коагуляція – (від латин. «згортання, згущування»), злипання частинок під час їх зштовхування в процесі броунівського руху, перемішування або направлено переміщення (рисунк 58).

Коагулянт – речовина, введення якої в рідину, викликає її злипання і випадання в осад. Під час додавання коагулянтів у стічну воду, що має лужне середовище, утворюються хлоп'я гідроокисів, металів, що осаджуються під дією сили ваги, захоплюючи тонкодисперсні домішки.

Як коагулянти застосовують вапно та алюмінієві солі. Вапно є найбільш дешевим коагулянтом. Коагулянти застосовують у вигляді розчи-

нів визначеної концентрації. Як дешеві залізні коагулянти, можуть бути використано травильні розчини.



Рисунок 58 – Процес проходження коагуляції (поетапно)

Неорганічні коагулянти (сірчаноокислий алюміній $Al_2(SO_4)_3$, залізний купорос $FeSO_4 \cdot H_2O$, хлорне залізо $FeCl_3$, бентоніт та ін.) гідролізуються у воді з утворенням пластівців гідроокисів, які у процесі осадження сорбують тонкодисперсні забруднення, включаючи колоїдні, завдяки чому прискорюється процес очищення. На машинобудівних заводах як коагулянт використовують оброблені травильні розчини, що містять сульфат заліза $FeSO_4$. Таким чином, коагулянти – речовини, введення яких у рідину спричиняє злипання і випадання в осад дрібних частинок.

З метою інтенсифікації процесів утворення хлоп'їв гідроокисів алюмінію і заліза застосовують флокулянти. Вони прискорюють злипання агрегатних часток гідроокисів і підвищують міцність хлоп'їв. Як флокулянт, найбільш широко використовують поліакриламід. Застосування флокулянтів дозволяє знизити дозу коагулянту і зменшити тривалість процесу коагуляції.

Флокуляція – (від латин. «пластівці»), об'єднання колоїдних частинок в пластівці, рихлі частинки. Здійснюється шляхом додавання флокулянтів. Для проведення процесу коагулювання необхідно гарне змішання коагулянту з водою. Перемішування повинне бути рівномірним і повільним, щоб могли утворитися хлоп'я. Після змішування освітлення стічних вод відбувається у відстійниках.

Флокулянти (поліакриламід, активована кремнієва кислота) сприяють утворенню більш великих і міцних пластівців або інтенсифікують

процес самокоагуляції частинок (об'єднання колоїдних частинок у пухкі пластівчасті агрегати). Застосування реагентної обробки дозволяє досягти ефективності уловлювання $\eta = 99,5 \%$. Проте, така обробка істотно ускладнює експлуатацію очисних споруд і тому доцільна лише у тих випадках, коли до очищення ставляться підвищені вимоги – у разі скидання очищених стоків у водойми або їх спрямування у системи чистої охолоджувальної води.

Фізико-хімічні методи вимагають застосування реагенту і базуються на зміні фізичного стану політантів, що спрощує їх видалення зі стоків.

До них відносяться:

- коагуляція, яка збільшує розмір частинок забруднюючих речовин і полегшує їх осадження;
- флоатація, за якої домішкам надають велику плавучість і вони спливають на поверхню води;
 - сорбція;
 - адсорбція;
 - дезодорація;
 - екстракція.

Методи фізико-хімічного очищення потребують використання дорогих реактивів, проте завдяки їх ефективності, а іноді неможливості вирішити завдання очищення іншим способом, дані методи широко застосовують у промисловості, особливо для очищення багатоконпонентних стічних вод з малою концентрацією політантів.

Останнім часом широко застосовується метод флоатації для очищення стічних вод, забруднених легкими і високодисперсними суспензіями. Ефект флоатацій полягає в тому, що дисперговані в тонкій суспензії пухирці повітря прилипають до частинок суспензії і спливають разом з ними на поверхню рідини, утворюючи над нею піну (флоатаційний шлам). У процесі флоатації у пінний шар крім твердих речовин переходять багато емульсій, у тому числі емульсії нафтопродуктів і жирів, а також розчинені у стічних водах поверхнево-активні речовини.

Екстракція (рисунок 59) – спосіб розділення і витягання компонентів суміші шляхом їх перекладу з однієї рідкої фази в іншу, що містить екстрагент.

Екстрагент – речовина, здатна вибірково витягувати окремі компоненти з твердих матеріалів або рідких сумішей (вуглеводні, спирти, водні розчини неорганічних кислот і лугів, фосфати та ін.).

Екстракт – (від латин. «витягнутий»), розчин компоненту, витягнутого з суміші рідких або твердих речовин методом екстракції.

Рафінат – (від франц. «очищений»), продукт, що утворився після очищення методом екстракції.



Рисунок 59 – Процес екстракції

Сутність способу екстракції полягає в тому, що стічну воду змішують з екстрагентом, тобто з такою рідиною, в якій речовина-забруднювач розчиняється краще, ніж у воді, а сам екстрагент не змішується з водою.

При цьому речовина, яка забруднює стічну воду (її називають екстрагованою речовиною), певною мірою, іноді значною, переходить в екстрагент. Відокремлюючи екстрагент від води і разом з ним частину екстрагованої речовини, можна досягти значного зменшення концентрації поллютанта у стічній воді.

Екстрагент повинен відповідати наступним вимогам:

- мати кращу здатність до розчинення екстрагованої речовини, ніж вода;
- володіти селективністю до екстрагованої речовини, тобто вилучати з різноманітних речовин, що знаходяться в стічній воді, саме цю і тільки цю забруднюючу речовину;
- не розчинятися у воді (і вода не повинна в ньому розчинятися);
- помітно відрізнятися густиною від густини води, щоб потім легко було відокремити екстрагент від води;
- мати температуру кипіння, яка значно відрізняється від температури кипіння екстрагованої речовини, щоб їх можна було легко розділити відгоном;
- не взаємодіяти з екстрагованою речовиною і матеріалом апарата;
- мати якомога нижчу вогненебезпечність і токсичність;
- бути недорогим.

Питання для самоконтролю

1. Надати визначення поняття «стічні води»
2. Групи стічних вод
3. Надати визначення поняття «умовно чиста стічна вода»
4. Класифікація стічних вод за концентрацією забруднюючих речовин
5. Класифікація стічних вод за агресивністю
6. Види забруднень води, характеристика
7. Методи очищення стічних вод
8. Способи очищення стічних вод
9. Надати визначення поняття «очищення стічних вод»
10. Шляхи очищення стічних вод, характеристика

9 ЗМІНА ЛАНДШАФТІВ У ПРОМИСЛОВИХ РАЙОНАХ

9.1 Поняття «ландшафту»

9.2 Генезис міського ландшафту

9.3 Антропогенний ландшафт

9.1 Поняття «ландшафту»

Наприкінці XVIII ст. термін «ландшафт» стає широко вживаним у географічних науках, а у XX ст. його використовують з різним понятійним забарвленням (рисунок 60). Щоб окреслити береги цього термінологічного потоку, німецькі вчені Г. Бобек і Я. Шмітьзен (1941) «розклали» географічну субстанцію на три шари:

1. Абіотичний шар обіймає явища неживої природи Землі.
2. Вітальний, або життєвий, шар обіймає явища живої природи Землі.
3. Інтелектуальний шар, який тією чи іншою мірою (залежно від культури) впливає на шари живої та неживої природи.



Рисунок 60 – Один з варіантів ландшафту

Там, де рівень культури народу високий, формуються культурні ландшафти. Цей підхід нагадує ноосферні уявлення В.І. Вернадського.

Отже, у даному випадку ландшафт розглядається з двох позицій – фізгеографічної і ландшафтно-архітектурної (природної і антропогенної).

Для географа географічний ландшафт – це однорідна за умовами розвитку природна система, основна категорія територіального поділу географічної оболонки (в широкому розумінні синонім природного територіального комплексу будь-якого рангу), що складається із морфологічних частин, або елементів (місцевостей, урочищ, фацій) і компонентів

(гірська порода, ґрунтовий шар, гідрологія, клімат, рослинний і тваринний світ тощо).

Між компонентами ландшафту відбувається постійний речовинно-енергетичний обмін, який і визначає його структуру. Ландшафти піддаються постійним і незворотним змінам, які зумовлені діяльністю людини.

Для ландшафтного архітектора ландшафт – це об'єкт гармонійного поєднання природного і антропогенного початків з метою створення культурного ландшафту, догляду за ним.

Історичні етапи формування урбанізованих територій перетворили природні форми підстилаючої поверхні, змінили контури річкових басейнів, серйозно порушили взаємопов'язані елементи ландшафтів. Складні природні ландшафтні форми поверхні переросли в ансамблі архітектурних споруд з властивими їм штучними формами.

Питання про взаємозв'язок природних і штучних форм є складним і вимагає дуже обережних морфометричних досліджень з урахуванням того, що упродовж багатьох століть відбулося естетико-стильове перетворення компонентів, внаслідок чого загальні їх риси вписались в певні типи ландшафтів і утворили гармонійні або ж дисгармонійні взаємозв'язки.

З точки зору генезису урбанізованих ландшафтів єдність зовнішніх форм розглядається як категорія культурного ландшафту, яка відповідає певному періоду цивілізації (антропогенної урбанізації).

Друга половина ХХ ст., яка супроводжувалась різкою концентрацією міського населення і збільшенням темпів росту великих і середніх міст і міських агломерацій, стала періодом небувалого витіснення природи, в основному органічних компонентів природного ландшафту (рослинність, тваринний світ, педосфера (покрив ґрунту)).

У процесі забудови міста найбільше змінюється ландшафт його території. Однак є міста, де «трапляється» декілька ландшафтів, наприклад Львів: Опілля, Розточчя, Мале Полісся, Грядове Побужжя, Львівсько-Подільське горбогір'я, Львівське плато і Львівська котловина, які не так вже й легко «переробити». Якраз ці природні ландшафти стали основою формування архітектурно-планувальної структури та просторової оптимізації Львова, його художньої виразності і неповторності. Різноманітність ландшафтів, з їх розсіченим рельєфом і багатством природних умов, була і залишається об'єктом інтенсивної урбанізації. Цей процес – загальна закономірність урбогенної антропогенізації.

Літогенна основа, рельєф, ґрунти, клімат, водні об'єкти, рослинний покрив з тваринним світом зазнали докорінного перетворення, хоча регіональні та зональні закономірності розвитку ландшафту залишилися майже незмінними. Саме тому особливе значення набуває питання регіональної природно-екологічної гармонії, пошук спонтанних зразків, можливо, форм, які вже хоч і трансформувалися, але зберігають природний

вигляд ландшафтів – плоских, хвилястих, пагорбових, горбистих, гористих, тобто елементів підстилаючої поверхні разом із приуроченими до них рослинними угрупованнями, ґрунтами, водними поверхнями.

Для досліджень процесів, які відбуваються в міських ландшафтах, необхідно здійснити глибокий аналіз етапів розвитку минулої і сучасної цивілізацій, щоб на цій основі забезпечити гармонійне поєднання антропогенного і природного початків.

9.2 Генезис міського ландшафту

Генезис міських ландшафтів дедалі більше цікавить науковців усього світу. Вивчення перетворень природного ландшафту на антропогенний на тлі минулих цивілізацій зводять до таких напрямів:

- дослідження просторового взаємозв'язку в різні історичні періоди розвитку міста;

- встановлення співвідношення та диспропорцій розвитку, що відповідно виникають між порушеними і непорушеними компонентами ландшафту;

- аналіз впливу перетворених ландшафтів на рівень екологічної рівноваги.

Первісні ландшафти трапляються сьогодні дуже не часто. Це невеликі включення в інші, антропогенізовані ландшафти, які вимагають особливої охорони. Вони є наслідком впливу виключно природних факторів. Тривалість взаємодії елементів первісного ландшафту забезпечила йому високу стійкість і естетичність.

Натуральний ландшафт – це перший етап перетворення людиною первісного ландшафту, що характеризується домінуванням природних елементів над антропогенними. Первісний ландшафт на шляху до натурального змінювався інтегровано за стадіями розвитку цивілізації з певною хронологією: збиральна, мисливська, скотарська і, нарешті, примітивна сільськогосподарська цивілізація.

Збиральна цивілізація розвивалася на великих малозаселених просторах і не вимагала осілого способу життя.

Мисливська цивілізація, як і збиральна, помітно не змінювала ландшафти. У цей період з'являються поблизу водоймищ поселення рибалок з їх особливим способом життя і характерним виглядом примітивної забудови.

Скотарська цивілізація розвивалась залежно від стану первісного ландшафту – рівнинного чи гірського. Поселення скотарів являли собою анклав серед первісного ландшафту і мали свої специфічні риси: наявність кошар, огорожі і т.п.

Примітивна землеробська цивілізація відрізняється незначним впливом на лісовий покрив, який часто спалюють, а на його місці ство-

рюють невеликі поселення з декількох дворів, мешканці яких обробляють поля.

З'являються перші сліди комунікацій – дороги, які ведуть на поля, та велика дорога, що об'єднує поселення. Натуральні ландшафти можна ще зустріти у віддалених місцевостях Полісся і Карпат, які не мають статусу заповідання й охорони.

Культурний ландшафт формується на місці первісного, або натурального ландшафту. Культурним ландшафтом називають такі новоутворення, в яких здійснені людиною зміни можуть утримуватися тільки її силами, і, головне, коли людська діяльність відповідає характеру природного середовища і законам його розвитку (Арманд, 1966 р.). У протилежному випадку утворюються акультурні ландшафти, які з'являються там, де людина внаслідок неусвідомлених дій або у корисних цілях порушує природну рівновагу складних фітоценозів, зумовлюючи тим самим тривалі, прогресуючі зміни.

Культурні ландшафти поділяють на сільськогосподарські, міські, урбанізовані та індустріальні. Така генетична послідовність характерна для ландшафтів сучасних великих міст.

Ландшафт раннього середньовіччя (X – XIII ст.). У цей період панує первісний лісовий ландшафт. Як правило, його натуралізація відбувається в процесі освоєння родючих земель заплав річок і лісів однодворовими господарствами або общинами невеликих поселень, поля яких мають вільне розміщення і розділені між собою лісовою і чагарниковою рослинністю. Між поселеннями і полями утворюються стежкові розгалуження та мережа зовнішніх доріг.

Феодальний устрій, а також християнство значно вплинули на формування вузлових населених пунктів, домінуючих над місцевістю. Таким чином постають міста, які стають не лише місцем концентрації феодальної влади, але й осередком, куди стікається народ.

Забудова міст прив'язується до характеру місцевості. Коли вона горбиста, то центри міст формують на горбі, якщо пласка – на штучному насипі. Так виглядають старовинні західноукраїнські міста – Белз, Галич, Львів.

Ландшафт перетворюється непомітно, крім випадків риття захисних ровів і насипів земляних валів. Зменшується поверхня лісів, заростів, степів і лук за рахунок збільшення площі оброблюваних земель і нових поселень, а також забудови міст.

Головними елементами композиції стають домінанти у вигляді церкви, що височить над місцевістю, та розташованих на підвищеннях садиб феодалів і монастирів із ставками й садами.

Ставши центрами влади, міста розвивають мережу комунікацій, влаштовують кордони (як правило, ними стають річки, гірські хребти, болота і т. ін.).

Ландшафт середньовіччя (XIII – XVI ст.). У Середньовіччі натуральний ландшафт змінюється з такою швидкістю, що з'являються перші закони про охорону пушч і рідкісних видів тварин (ухвали Б. Хмельницького, ватажків Гетьманщини). Натуральний ландшафт поступається культурному, в якому виділяються сільськогосподарський і міський ландшафти. Сільськогосподарські землі поділяють на ниви і лани площею приблизно 25 га.

Села формують свою планувальну структуру, вже рідко трапляються односторонні поселення. Місто, як і село, оточене сільськогосподарськими землями, але відрізняється від останнього великою територією забудови, частоколом, земляними валами і водними ровами. Міста і села з'єднуються розгалуженою мережею доріг.

Одночасно із зростанням влади феодалів і духовенства збільшується вплив міського самоуправління, яке виявляється у виникненні поряд із церквою або костелом іншої домінанти, що відбиває світську владу – будинок міської управи (ратуші) з баштою та міською площею.

Символом самоуправління в міському пейзажі стає «садове дерево», біля якого збирались мешканці міста для обговорення громадських справ. Феодальну владу символізують замкові споруди із баштами та бастионами. Вплив влади на зміни в ландшафті залежить від економічних можливостей і соціально-політичної ситуації.

Ліси знищуються не тільки з метою збільшення площі орних земель, але й для розширення поселень. Наприклад, у лісовій північно-західній околиці Львова вирубки велись з метою розселення там втікачів від татаро-монгольських нападників. У 1452 р., зокрема, був викорчуваний приміський Брюховицький ліс, де поселились біженці із південно-східних околиць Львова.

За даними І. Гладіловича (1931), протягом XV – XVII ст. (1450 – 1600 рр.) на львівських землях кількість лісів і боліт зменшилась за рахунок виникнення нових поселень з 45,95 до 43,99 %, а кількість поселень – з 496 до 659.

У цей же час розростаються поселення біля Луцька, Рівного, Тернополя, Ужгорода і Чернівців.

Об'єктами планування і вмілого розміщення стають архітектурні домінанти: ратуші, церкви і костели, монастирі. Раціонально використовуються землі. Наприклад, Львів, що розбудувався у заболоченій заплаві р. Полтва, зайняв усього 50 га землі. Місто «за мурами» є зразком майстерності композиційних архітектурних рішень Середньовіччя. Тому вся ця частина сучасного міста оголошена урядом України заповідною і взята під опіку ЮНЕСКО.

Цей період розвитку характеризується появою у двориках знаті і монастирів декоративних садів типу парадизів, а також гербаріїв, розарі-

їв, аптечних городів і т.ін., які свідчать про надання важливого значення естетиці в ландшафтній композиції Середньовіччя.

Місто з його феодальною і міською владою утворює організаційні структури з певною ієрархією підпорядкованості. Розвивається мережа великих доріг, які ведуть до столичних міст, і менших, що зв'язують торгові міста. Адміністративні межі прокладаються не лише природними елементами ландшафту, але й часто закріплюються відповідними знаками. Починається відокремлення від міст і сіл садиб феодалів. У передмістях з'являються перші промислово-ремісничі утворення.

Ландшафт періоду ренесансу (XVI – XVII ст.). На межі XIV – XV ст. у Західній Європі виникає нова архітектурна система – Відродження (ренесанс). Однією з основних ідей Відродження була відмова від каркасної конструкції готики і перехід до нової конструктивної системи – простої, економічної і досить гнучкої, яка багато в чому полегшила роботу архітектора.

Це була система споруд з цегляними стінами і склепінням (коробовими, хрестовими, зімкнутими, парусними, сферичними, купольними), в яких частково використовувалося дерево (балкові конструкції перекриттів поверхів і краї похилих дахів). Цегляні конструкції покривалися облицювальною штукатуркою або каменем, в тому числі і мармуром. Для ренесансу характерною є надзвичайна увага не до культових, а до світських споруд – громадських будівель, палаців, міських будинків.

Багато міст, у тому числі Львів, Рівне, Тернопіль, Станіслав (Івано-Франківськ), одержують магдебурзьке право (середньовічне міське право, за яким міста звільнялися від управління і суду великих земельних власників та створювали органи місцевого самоуправління).

Міста ренесансу в Західній Україні розвиваються у період реформації і занепаду католицької церкви, що стримує будівництво в них костелів.

У панорамі міста з'являються палаци молоді буржуазії, у передмістях її представники будують вілли. Промисловість, яка робить перші кроки, використовує водяну енергію, а тому вздовж водотоків з'являються млини, шкіропереробні та паперові виробництва, широкого розповсюдження набувають вітрові млини.

Як і в попередні періоди розвитку, перетворення ландшафту торкається здебільшого фортифікаційних споруд. Продовжує зменшуватися площа лісів. Ущільнюється внутрішня забудова. Збільшується площа, зайнята під забудовою в передмістях, що свідчить про поширення урбанізаційних процесів на приміське довкілля.

Навколо середньовічних міст виникають нові утворення – садиби магнатів і шляхти. Це фактично самостійні міста з підпорядкованими їм селами, власними комунікаціями. Однак, стародавні міста, особливо Львів, розширюють свої економічні і торгові зв'язки. Сприяє цьому досить розвинута мережа доріг.

Ландшафт періоду бароко (XVII – XVIII ст.). Наступний період розвитку західноєвропейської архітектури в XVII, XVIII і на початку XIX ст. у стилістичному плані розподіляють на два великі періоди чи епохи – бароко і класицизм.

Стиль бароко (від італ. «barocco» – химерний) – наслідок еволюції стилю Відродження. Основними його ознаками була підвищена і підкреслена монументальність, репрезентативність, які зумовлювали відчуття незвичності і неочікуваності. Ці емоційні відчуття збуджувала архітектурна пластика споруд. Період бароко визначив перевагу складних криволінійних форм у планах і фасадах споруд, активно використовував скульптурні й архітектурно-декоративні мотиви. Фасади немов би «заступали» основну частину будівлі.

В епоху Відродження поряд із розквітом усієї культури розвивається і декоративне садівництво. Створюються декоративні парки, які увійшли до скарбниці світового паркового будівництва, зокрема, такі шедеври паркового будівництва, як китайські сади XVI ст. (флорентійський парк Боболі, сади Колонна і Форнезі у Римі, парк біля вілли д'Есте).

У цей період зменшується питома вага сільськогосподарського ландшафту за рахунок сільської та палацової забудови. Родючих земель не вистачає, тому починають освоювати неугіддя: чагарникові зарості, крутосхили і перезволожені ділянки. Середньовічні міста перенаселені, переущільнені, приміські землі забудовуються стихійно і хаотично.

Міста продовжують зміцнювати свої фортифікації, зводять нові бастіони. Подальше зміцнення влади магнатів і шляхти, а також процес реформацій за умов одночасного послаблення центральної влади відбиваються на сільському ландшафті – здійснюються барокові силуети костелів і палаци знаті з бастіонами, фортифікаціями і парками. Спостерігається сповільнення розвитку промислового ландшафту і навіть його регрес.

Витіснена в минулому сільським господарством лісова рослинність відновлюється у вигляді культурної у палацових парках із зоопарками та різними рослинами, пов'язаними із ландшафтом.

Ландшафт періоду класицизму (XVII – XIX ст.). Класицизм (від лат. «classicus» – зразковий) – це повернення до античної спадщини як до норми та ідеального зразка. Класицизм виник в Італії, яка стала центром ідейно-теоретичних пошуків становлення архітектури та мистецтва нових принципів. Саме в Італії, головним чином у Римі, були зосереджені основні пам'ятки античності, які протягом століть не переставали впливати на архітекторів.

Найвизначнішим твором епохи класицизму стала церква Св. Женевиєви у Парижі, спроектована у 1756 році. Пізніше вона була перероблена у Пантеон – місце захоронення видатних людей Франції, що надало цьому комплексу ще більш класичного характеру. Об'ємна композиція Пантеону розвиває ідею центрально-купольної споруди, що має в плані

вигляд грецького хреста. Простий і чіткий, з красивим коринфським портиком і неповторним силуетом Пантеон є однією із споруд, що визначає обличчя лівобережної частини Парижа.

У період класицизму розвиток сільськогосподарського і міського ландшафтів стабілізується. Відбувається удосконалення регулярного планування, створюються замкнуті перспективи. На локальних територіях виникає промисловий ландшафт.

Тут відбуваються інтенсивні зміни природи: вирубуються ліси, терасуються схили, розробляються кар'єри, залишаються заболочені ділянки, значні території забудовуються промисловими будівлями і житлом, силует промислових споруд нагадує палаци. Водночас регулюються ріки, споруджуються дамби та штучні водойми, з'являються ознаки агресивних компонентів ландшафту – ярів, зсувів.

Зростає площа забудованих територій як у місті, так і в передмісті. Внаслідок інтенсифікації сільського господарства на приміських територіях практично зникають лісові насадження. Водночас наприкінці XIX ст. у містах починається будівництво парків, бульварів і алей, що покращують міське середовище. Внаслідок промислового будівництва великі ділянки землі стають невжитковими.

Індустріальний ландшафт (XIX – XX ст.). Розвиток європейської архітектури у першій половині XIX ст. характеризується поступовим відходом від класицизму у бік еkleктизму – суміші архітектурних стилів.

Для декорування утилітарної забудови (житлових будинків, контор, фабрик, вокзалів, портових споруд) часто використовують мотиви із готики, Відродження, бароко та класицизму.

У XIX ст. панують дві форми господарювання: землеробство і промисловість. Перша форма господарювання розвиває традиції вмілого поєднання раціонального з естетичним – сільські пейзажі з полями, садами, галями, перелісками. Друга розвивається стихійно, без урахування можливостей ландшафту й естетичних потреб, починаючи загрожувати іншим формам господарювання – сільському, лісовому, водному.

Слід відзначити, що й соціалістичне виробництво не використовувало можливостей планового господарства, внаслідок чого процес урбанізації у багатьох випадках ще більше змінив природний міський і приміський ландшафти. Інтенсифікація колгоспного і радгоспного сільського господарства привела майже до повного розорювання земель, витіснення ареалів природної рослинності, а отже, до знищення типових для цих місць зооценозів.

Якщо на минулих етапах розвитку промисловість розташовувалась фрагментарно, займаючи місця, наближені до джерела енергії (води) або місць розробки сировини (кар'єри), то тепер вона починає захоплювати більші території, змінюючи тим самим повністю фізіономію і геохімію натурального ландшафту.

З появою залізниці, а потім автомобільного транспорту збільшується площа, зайнята під комунікаційними поверхнями, зростають викиди транспорту, погіршується стан повітряного басейну. Ріки і річки, які використовують для скидання промислових і комунальних відходів, перетворюються на каналізаційні колектори і їх забруднені води скидають вниз за течією.

Продовжується винищення лісів. На міських територіях створюються штучні зелені насадження, для чого використовуються незручні малопродуктивні землі, які вийшли із землекористування і промислової експлуатації.

Як в місті, так і в його приміській зоні, починаючи з кінця ХХ ст., зростає площа мертвої підстилаючої поверхні. Внаслідок розширення площі плоских гладких (асфальтованих, бетонних, кам'яних, металічних) поверхонь зростає кінетика стоку дощових і талих вод, збільшуються території еродованих земель.

Приміські села та селища вбирають в себе урбаністичні елементи. Нові житлові квартали у вигляді мікрорайонів втрачають характерні для старих кварталів міста «олюднені» середовища – сади і сквери. Утворюються міжбудинкові озеленені території, «притиснуті» висотними спорудами.

9.3 Антропогенний ландшафт

На сучасному етапі відбуваються інтенсивні техногенні зміни ландшафтів та насичення їх продуктами праці людини. Практично не лишилося ландшафтів, які не зазнали б прямого чи опосередкованого впливу господарської діяльності суспільства. Але, в якому б ступені не був змінений ландшафт людиною, він все одно залишається частиною природи, природною системою і в ньому продовжують діяти природні закономірності.

Людина не в змозі змінити об'єктивні закони функціонування і розвитку геосистем і змінювати якісні відмінності між ландшафтами тундри і пустель, рівнин та гір. У найбільш сильно зміненому ландшафті залишаються інваріантні природні риси, зумовлені неспідривними людині зональними закономірностями та азональним факторами і надають ландшафту якісну визначеність та стійкість.

Вплив людини на ландшафт слід розглядати як природній процес, в якому людина виступає як зовнішній чинник. Нові антропогенні об'єкти фізично входять в ландшафт, стають його елементами; але ландшафт залишається природною системою.

Загалом вплив техногенних об'єктів на навколишнє середовище поділяють на такі групи:

– за видами господарської діяльності, що здійснює вплив на геосистеми (сільськогосподарські, лісогосподарські, водогосподарські, транспортні, рекреаційні, промислові, селитебні);

- за територією, яку охоплює вплив: локальні, лінійні, площинні;
- за режимом та тривалістю дій: коротривалі, тривалі, епізодичні, періодичні, практично безперервні.
- за характером дії на навколишнє середовище: механічні, гідроморфічні, теплові, фізичні, хімічні.

Головним наслідком впливу на природні системи є формування антропогенних ландшафтів.

Існують різні класифікації типів ландшафтів за ступенем впливу на них людини, зокрема:

- незмінені або первісні ландшафти;
- слабо змінені ландшафти;
- порушені (сильно змінені) ландшафти, що підлягають довгому, але стихійному, нераціональному впливу;
- перетворені, чи власне культурні ландшафти.

Враховуючи способи їх виникнення, можна виділити шість генетичних груп антропогенних ландшафтів:

1. Підсічні ландшафти (рисунок 61) – комплекси, зародження яких пов'язано з вирубкою лісу. Оскільки в минулому більшість території була зайнята лісовими масивами, то вирубці та розкорчовуванню лісу завдячує своїм походженням більша частина сучасних сільськогосподарських, селитебних, дорожніх ландшафтів.

2. Орні ландшафти (рисунок 62) – антропогенні комплекси, що сформувалися у результаті розорювання незайманих ділянок. До них відносяться частина сучасних польових ландшафтів, покинуті земельні наділи, контури яких і тепер добре помітні на схилах долин річок.

3. Пірогенні ландшафти – антропогенні комплекси, що сформувалися на місці спалених лісів і степів. Переважно це польові, рідше пасовищні ландшафти. Антропогенні та історичні матеріали свідчать, що пірогенний фактор відіграв важливу роль у формуванні антропогенних ландшафтів.

4. Пасквально-дегресійні ландшафти – комплекси, що виникають у місцях надмірного випасу свійських тварин.

5. Рекреаційно-дегресійні ландшафти – своєрідні комплекси, які формуються у місцях надмірного рекреаційного навантаження. Їх активне рекреаційне освоєння призвело до майже повного знищення підліску, а на окремих ділянках і трав'яного покриву.

6. Техногенні ландшафти – особливо генетична група антропогенних ландшафтів, в яких за допомогою техніки докорінно перебудовуються всі компоненти ландшафту, включаючи і літогенну основу. Якщо попередні генетичні групи сприяли формуванню здебільшого сільськогосподарських ландшафтів, то комплекси техногенного походження зустрічаються у кожному класі антропогенних ландшафтів. До них однаково

можна відносити кар'єри з відвалами, ставки, водосховища, оборонні вали та кургани.



Рисунок 61 – Підсічний ландшафт

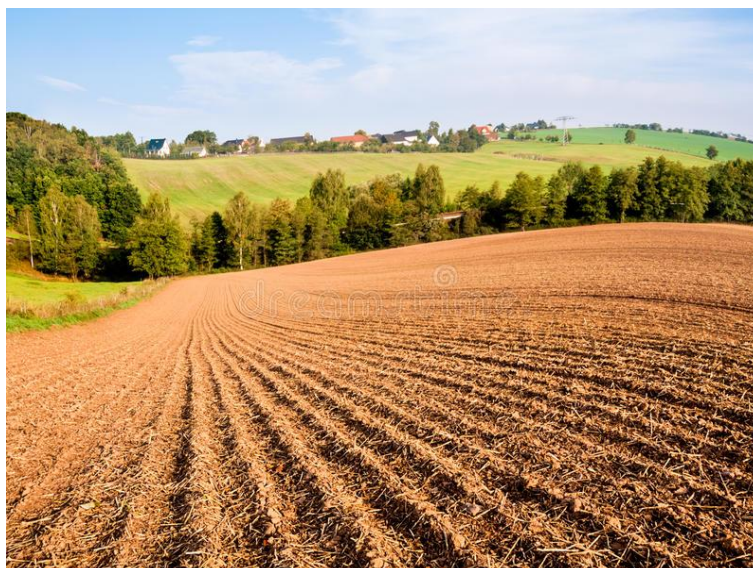


Рисунок 62 – Орний ландшафт

Залежно від характеру господарської діяльності людей виділяються сільськогосподарські, лісогосподарські та водогосподарські антропогенні ландшафти, дорожні, рекреаційні, промислові, тафальні, сакральні антропогенні ландшафти (класифікація за змістом).

Тафальні ландшафти сформувалися на місцях поховань. До них належать кургани, групові могили, кладовища. Ці види антропогенних ландшафтів приурочені до околиць усіх населених пунктів України.

Сакральні ландшафти – це природні або природно-антропогенні геосистеми, які виконують духовну функцію і пов'язані з релігійними ві-

руваннями людства. Контакт з цими місцями завжди супроводжується особливим ставленням до них (Почаївська Лавра, Спаська Церква).

Питання для самоконтролю

1. Надати визначення поняття «ландшафт»
2. Стадії розвитку ландшафтів, загальна характеристика
3. Види культурних ландшафтів
4. Групи впливу техногенних об'єктів на навколишнє середовище
5. Надати визначення поняття «антропогенний ландшафт»
6. Групи впливу техногенних об'єктів на довкілля
7. Основні генетичні групи антропогенних ландшафтів
8. Надати визначення поняття «підсічний ландшафт»
9. Надати визначення поняття «орний ландшафт»
10. Надати визначення поняття «пірогенний ландшафт»
11. Надати визначення поняття «техногенний ландшафт»
12. Надати визначення поняття «тафальний ландшафт»
13. Надати визначення поняття «сакральний ландшафт»

10 ВІДХОДИ. РЕГЕНЕРАЦІЯ ВІДХОДІВ

10.1 Терміни та визначення Закону України «Про відходи»

10.2 Безвідходні та маловідходні технології. Регенерація відходів.

10.1 Терміни та визначення Закону України «Про відходи»

Відходами називають продукти діяльності людини в побуті, на транспорті, в промисловості, які не використано безпосередньо у місцях використання і які можуть бути реально або потенційно використані як сировина в інших галузях господарства або під час їх регенерації.

Відходи виробництва (рисунок 63) – це залишки сировини, матеріалів, напівфабрикатів, що утворилися під час виробництва і частково або повністю втратили свої споживчі якості.



Рисунок 63 – Відходи виробництва

Відходи споживання – це вживана продукція або супутні з нею вироби, непридатні для подальшого використання за прямим призначенням, а також списані у встановленому порядку машини, вироби, інструмент.

Сміття – це усі види харчових, побутових та експлуатаційних відходів, що виникають в процесі нормального функціонування і підлягають постійному або періодичному вилученню та знешкодженню (утилізації).

Відходи експлуатації – це сміття, що складається з відходів, які виникають під час виконання різних промислових та ремонтних робіт, а також відходів, що виникають внаслідок експлуатації обладнання, які не є нафтопродуктами або іншими шкідливими речовинами, не змішані з ними і підлягають постійному або періодичному прибиранню (утилізації).

Екологічно небезпечні відходи мають чотири класи небезпеки:

- надзвичайно небезпечні;
- високо небезпечні;
- помірно небезпечні;
- мало небезпечні.

Основними групами відходів є комунальні (рисунок 64), промислові та сільськогосподарські відходи.



Рисунок 64 – Відходи комунальні

Розміщення відходів виробництва і споживання здійснюється:

- на полігонах для поховання твердих побутових відходів, де за узгодженням з установами санітарно-епідеміологічного контролю і комунальних служб підлягають похованню деякі види твердих промислових відходів;

- на полігонах загально регіонального призначення з знешкодження і поховання токсичних промислових відходів;

- на полігонах, що належать окремому підприємству або групі підприємств, для поховання токсичних і нетоксичних промислових відходів;

- на відвалах, сховищах для складування (зберігання) багатотоннажних неживаних промислових відходів;

- на звалищах (організованих, неорганізованих).

Вторинні матеріальні ресурси (ВМР) – сукупність відходів виробництва і споживання (зокрема, виробничого споживання), які можна використовувати як основний або допоміжний матеріал для випуску продукції. ВМР можна розділити на реальні і потенційні.

До реальних відносяться ВМР, для використання яких створені ефективні методи і потужності з переробки, забезпечений ринок збуту.

До потенційних – ресурси, що не ввійшли в групу реальних, котрі утворюються в достатніх кількостях для економічно ефективною переробки. До категорії ВМР умовно можна віднести також побічні і супутні продукти, які у даний час використовуються недостатньо повно і є потенційним

резервом матеріальних ресурсів для промисловості. Переведення відходів у реальні ВМР – ефективний шлях охорони навколишнього середовища.

Лише 2 – 6 % природних ресурсів використовується для виробництва готової продукції, а 94 – 98 % накопичується у навколишньому природному середовищі у вигляді відходів. Така значна кількість відходів пояснюється недосконалістю використовуваних технологій переробки матеріальних ресурсів.

У результаті відходи антропогенного ресурсного циклу утворюються дуже швидко, а трансформуються і включаються у біогеохімічні цикли значно повільніше. Це призводить до накопичення їх у біосфері. Відходи виступають основними забруднювачами довкілля, проте водночас вони є важливими резервами ресурсозбереження.

Антропогенний ресурсний цикл характерний для промислових екосистем. У ньому в результаті переробки первинної матеріальної сировини крім основної продукції на всіх етапах виробництва, починаючи з розвідки, заготівлі та видобутку і закінчуючи споживанням готової продукції, утворюється п'ять видів розсіюваних відходів.

Перші два види – на стадії заготівлі, видобутку та переробки первинної матеріальної сировини, якою є відновні й невідновні природні ресурси. До них належать газові викиди в атмосферу, стічні води, що надходять у гідросферу, та тверді й рідкі відходи виробництва, що потрапляють у літосферу.

Третій вид відходів утворюється на стадії споживання продуктів виробництва. До них належать відходи життєдіяльності людей (екскременти, побутові газові викиди та стічні води, використані одяг, взуття, предмети побуту тощо), які також потрапляють у всі три середовища біосфери.

Четвертий вид розсіюваних відходів є наслідком переробки вторинних матеріальних ресурсів на стадії збирання та переробки відходів, що утилізуються, утворених внаслідок переробки первинної сировини і споживання виробленої продукції.

Відходи, що утилізуються, становлять вторинні матеріальні ресурси, які після збирання та оброблення разом з відходами, утвореними в цих процесах, у вигляді вторинної матеріальної сировини знову повертаються у виробництво.

Виходячи з можливості утилізації, розрізняють відходи, що утилізуються, й відходи, що не утилізуються. Для перших існує технологія переробки, для других на даному етапі розвитку техніки – не існує.

Зменшення кількості розсіюваних відходів та споживання первинних природних матеріальних ресурсів можна досягти, застосовуючи в господарюванні раціональне природокористування.

Стосовно технологічних процесів це здійснюють шляхом ресурсозбереження, тобто виробництва продукції за мінімальних витрат сировини, палива та інших енергетичних ресурсів і різних допоміжних матеріалів.

До основних напрямів ресурсозбереження належать:

- застосування безвідходних та маловідходних технологій з одночасною комплексною переробкою сировини;
- комплексна переробка газодимових викидів та стічних вод з використанням продуктів газо- і водоочищення;
- рекуперація та утилізація відходів виробництва;
- застосування замкнених водооборотних циклів;
- раціональне використання енергоресурсів та енергозбереження;
- розробка нових ефективних технологічних процесів, у тому числі й мікробіологічних;
- організація територіально-виробничих комплексів.

Це пояснюється невідпинним зростанням чисельності населення на планеті, а отже, і його потреб. Найефективнішим способом вирішення проблеми зменшення кількості розсіюваних відходів є використання безвідходних технологій. Крім того, використання безвідходних технологій зумовлюється ще й зростаючими світовими цінами на сировину. Таким чином, для забезпечення раціонального природокористування потрібно використовувати екологічно безпечні безвідходні та маловідходні технології.

10.2 Безвідходні й маловідходні технології. Регенерація відходів

Європейською економічною комісією сформульовано визначення поняття «безвідходна технологія».

Безвідходна технологія – це практичне застосування знань, методів і коштів для того, щоб забезпечити в межах людських потреб якнайраціональніше використання природних ресурсів і енергії та захист навколишнього середовища.

Під маловідходною технологією розуміють спосіб виробництва продукції, за якого частина сировини і матеріалів переходить у відходи, однак шкідливий вплив на навколишнє середовище не перевищує санітарних норм.

У широкому розумінні поняття «безвідходна технологія» охоплює й сферу споживання. Ця технологія передбачає, щоб виготовлені вироби служили довго, легко могли бути відновлені (відремонтовані), а після закінчення терміну служби поверталися в антропогенний ресурсний цикл після відповідної переробки або знешкоджувалися та захоронювалися як неутилізовані відходи.

Поняття «безвідходна технологія» є умовним і наповнюється змістом залежно від розвитку техніки на певному історичному етапі.

У 1976 р. у Дрездені на Міжнародному симпозіумі з маловідходних та безвідходних технологій було виділено чотири основні напрями, за якими розвиваються безвідходні технології:

- розробка різних видів безстічних технологічних схем і водооборотних циклів;
- створення і впровадження систем переробки відходів виробництва та їх споживання як вторинних матеріальних ресурсів;
- розробка і впровадження принципово нових процесів добування речовин зі зменшеним обсягом відходів;
- створення територіально-виробничих комплексів (ТВК) із замкненою структурою матеріальних потоків сировини та відходів у середині комплексу, включаючи комплексну переробку сировини.

До названих вище чотирьох напрямів варто додати п'ятий: раціональне використання енергоресурсів та енергозбереження.

Важливим сучасним напрямком екологізації переробки відходів є утилізація, тобто повторне використання відходів, їх регенерація. Отримані відходи повинні чи відразу повертатися в технологічний процес, чи надходити на вторинну обробку. Це дає можливість не тільки відчутно зменшити забруднення, але й істотно зменшити витрати на основне виробництво.

Регенерація – (від латин. «відновлення, відродження»), повернення відпрацьованому продукту початкових якостей, відпрацьований продукт називається «регенерат».

Принципових напрямків регенерації відходів існує три.

Перший напрямок полягає в поверненні відходів у той самий виробничий процес, з якого вони були отримані. Така регенерація можлива у випадку, коли відходи за своїми властивостями мало відрізняються від властивостей сировинних матеріалів на виході виробничого процесу. Іноді відходи вдається повернути у виробничий процес без попередньої підготовки. Частіше приходиться проводити спеціальну обробку.

Другий напрямок регенерації відходів – це використання їх в інших виробничих процесах. Якщо витягнення корисних компонентів ускладнено, первинні відходи переробляють багаторазово, поки не будуть витягнуті усі необхідні компоненти. Для цього приходиться організовувати декілька додаткових процесів. У цих нових технологічних процесах також утворюються відходи (вторинні), тому необхідно вирішувати питання їх регенерації і мінімізації.

Третій напрямок регенерації відходів – це використання їх (після витягнення потрібних компонентів) у вигляді сировини для інших виробництв із метою одержання продуктів тривалого використання.

Основні перешкоди, який варто перебороти на шляху рециклізації відходів наступні:

1. Сортування. Ми звикли викидати відходи в один контейнер і ліквідувати їх як єдине. Щоб рециклізувати це сміття, його варто сортувати або в будинку або після збору.

2. Відсутність стандартів. Сортування утруднене відсутністю стандартів. Так, у складі подібних, чи навіть тих же подібних продуктів, можуть бути різні типи.

3. Переробка. Повинні існувати фірми, зацікавлені в одержанні зібраних матеріалів і переробки їх у товари, що користуються попитом. У протилежному випадку, усе це знову ж потрапить на смітник.

4. Маркетинг. Необхідний промисловий чи споживчий ринок для покупки продукції, виготовленої з вторинної сировини. У протилежному випадку фірма, що переробляє, збанкрутується, а перероблений утиль знову стане сміттям.

5. Протиріччя між державним і приватним секторами. Звичайно, збір сміття організовується місцевою владою, яка неохоче вникає у проблеми подальшої переробки відходів і реалізації вторинної сировини – це справа частки бізнесу. Виробничі фірми, у свою чергу, хочуть мати справу з чистою, однорідною сировиною, а сміття до такого не відноситься. Тому, за рідкими винятками, вони не хочуть займатися відходами. Така відсутність співробітництва між місцевою владою і приватним сектором часто служить гальмом на шляху рециклізації.

Сортування (рисунок 65). Відходи можна сортувати або безпосередньо на місці одержання (у будинках), або після збору на особливих установках. У першому випадку необхідні спільні зусилля мешканців, однак, цей спосіб є «добровільний».



Рисунок 65 – Процес сортування відходів

Технічно усе виглядає так: у визначеному місці встановлюються сміттєві контейнери «кодового» кольору, кожний з яких призначений для визначеного виду відходів – пластмаси, металів, скла, паперу, рослинного сміття і т. ін. Звичайний сміттєвоз буксирує за собою трейлер з

різнобарвними сміттєвими баками, і робітники завантажують у них сміття відповідно до кольору.

Інший варіант – це сортування відходів на спеціальних установках. Такі станції вже побудовані і працюють. Устаткування їх дуже дороге, витрати на експлуатацію і технічний відхід так само високі, але виторг від продажу одержуваної продукції майже цілком їх відшкодовує. Ще один спосіб сортування відходів – вручну на контейнері.

Вторинна переробка. Існує безліч способів вторинної переробки різних типів сміття, причому постійно пропонуються нові.

Найбільш широко застосовуються такі:

- макулатуру знову подрібнюють у паперову масу, з якої виготовляють різну паперову продукцію; її можна також перемелювати і продавати як целюлозну ізоляцію, подрібнювати і компостувати;
- скло дроблять, плавлять і роблять з нього нову тару, дроблять і використовують замість гравію, піску при виробництві бетону й асфальту;
- пластмасу переплавляють і виготовляють з неї «синтетичну деревину», як матеріал для різних огорожень, настилів, стовпів, поручнів й інших споруд під відкритим небом;
- харчові відходи і садове сміття компостують з одержанням органічного добрива;
- текстиль подрібнюють і використовують для додання міцності макулатурної паперової промисловості;
- старі покривки переплавляють з виготовленням нових гумових виробів.

Питання для самоконтролю

1. Надати визначення поняття «відходи».
2. Надати визначення поняття «відходи виробництва».
3. Надати визначення поняття «відходи споживання».
4. Надати визначення поняття «сміття».
5. Надати визначення поняття «відходи експлуатації».
6. Класи відходів.
7. Групи відходів.
8. Місця розміщення відходів.
9. Що відносять до вторинних мінеральних ресурсів?
10. Надати визначення поняття «реальні ВМР».
11. Надати визначення поняття «потенційні ВМР».
12. Надати визначення поняття «регенерація відходів».
13. Напрямки регенерації відходів.
14. Проблеми регенерації відходів.

11 МЕТОДИ ВИРОБЛЕННЯ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

11.1 Генезис та особливості паливно-енергетичного комплексу

11.2 Особливості використання альтернативних джерел енергії

11.1 Генезис та особливості паливно-енергетичного комплексу

Найбільш універсальна форма енергії – електрика. Вона виробляється на електростанціях і розподіляється між споживачами за допомогою електричних мереж комунальними службами. Припинення подачі електроенергії паралізує всі види діяльності. Для того, щоб цього не сталося використовуються системи безперебійного електроживлення та автономні джерела енергії.

На сучасному етапі розвитку людства сукупність усіх видів енергетичних ресурсів, підприємств з їх видобутку, виробництва, транспортування, перетворення і використання з метою забезпечення споживачів різними видами енергії складає паливно-енергетичний комплекс країни (ПЕК).

Найважливішими складовими ПЕК є енергетика і паливна промисловість.

Енергетика – галузь народного господарства, що охоплює одержання, перетворення, передачу і використання різних видів енергії й енергетичних ресурсів. Кінцевим результатом функціонування енергетики як галузі промисловості є корисна енергія, тобто енергія, що надходить до споживача і забезпечує корисну роботу промислових, транспортних, сільськогосподарських, будівельних та інших машин, систем, установок, приладів.

Темпи розвитку енергетики обумовлюються безупинно зростаючим попитом на енергію в усіх сферах людської діяльності – виробничій, науковій, управлінській, охорони здоров'я, комунально-побутовій, культурній та ін. З другої половини ХХ ст., в умовах науково-технічної революції, потреби суспільства в енергії, і насамперед в електричній, зростають особливо швидко.

Ступінь задоволення виробництва в електричній, механічній і тепловій енергіях визначає енергооснащеність праці – показник, що характеризує зв'язок витрат живої праці з виробничим споживанням енергії.

Підвищення енергооснащеності праці – одне з основних умов прискорення темпів науково-технічного прогресу, росту продуктивності праці. В умовах сучасності значення енергетики для економіки нашої країни зросло настільки, що масштаби виробництва і практичного використання енергії й енергетичних ресурсів розглядаються як найважливіші показники економічного потенціалу країни, її виробничих (технологічних) і наукових можливостей. Розвиткові енергетики і насамперед електроенергетики в нашій країні завжди приділялося і приділяється найпильніша увага.

Основними видами енергетичних ресурсів на сьогоднішній день є органічне паливо (вугілля, нафта, природний газ), енергія водного потоку (гідроенергетичні ресурси), ядерна енергія, внутрішнє тепло Землі (геотермальні ресурси), енергія вітру і сонячного випромінювання (сонячної радіації) та деякі інші.

Види палива. Основним джерелом теплоти органічного походження у промисловості, на транспорті, в сільському господарстві і у побуті є горючі речовини. Останнім часом на електричних станціях і в установках спеціального призначення застосовують ядерне паливо. Використання того чи іншого виду палива визначається техніко-економічними і плановими міркуваннями.

Усі види органічного палива можуть бути поділені за агрегатним станом на тверді, рідкі і газоподібні, а за способом добування на природні й штучні.

До природного твердого палива належать: антрацити, кам'яне вугілля, буре вугілля, торф, дрова, горючі сланці, відходи промисловості і сільського господарства.

Штучне тверде паливо: брикети (торф'яні, буро-вугільні, кам'яновугільні), кокс (кам'яновугільний, торф'яний, нафтовий) напівкокс (буро-вугільний, торф'яний); деревне вугілля, пил (вугільний, торф'яний, сланцевий).

Природне рідке паливо: нафта (сира нафта).

Штучне рідке паливо: нафтові продукти – бензин, лігроїн, керосин, мазут, спирти, колоїдне паливо (суміш мазуту з вугільним пилом).

Природне газоподібне паливо – природний газ.

До штучних видів газоподібного палива належать гази: доменний, коксовий, генераторний, напівкоксний, крекінг – газ, газ підземної газифікації.

Характеристика окремих видів палива. Деревина. Відомо, що деревина – це акумульована за допомогою фотосинтезу сонячна енергія. Деревина є дуже цінним матеріалом для будівництва, меблевої, целюлозної та інших галузей промисловості. Тому застосовувати її як паливо недоцільно. Роль деревини у паливному балансі України дуже мала і з кожним роком зменшується.

Основою деревини є клітковина, або целюлоза ($C_6H_{10}O_5$), її в деревині близько 70 %. Друга складова деревини – лігнін. У ньому більше вуглецю і менше кисню, ніж у клітковині. Склад і теплота згоряння 1 кг органічної маси деревини мало залежить від породи дерев. У деревині дуже мало сірки, небагато золи, але багато вологи (до 50 %). Теплота згоряння однорічних дров $Q = 11720$ кДж/кг (за вмісту вологи близько 25 %).

Торф. Торф (рисунок 66) – це перший (наймолодший за геологічним і хімічним віком) продукт розкладання скупчень рослинних залиш-

ків при дуже обмеженому доступі повітря. Під час розкладання виділяються CO_2 , H_2O , CH_4 і NH_3 . Твердий продукт розкладання характеризується високим вмістом вуглецю і більш низьким вмістом кисню.



Рисунок 66 – Один з сортів торфу

Склад торфу коливається у широких межах. Він визначається властивостями рослинних залишків (гумусовий, сапропелітовий, бітумінозний торф) і мірою їх розкладання (малорозкладений, дуже розкладений торф). Зольність робочої маси торфу верхових торфовищ невелика (до 10 %), низинних – значна (20 % і більше). Вологість робочого палива 35 – 50 %.

Буре вугілля. Буре вугілля (рисунок 67) геологічно і хімічно старіший, ніж торф, продукт розкладання рослинних залишків. Міра його вуглефікації вища, склад і властивості коливаються також у широких межах. Приблизний середній склад і теплота згорання бурого вугілля: $\text{C}^\circ = 68,5 \%$, $\text{H}^\circ = 5,5 \%$, $\text{O}^\circ = 25\%$, $\text{N}^\circ = 1,0 \%$, $\text{Q}^\circ = 27210$ кДж/кг.

Торф і буре вугілля належать до місцевих низькосортних видів палив, яке економічно доцільно використовувати недалеко від місця добування (в радіусі 100 – 150 км).

Кам'яне вугілля. Кам'яне вугілля – наступний (у розумінні геологічного і хімічного віку) продукт глибокої вуглефікації рослинних залишків. Термін «кам'яне вугілля» – широкий і збірний. Він об'єднує багато різноманітних за своїми властивостями видів палива.



Рисунок 67 – Буре вугілля

До загальних ознак, що відрізняють кам'яне вугілля від бурого вугілля і торфу належать: відсутність видимих неозброєним оком рослинних залишків, мала гігроскопічна вологість (менше 10 %), висока теплота згорання $Q > 31400$ кДж/кг.

Нафта. Нафта – складна суміш вуглеводнів різного складу. Розрізняють шість її типів. Основні з них – метанова і нафтенова. До останнього часу була загальноприйнятою органічна теорія походження нафти. Нині знову висувують варіанти теорії її мінерального походження. Нафту класифікують також за вмістом сірки (малосірчиста $S < 0,5$ %, сірчиста $S < 1$ % і високосірчиста $S < 3,5$ %).

Нафта – дуже цінна сировина для хімічної промисловості, виробництва легких палив, мастил та ін. Тому для енергетичних потреб використовують тільки відходи нафтопереробної промисловості – мазути. Склад мазуту мало відрізняється від складу нафти. Вологість мазуту $W = 2 - 3$ % (якщо під час зливання застосовують паровий розігрів, то $W = 5$ %), а теплота згорання $Q = 39770$ кДж/кг. Мазут – достатньо перспективне паливо.

Газоподібне паливо. У котельних установках широко застосовується газоподібне паливо: природний і доменний газ. Інші штучні газу або зовсім не застосовують для енергетичних потреб, або застосовують дуже не часто (газ підземної газифікації). Природні горючі газу поділяють на сухі газу суто газових родовищ і супутні «жирні» газу, що супроводжують нафтовидобуток.

11.2 Особливості використання альтернативних джерел енергії

Енергоозброєність є основою технічного прогресу. Сучасна енергетична криза істотно загострює проблему енергозабезпечення суспільства. Очевидно, що період дешевих і відносно легко доступних джерел енергії закінчився. Енергетичні проблеми нерозривно переплелися з економічними, екологічними, соціальними і політичними проблемами. Енер-

гетика стала одним з найголовніших факторів, що визначають розвиток світової економіки.

У цих умовах особливої актуальності набуло завдання пошуку нових, нетрадиційних способів і джерел одержання енергії, особливо відновлюваних. До таких джерел відносять:

- сонячне випромінювання;
- гідравлічна енергія малих річок;
- геотермальне тепло;
- енергія вітру;
- енергетичні ресурси світового океану.

Сучасний внесок у світове енерговиробництво на основі сонячної, вітрової, припливної енергії складає 0,1 %, а встановлена потужність електростанцій, що використовують ці енергоресурси досягає 36 ГВт.

У той же час технічно здійснений потенціал цих енергоджерел у світі складає (млрд. т):

- сонячна енергія – 6,0;
- енергія вітру – 2,8;
- геотермальна енергія – 1,0.

Альтернативні джерела енергії – відновлювані джерела енергії, до яких належать енергія сонячна, вітрова, геотермальна, енергія хвиль та припливів, гідроенергія, енергія біомаси, газу з органічних відходів, газу каналізаційно-очисних станцій, біогазів, та вторинні енергетичні ресурси, до яких належать доменний та коксівний газ, газ метан дегазації вугільних родовищ, перетворення скидного енергопотенціалу технологічних процесів

Енергія Світового океану (гідроенергія, енергія припливів і відливів, енергія морських течій). Оскільки сонячне випромінювання – рушійна сила кругообігу води в природі, енергія води, або гідроенергія, також відноситься до перетвореної енергії Сонця. Вода, що ще в стародавності використовували для здійснення механічної роботи, дотепер залишається добрим джерелом енергії – тепер вже електричної для нашої промислової цивілізації. Енергія падаючої води, що обертає водяне колесо, служила безпосередньо для розмелу зерна, розпилювання деревини і виробництва тканин. Однак млини і лісопилки на наших річках стали зникати, коли у вісімдесятих роках позаминулого століття почалося виробництво електроенергії з водоспадів.

Енергія припливів. У припливах і відпливах, що змінюють один одного двічі на день, також зосереджена величезна енергія. Припливи – це результат гравітаційного притягання великих мас води океанів з боку Місяця і, у меншому ступені, Сонця. При обертанні Землі частина води океану піднімається і якийсь час утримується в цьому положенні гравітаційним притяганням.

Коли «горб» підйому води досягає суші, як це повинно відбуватися внаслідок обертання Землі, настає приплив. Подальше обертання Землі послабляє вплив Місяця на цю частину океану, і приплив спадає. Припливи і відпливи повторюються двічі на добу, хоча їхній точний час змінюється в залежності від сезону і положення Місяця.

Середня висота припливу складає усього лише 0,5 м, за винятком тих випадків, коли водянні маси переміщуються у відносно вузьких межах. У таких випадках виникає хвиля, висота якої може в 10 – 20 разів перевищувати нормальну висоту припливного підйому. Щороку найбільш високі припливи бувають тоді, коли Місяць і Сонце знаходяться майже на одній лінії, так що сумарний гравітаційний вплив збільшує обсяг переміщеної океанської води.

Фізичні наслідки будівництва приливних електростанцій. Коли ми дивимося на припливи з їх загрозливою енергією, нам варто подумати про вплив на навколишнє середовище приливних басейнів. Зосередимося на фізичних змінах, що можуть відбутися з морської сторони приливної електростанції. Амплітуда припливу може збільшуватися усього лише на 30 см, але навіть така невелика зміна загрожує серйозними наслідками. Припливні води, що надходять, можуть піднятися на 15 см, а це здатне привести до вторгнення морської води в прибережні колодязі і створити загрозу для будівель, розташованих поблизу верхньої відмітки припливу.

Можливе прискорення берегової ерозії, а низинні ділянки, включаючи дороги, будуть затоплятися, коли шторми і припливи, що збільшилися, об'єднують зусилля. Берегова смуга буде практично непридатна для використання через більш високі припливи. Оцінки площі берегової смуги, що може бути загублена через приливне затоплення 17 – 40 км². Звичайно, місцеві втрати залежать від крутизни схилу і характеру берега.

Відплив, що може виявитися нижче на 15 см, здатний утруднити доступ до човнів і до води з причалів. Збільшена висота припливу може викликати надходження більш солоної води в устя річок і цим змінити співвідношення водних організмів, що живуть там. Зі збільшенням амплітуди припливів виникнуть посилені припливні плини, на 5 – 10 % більш швидкі, що може привести до розмивання і переносу піщаних відмілин і до заповнення піском існуючих судноплавних рукавів, а в результаті до необхідності складання нових навігаційних карт. Але в цьому випадку судна незабаром почнуть застрягати, у міру того як проходи будуть змінюватися через переміщення піску.

Хвильові енергетичні установки. Первісним джерелом морських хвиль є сонячне випромінювання, що служить причиною глобальних перепадів тиску в різних точках Землі, викликають переміщення повітряних мас.

До 1980 року у 20 країнах світу було зареєстровано близько 1000 різних пропозицій щодо використання енергії хвиль. Доцільність використання енергії хвиль визначається її високою питомою потужністю. У відкритому морі при висоті хвилі більше 10 м питома потужність може досягати 2 МВт / м.

Технічно можна використовувати енергію хвиль лише в прибережних зонах, де питома потужність не перевищує 80 кВт / м.

На хвильових електростанціях потенційна і кінетична енергія хвиль перетворюється на електричну. Енергія хвиль може або безпосередньо змінюватися в енергію обертання валу генератора, або приводити в обертання турбіну, на одному валу з якою встановлюється генератор. Створення потужних хвильових електростанцій зустрічає певні труднощі, пов'язані з кріпленням їх на великих відстанях від берега, захистом від корозії в агресивному морському середовищі, забезпеченням надійності роботи установок у штормових умовах.

Існує велика кількість різних схем використання хвильової енергії, втілених у проекти, моделі та діючі електростанції різних масштабів і типів.

Широке використання енергії вітрових хвиль (рисунок 68) поки ускладнено. По-перше, ця енергія має випадковий характер і непостійна в часі, по-друге, потужність хвильової установки залежить від розміру хвиль і не може змінюватися у відповідності з необхідним режимом споживання, внаслідок чого необхідно використовувати акумулятори. Крім того, ще не повністю вирішені такі технічні проблеми, як кріплення установок у морі, антикорозійний захист і довговічність обладнання, передача енергії (особливо на великі відстані і при великих глибинах) та ін.



Рисунок 68 – Хвильова енергія

Процес перетворення хвильової енергії в електричну екологічно чистий. Хвильові установки не вимагають вилучення земельних угідь, що властиво всім існуючим електростанціям та іншим установкам, що використовують поновлювані енергоресурси. Ті, що розташовуються в берегових зонах морів, в результаті відбору ними енергії хвиль будуть знижувати їх розмиває здатність і тим самим замінять дорогі гідротехнічні споруди, призначені для берегозахисних цілей.

Енергія Сонця. На сьогоднішній день одне з найпомітніших місць серед альтернативних джерел енергії займає сонячна енергетика. Крім того, цей сектор енергетики є одним із самих швидко зростаючих, що спонукає фахівців приділяти йому особливу увагу.

За оцінками експертів, світовий ринок сонячних елементів щорічно зростає більш ніж на 30 відсотків. За інформацією, оприлюдненою Європейською Асоціацією фотоелектричної промисловості в Європейському Союзі, за сприятливих умов, до 2015 року обсяги електроенергії, виробленої шляхом перетворення сонячної енергії, можуть перевищити показник 2005 року більш ніж у тричі.

Чим же обумовлена така популярність сонячної енергетики? По-перше, сонячна енергія доступна в кожному кутку нашої планети, розрізняючись по щільності потоку випромінювання не більше ніж удвічі. Тому вона приваблива для всіх країн, відповідаючи їх інтересам в плані енергетичної незалежності. По-друге, сонячна енергія – це екологічно чисте джерело, що дозволяє використовувати його у все зростаючих масштабах без негативного впливу на навколишнє середовище. Крім того, сонячна енергія – це практично невичерпне джерело енергії, яке буде доступне людству і через мільйони років.

До переваг сонячної енергії також можна віднести ще ряд фактів. Так типова сонячна система, виготовлена на базі монокристалічної кремнієвої технології, генерує протягом терміну своєї експлуатації більше енергії, ніж було витрачено на її виробництво.

Наприклад, стандартна сонячна батарея наземного застосування, виконана за найбільш поширеною технологією гарантовано служить 20 – 25 років, повертаючи витрачену на своє виробництво електроенергію в перші 2 роки експлуатації.

Крім того, вартість електроенергії, виробленої за допомогою прямого перетворення сонячного випромінювання, постійно знижується і, за прогнозами, зрівняється з вартістю традиційної електроенергії не пізніше за 2015 рік.

Для повного задоволення потреби всього Євросоюзу в електроенергії при нинішньому технічному рівні розвитку сонячної енергетики необхідно освоїти близько 0,7 % від його загальної площі. Проте ці площі не конкурують з корисними землями, оскільки для розміщення сонячних батарей використовуються дахи, фасади будівель, шумові загороди ав-

тобанів та інші об'єкти. Тобто наявність вільного простору не є обмежувачим чинником для розвитку сонячної енергетики.

З технічної точки зору переваги сонячних систем полягають у відсутності необхідності використовувати яке-небудь паливо, рухомих частин, що зношуються, проведення трудомісткого технічного обслуговування для підтримки системи в працездатному стані. Значною перевагою є їх модульність, що дає можливість швидкого монтажу в місцях експлуатації, відсутність експлуатаційного шуму і джерел шкідливих викидів.

Світовий досвід показує, що бурхливий розвиток альтернативної енергетики, зокрема сонячної, став можливим в першу чергу завдяки належній підтримці на рівні держав. Так, наприклад, прийнятий сенатом США законопроект вимагає перевести не меншого 10 % електроенергії, що виробляється в цій країні, на поновлювані джерела. Програми стимулювання розвитку сонячної енергетики діють і в багатьох інших розвинутих країнах. Найбільш помітними з них є програми «Сто тисяч дахів в Німеччині», «Мільйон дахів в США» і «Мільйон дахів в Японії».

Енергія вітру. У пошуках альтернативних джерел енергії в багатьох країнах чимало уваги приділяють вітроенергетиці. Вітер служив людству протягом тисячоліть, забезпечуючи енергію для вітрильних суден, для розмелу зерна і перекачування води.

В даний час головне місце займає виробництво електроенергії. Уже сьогодні в Данії вітроенергетика покриває близько 2 % потреб країни в електроенергії. У США на декількох станціях працює близько 17 тисяч вітроагрегатів загальною потужністю до 1500 МВт. Вітроенергетичні пристрої випускаються не тільки в США і Данії, але і Великій Британії, Канаді, Японії і деяких інших країнах.

Для того, щоб будівництво вітроелектростанції (рисунок 69) виявилось економічно виправданим, необхідно, щоб середньорічна швидкість вітру в даному районі складала не менш 6 метрів за секунду.



Рисунок 69 – Вітрова енергія

У нашій країні вітряки можна будувати на узбережжях Чорного і Азовського морів, у степових районах, а також у горах Криму і Карпат. У нинішню епоху високих цін на паливо можна вважати, що вітродвигуни виявляться конкурентоздатними по вартості і зможуть брати участь у задоволенні енергетичних потреб країни.

Треба звернути увагу на те, що при швидкості вітру 33 км/год. подовження крила пропелера в 4 рази (з 15 до 60 м) збільшує виробництво енергії в 16 разів. Відмітимо також, що при довжині крила 30 м вітер зі швидкістю 50 км за годину забезпечує виробництво електроенергії у 26 разів більше, ніж вітер зі швидкістю 17 км/год. Саме тому інженери схиляються на користь великих вітродвигунів і прагнуть перехопити вітер на великій висоті.

Більшість великих вітродвигунів, що споруджуються зараз чи уже діючих, розраховано на роботу при швидкостях вітру 17 – 58 км/год. Вітер зі швидкістю менше 17 км/год. дає мало корисної енергії, а при швидкостях більш 58 км/год. можливе пошкодження двигуна.

Вітродвигуни не слід розраховувати на перехоплення штормових вітрів. Навіть якщо такий вітер забезпечує одержання набагато більше енергії, ніж слабкі вітри, він робить настільки сильний тиск на крила, що вся машина може бути зруйнована. Крім того, тривалість часу, коли дмуть штормові вітри, настільки мала, що внесок штормових вітрів у сумарне виробництво енергії незначний, і це робить подібний ризик безглуздим.

Щоб усунути проблему штормових вітрів, крила вітродвигунів згинають так, щоб вони були злегка повернені в одну сторону для зменшення напору вітру; завдяки цьому повні удари сильних поривів не ушкоджують пропелер. Ця стара практика відома як «оперення». Щоб запобігти поломці крил, застосовують також нові матеріали, здатні протистояти великим навантаженням.

Інші проблеми в конструкції вітродвигунів обумовлені просто природою системи, необхідної для перехоплення енергії вітру. Двигуни звичайно встановлюють на високих вежах, щоб пропелери були відкриті більш сильним вітрам, що дмуть на великій висоті. Ближче до поверхні землі будинки, дерева, невеликі пагорби і т.ін. стримують і послабляють вітер. Тому потрібні високі щогли. Однак важке устаткування – пропелер, коробка передач і генератор – повинні розміщатися на верхівці щогли, і це вимагає міцної конструкції.

Більш важка проблема регулювання всієї системи електростанцій. Тут бувають періоди, коли генератори виробляють мало енергії чи зовсім її не виробляють. У такий час необхідно десь збільшити вироблення струму звичайною електростанцією, щоб покрити потреби в ньому.

Геотермальна енергія. На геотермальних електростанціях (ГеоТЕС) як джерело енергії використовується теплота земних надр. На осно-

ві геофізичних досліджень встановлено, що температура земної кори зростає на 1°C при збільшенні глибини на 30 – 40 м.

Таким чином, на глибині 3 – 4 км досягається температура кипіння води, а на глибині 10 – 15 км температура породи складає 1000 – 1500 °C. У деяких районах температура гарячих джерел досить висока в безпосередній близькості від поверхні.

Джерелом геотермальної теплоти є гаряча магма, яка проникає з надр Землі і в деяких місцях близько підходить до поверхні. Джерела глибинної теплоти розміщуються, як правило, поблизу кордонів літосферних плит і в районах підвищеної геологічної активності.

При освоєнні геотермальних родовищ виникають складні проблеми, що перешкоджають широкомасштабності використання цього виду енергії.

По-перше, температура геотермальних флюїдів набагато нижче, ніж у пари, що виробляється на звичайній ТЕС, тому необхідно приймати спеціальні заходи, спрямовані на ефективне використання енергії.

По-друге, геотермальні води містять велику кількість розчинених мінеральних речовин, що мають високу хімічну агресивність. Під час потрапляння цих речовин на лопатки турбіни відбувається їх швидке руйнування. Крім того, на поверхнях трубопроводів та іншого тепломеханічного обладнання відбувається значне відкладення солей. Тому необхідні спеціальні заходи для попереднього очищення теплоносія від шкідливих домішок.

Мають місце і значні екологічні проблеми:

- ймовірність стимулювання землетрусів у результаті гідравлічного розриву пласта;
- осідання ґрунту внаслідок відбору води;
- сильний шум, створюваний із-за того, що при виході на поверхню відбувається різке падіння тиску геотермального флюїду;
- викид шкідливих газів (двоокису вуглецю CO₂ і сірководню H₂S);
- труднощі з ліквідацією відпрацьованого розсолу.

Питання для самоконтролю

1. Енергетика, визначення.
2. Мета функціонування енергетики як галузі.
3. Основні види енергетичних ресурсів.
4. Класифікація палива за агрегатним станом.
5. Класифікація палива за способом видобування.
6. Що належить до природного твердого палива.
7. Що належить до штучного твердого палива.
8. Що належить до природного рідкого палива.
9. Що належить до штучного рідкого палива.

10. Типи нафти.
11. Види відновлювальних джерел енергії.
12. Проблеми використання енергії вітру.
13. Переваги застосування енергії Сонця.
14. Яка повинна бути швидкість вітру для застосування вітроелектростанцій.
15. Проблеми використання геотермальних родовищ.

12 ЕКОЛОГІЧНІ НОРМАТИВИ АНТРОПОГЕННОГО НАВАНТАЖЕННЯ НА ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

12.1 Види нормувань антропогенного навантаження на довкілля

12.2 Загальні відомості про систему екологічних нормативів

12.1 Види нормувань антропогенного навантаження на довкілля

Відповідно до природоохоронного законодавства України – нормування якості навколишнього природного середовища виконується з метою встановлення гранично допустимих норм антропогенних впливів, які гарантують екобезпеку населення, збереження генофонду, забезпечують раціональне використання та відтворення природних ресурсів в умовах постійного розвитку господарської діяльності.

При цьому під впливом розуміють антропогенну діяльність, пов'язану з реалізацією економічних, рекреаційних, культурних інтересів, і таку антропогенну діяльність, яка вносить фізичні, хімічні, біологічні зміни в природне середовище.

Кінцева мета нормування – забезпечення науково обґрунтованого поєднання економічних та екологічних інтересів як основного суспільного процесу. Визначена, таким чином, мета нормування антропогенного навантаження на оточуюче природне середовище передбачає наявність граничних умов (нормативів), як на самий вплив, так і на чинники середовища, які відображають цей вплив і відгуки на нього екосистем.

Нормативи якості складових навколишнього середовища мають відображати вимоги щодо нього різних споживачів і забезпечувати збереження екологічної рівноваги в природних екосистемах у межах їх саморегуляції.

Екологічне нормування передбачає так зване допустиме навантаження на екосистеми. Допустимим вважають таке навантаження, під впливом якого відхилення від нормального стану системи гарантовано і не перевищує природних змін середовища, а отже, не викликає небажаних наслідків у біоті і не призводить до погіршення якості оточуючого природного середовища. Таким чином, необхідність відпрацювання ГДК не тільки за санітарно-гігієнічними, але й за екологічними ознаками шкідливості є очевидна.

Природоохоронні заходи, орієнтовані тільки на діючі санітарно-гігієнічні ГДК, часто малоефективні або зовсім не потрібні. Складається парадоксальна ситуація: норми стають більш жорсткими, оплата і витрати зростають, а стан об'єктів довкілля погіршується. Отже, потрібні інші нормативи, які захистили б інтереси екосистем і здоров'я людей. Таким цілям відповідають екологічні нормативи, які в ряді випадків і є більш економічними.

Екологічні нормативи принципово відрізняються від санітарно-гігієнічних, рибогосподарських та інших токсикологічних ГДК.

Мета санітарно-гігієнічних і токсикологічних норм – охорона здоров'я людей та окремих популяцій живих організмів.

Завданням екологічного нормування є забезпечення нормального функціонування екосистем в цілому, в тому числі й здоров'я людини, тобто збереження встановленої рівноваги у природі в рамках можливої саморегуляції. Збереження екологічної рівноваги визначається не індивідуальною реакцією окремих особин, а розгорнутою в часі та просторі реакцією всієї спільноти екосистеми. В цьому разі екологічні нормативи потрібно розробляти на локальному та регіональному рівнях, забезпечуючи тим самим екологічну рівновагу в глобальному масштабі.

Крім екологічно допустимого навантаження українськими фахівцями було запропоновано техногенне навантаження, яке характеризується модулем техногенного навантаження (МТН), під яким розуміється обсяг стічних вод і твердих відходів промислових та комунальних об'єктів, які внесені по адміністративним одиницям (областям), що вимірюються в тисячах тон на квадратний кілометр у рік.

Для Київської області максимальний МТН становить 1000 тис. т км² у рік. До техногенно напружених належить також Донецька, Дніпропетровська і Запорізька області, МТН в яких становить 100 – 1000 тис. т км². Середні показники МТН (10 – 50 і 50 – 100 тис. т км² за рік) мають Львівська, Івано-Франківська, Хмельницька, Вінницька, Одеська, Черкаська, Полтавська, Харківська, Луганська, Херсонська та Автономна Республіка Крим. Мінімальною одиницею виміру є МТН (1 – 10 тис. т км² в рік) спостерігається для Волинської, Рівненської, Житомирської, Чернівецької, Тернопільської і Закарпатської областей.

Недоліком МТН є те, що в ньому не враховується газоподібні викиди в атмосферне повітря, які спричиняють значні забруднення середовища. Без створення екологічних норм, правил та регламентів формування еколого-соціально-економічної системи неможливе.

Екологічне нормування передбачає так зване допустиме навантаження на екосистеми. Допустимим вважають таке навантаження, під впливом якого відхилення від нормального стану системи гарантовано і не перевищує природних змін середовища, а отже, не викликає небажаних наслідків у біоті і не призводить до погіршення якості оточуючого природного середовища.

Науково-технічне нормування передбачає введення обмежень діяльності господарських об'єктів відносно забруднення оточуючого середовища, тобто визначає гранично допустимі інтенсивності потоків шкідливих речовин, які можуть надходити від джерел впливу в повітря, воду і ґрунт.

Таким чином, від підприємств вимагається не безпосереднє забезпечення тих або інших ГДК, а дотримання гранично допустимих викидів і скидів шкідливих речовин, які встановлені певному народногосподарському об'єкту в цілому або для конкретних джерел, які входять до складу

цього об'єкта. Зафіксоване перевищення величин ГДК в оточуючому середовищі, є сигналом невиконання встановлених науково-технічних нормативів, а також може свідчити про необхідність їх (нормативів) перегляду.

Правове нормування. Роль права в регулюванні взаємодії природи і суспільства полягає у встановленні науково обґрунтованих правил поведінки людини по відношенню до природи. Найбільш суттєві правила такої поведінки закріплюються державою в законодавстві і стають загальнообов'язковими для виконання і дотримання нормами права, забезпеченими державним примусом на випадок їх невиконання.

Беручи до уваги комплексний характер проблем екології, їх органічний зв'язок з усіма політичними, соціальними та економічними чинниками, стратегія природокористування в Україні має бути однією з фундаментальних складових стратегії розбудови правової, демократичної держави з розвинутою ринковою економікою.

Одним з таких незаперечних прав є право громадян на екобезпеку. Воно забезпечується комплексом юридичних, економічних, технологічних і гуманітарних чинників. Серйозною вадою чинного природоохоронного законодавства є той факт, що формувалося воно за позаресурсною ознакою, тобто окремому регулюванню піддавалися земельні, водні, гірничі, лісові, атмосферно-охоронні та інші зв'язки. Такий підхід не забезпечував комплексності в регулюванні зв'язків щодо природного середовища як єдиного організму.

Друга половина ХХ століття призвела до двох основних змін як у правові системи майже кожної країни, так і в міжнародне право. Спочатку права людини, а потім навколишнє середовище були всесвітньо визнані як фундаментальні суспільні цінності.

В обох випадках існуючі інститути держави і права мусили змінитися, щоб їх гарантувати. Цілком зрозуміло, існує певне перетинання понять «права людини» і «охорона навколишнього середовища». Людина не може бути відокремлена від середовища, в якому існує.

В 1972 році на Стокгольмській конференції з права людини і охорони навколишнього середовища були об'єднані в перший принцип Декларації. Тоді вперше було сформульовано «право на безпечне навколишнє середовище».

Це право стосується не взагалі якогось абстрактного середовища, а є правом кожної окремої людини на охорону оточуючого її середовища.

Воно включає також право всіх індивідів бути проінформованими щодо планів і проектів, які можуть зашкодити навколишньому середовищу, брати участь у процедурах прийняття рішень і, коли необхідно, застосовувати відповідні заходи для відшкодування лиха чи відновлення порушених гарантій. Хоча офіційно це не узаконено, зростає міжнародна свідомість стосовно того, що здорове і гармонійне навколишнє середовище є предметом одного з основних прав людини.

Вже з перших законодавчих кроків суверенної України визначено основи забезпечення екологічних прав людини. Важливим актом нової держави став Закон «Про охорону навколишнього природного середовища» від 25 червня 1991 року. Цей Закон не лише проголошує, але й передбачає систему гарантій екологічної безпеки людини.

Санітарно-гігієнічне нормування. Санітарно-гігієнічні нормативи – найбільш розвинута і поширена система норм, правил і регламентів для оцінювання стану навколишнього середовища. Вони встановлюються в інтересах охорони здоров'я людини і збереження генетичного фонду деяких популяцій рослинного і тваринного світу.

Санітарно-гігієнічне нормування охоплює також виробничу та житлово-побутову сфери в житті людини. Встановлені й затверджені нормативи є обов'язковими на всій території України.

Основними характеристиками нормування є: токсикант; доза; концентрація; границі шкідливої, летальної доз.

Токсикант – отруйна, шкідлива для здоров'я речовина.

Для оцінювання токсичності речовини проводяться дослідження на тваринах з наступною екстраполяцією експериментальних даних на людину.

Доза – кількість (маса) шкідливої речовини, яка надійшла в організм, відносно маси тіла.

Концентрація – кількість речовини відносно одиниці об'єму або маси повітря.

Летальна доза (ЛД) – смертельна доза токсиканта, яка спричинює загибель організму.

Летальна концентрація (ЛК) – смертельна концентрація токсиканта.

12.2 Загальні відомості про систему екологічних нормативів

Одним із базових механізмів регулювання навколишнього природного середовища є державне екологічне нормування.

Екологічна стандартизація і нормування проводяться з метою встановлення комплексу обов'язкових норм, правил, вимог щодо охорони навколишнього природного середовища, використання природних ресурсів та забезпечення екологічної безпеки.

Система екологічних нормативів включає:

- нормативи екологічної безпеки (гранично допустимі концентрації забруднювачів у навколишньому природному середовищі, гранично допустимі рівні акустичного, електромагнітного, радіаційного та іншого шкідливого фізичного впливу на навколишнє природне середовище, гранично допустимий вміст шкідливих речовин у продуктах харчування);

- гранично допустимі викиди та скиди у навколишнє природне середовище забруднюючих хімічних речовин, рівні допустимого шкідливого впливу на нього фізичних та біологічних факторів.

Законодавством України можуть встановлюватися нормативи використання природних ресурсів та інші екологічні нормативи.

Екологічні нормативи повинні встановлюватися з урахуванням вимог санітарно-гігієнічних та санітарно-протиепідемічних правил і норм, гігієнічних нормативів.

В екологічному нормуванні необхідно відокремити два напрями: саме нормування та лімітування. Під час нормування визначаються нормативи гранично допустимих викидів і скидів забруднювачів у навколишнє середовище.

Мета лімітування полягає в затвердженні для підприємств, установ та організацій лімітів використання або добування природних ресурсів, лімітів викидів і скидів забруднювачів у навколишнє середовище та лімітів на утворення і розміщення відходів.

Ці ліміти визначаються з урахуванням гранично допустимих обсягів і встановлюються у вигляді дозволів на викиди і скиди.

Екологічні нормативи розробляються і вводяться в дію спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів та іншими уповноваженими на те державними органами відповідно до законодавства України.

Вплив може бути прямий (рисунок 70) або опосередкований (рисунок 71). Під прямим впливом розуміють нанесення організму людини короткочасної подразнюючої дії, що викликає відчуття запаху, кашель, головний біль тощо.

За умови накопичення в організмі шкідливих речовин вище від визначеної дози можуть виникати патологічні зміни окремих органів або організму в цілому.



Рисунок 70 – Приклад прямого негативного впливу



Рисунок 71 – Приклад опосередкованого впливу

Під опосередкованим впливом розуміють такі зміни в навколишньому середовищі, які не впливають негативно на живі організми, але погіршують звичайні умови існування: вражаються зелені насадження, збільшується кількість туманних днів тощо.

Концентрація наявних у повітрі, воді чи ґрунті шкідливих домішок на певний час на певній території називають фоновою концентрацією. Контроль за якістю біосфери здійснюється зіставленням фонової концентрації з гранично допустимою.

За щорічного масового використання близько тисячі нових хімічних речовин загальна їх кількість, що надходить у середовище проживання людини, перевищує 4 млн. найменувань. Із них понад 40 тис. мають шкідливі для людини властивості.

Нормування забруднювачів у повітрі. Основним критерієм встановлення нормативів ГДК для оцінки якості атмосферного повітря є вплив шкідливих домішок, які містяться в повітрі, на організм людини.

Для оцінки якості атмосферного повітря встановлюються дві категорії ГДК: максимальна разова (ГДК_{мр}) і середньодобова (ГДК_с).

Максимальна разова ГДК встановлюється для попередження рефлекторних реакцій у людини (відчуття запаху, світлової чутливості, біоелектричної чутливості головного мозку) за короткочасного впливу (до 20 хв.) атмосферних забруднень. За цим нормативом оцінюються речовини, які мають запах або впливають на інші аналізатори людини.

Оскільки концентрація забруднень в атмосферному повітрі не є постійною в часі та змінюється залежно від метеорологічних умов, рельєфу місцевості, характеру викиду, разові проби повітря слід відбирати кілька разів на добу впродовж 20 – 30 хв. Найвище значення забруднювачів у повітрі, отримане завдяки аналізу багаторазово відібраних проб, називають максимальною разовою концентрацією.

Середньодобова ГДК встановлюється для попередження токсичного, канцерогенного, мутагенного та іншого впливу речовини на людський організм протягом цілодобового використання повітря. Середньодобова концентрація визначається як середньоарифметичне значення разових концентрацій у пробах атмосферного повітря впродовж 24 год. безперервно або з рівними інтервалами між відборами.

Дотримання встановлених нормативів якості атмосферного повітря забезпечує сприятливий екологічний стан у цьому районі відповідно до вимог закону України «Про охорону атмосферного повітря».

Нормування забруднювачів водних об'єктів. Для оцінки екологічного стану вод, умов їхнього використання встановлюється система спеціальних нормативів.

Вона включає:

1. Нормативи екологічної безпеки водокористування: гранично допустимі концентрації речовин у водних об'єктах.

Гранично допустима концентрація домішок у воді водного об'єкта – це такий нормативний показник, який виключає несприятливий вплив на організм людини і можливість обмеження чи порушення нормальних умов господарсько-питного, побутового та інших видів водокористування.

Чинні нормативи дають змогу оцінити якість води для різних категорій водокористування, а саме:

- господарсько-питного водопостачання населення і підприємств харчової промисловості;
- комунально-побутового призначення (для купання, спорту, відпочинку населення);
- рибогосподарського призначення (для збереження і відтворення різних видів риб).

Водні об'єкти рибогосподарського призначення поділяються на вищу, першу та другу категорії. Різні ділянки одного водного об'єкта можуть належати до різних категорій водокористування. Для кожної з цих категорій встановлено нормативи на якість води у місцях водокористування.

2. Екологічні нормативи якості води водних об'єктів, які містять науково обґрунтовані значення концентрації забруднювачів та показники якості води (загальнофізичні, хімічні, біологічні, радіаційні). При цьому ступінь забрудненості водних об'єктів визначається відповідними категоріями якості води.

3. Нормативи граничне допустимого скидання забруднювачів, які встановлюються з метою досягнення екологічного нормативу якості вод у водних об'єктах.

Гранично допустимі скиди (ГДС) – обсяг шкідливих речовин у стічних водах, максимально допустимий до відведення в установленому режимі у певному пункті водного об'єкта за одиницю часу з метою забез-

печення норм якості води у контрольному пункті. ГДС встановлюється з урахуванням ГДК речовин у місцях водокористування.

4. Галузеві технологічні норми утворення речовин, що скидаються у водні об'єкти, тобто нормативи гранично допустимих концентрацій речовин у стічних водах, що утворюються в процесі виробництва одного виду продукції при використанні однієї і тієї самої сировини.

5. Технологічні нормативи використання водних ресурсів, які лягають в основу оцінки та забезпечення раціонального використання води у галузях економіки (поточні технологічні нормативи використання води – для існуючого рівня технології; перспективні технологічні нормативи використання води – з урахуванням досягнень на рівні передових світових технологій).

Нормування забруднювачів у ґрунті. Нормування здійснюється за такими напрямками:

- вміст шкідливих речовин в ґрунті на сільськогосподарських угіддях;
- накопичення токсичних речовин на території підприємства;
- забруднення ґрунтів у житлових районах.

Нормування шумів. Для визначення рівня звукового тиску розроблено логарифмічну шкалу, кожен ступінь якої відповідає зміні інтенсивності шуму в десять разів і називається белом (Б) на честь винахідника телефону американського вченого А. Белла.

На практиці використовують зручнішу одиницю – децибел (дБ), яка в десять разів менша від бела. Для вимірювання інтенсивності шуму розроблено спеціальні прилади – шумоміри.

Збільшення якоїсь частоти вдвоє сприймається нами як підвищення тону звуку на певну величину (октаву). Звичайна розмова між людьми ведеться в межах частот 250 Гц – 10 кГц та інтенсивності звуку приблизно 30 – 60 дБ.

Як і для хімічних забруднювачів, встановлено нормативи шумів. Допустимим вважається такий шум, тривала дія якого не спричинює зниження гостроти сприйняття звуку й забезпечує задовільну розпізнаваність мови на відстані 1,5 м від того, хто говорить. Допустимі межі в різних мовах становлять 45 – 85 дБ.

Унормовано також шумові характеристики місць перебування людей. Наприклад, рекомендуються такі діапазони звукового тиску всередині приміщень: для сну, відпочинку – 30 – 45 дБ; для розумової праці – 45 – 55; для лабораторних досліджень, роботи з персональним комп'ютером – 50 – 65; для виробничих цехів, магазинів, гаражів – 56 – 70 дБ.

Є багато способів боротьби з ним: використання шумопоглинальних екранів, фільтрів, матеріалів, зміна технології виробництва, запровадження безшумних механізмів і деталей, зміна режиму, динаміки та особливостей транспортних потоків у містах.

Нормування вібрацій. Вібрації – це механічні коливання, що виникають під час роботи різних технічних пристроїв, вузлів, агрегатів. У техніці розрізняють корисну й шкідливу вібрації. Корисна вібрація збуджується навмисне спеціальними вібраційними машинами й використовується, наприклад, під час укладання бетону, трамбування, штампування й т.ін. Шкідлива вібрація виникає спонтанно, під час циклічної роботи будь-яких механізмів.

Значення вібрацій як фактору забруднення природного середовища залежить від їхньої потужності й частоти. Слабкі вібрації помітної шкоди біоті й довкіллю не завдають. Навпаки, в деяких випадках вони стимулюють розвиток рослин і тварин, використовуються в медицині (наприклад, під час масажу). Сильні вібрації, як шкідливі, так і корисні, з технічного погляду, негативно впливають на довкілля й біоту, в тому числі й на людину.

З фізичної точки зору вібрацією називається механічне коливання пружних тіл, яке проявляється в переміщенні центра тяжіння або осі симетрії в просторі, а також в періодичній зміні ними форми, яку вони мали в статичному стані. Вібрація передається тілу людини, викликаючи його тремтіння або струси. Найбільшої вібрації зазнають оператори машин, які витримують підвищені вібраційні навантаження протягом тривалого часу (робочого дня).

Існує цілий ряд вібронебезпечних професій, пов'язаних з умовами праці, за яких вібраційне навантаження на оператора перевищує граничнодопустимі значення (оператори шляхоукладальних машин, гусеничної техніки і т. ін.).

Кожний технічний засіб повинен мати свою вібраційну характеристику, тобто, кількісний показник вібраційної активності машини, встановлений для оцінки її технічних властивостей з позиції забезпечення безпеки праці.

Питання для самоконтролю

1. Мета введення екологічного нормування.
2. Складові системи екологічного нормування.
3. Сутність прямого та непрямого впливів на довкілля.
4. Надати визначення поняття «фонова концентрація».
5. Надати визначення поняття «концентрація».
6. Надати визначення поняття «доза».
7. Категорії водокористування.
8. Види екологічного нормування для водоспоживання.
9. Напрями нормування для ґрунтів.
10. Сутність науково-технічного нормування.
11. Сутність санітарно-гігієнічного нормування.

13 НОРМАТИВНО-ПРАВОВІ ОСНОВИ ЗАХИСТУ ДОВКІЛЛЯ ВІД ПРОМИСЛОВОГО ЗАБРУДНЕННЯ В УКРАЇНІ

13.1 Правові аспекти забезпечення екологічної безпеки в Україні

13.2 Основні положення Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища»

13.3 Основні положення Закону України «Про охорону атмосферного повітря»

13.4 Загальний зміст водного та земельного кодексів України

13.1 Правові аспекти забезпечення екологічної безпеки в Україні

Основним законодавчим актом у галузі охорони природи в нашій державі є Закон України «Про охорону навколишнього природного середовища», затверджений Верховною Радою 1 липня 1991 р. Закон складається з 14 розділів, у яких викладено загальні положення, екологічні права і обов'язки громадян, функції рад народних депутатів, повноваження органів управління у сфері охорони природи, висвітлено питання спостереження, прогнозування, обліку та інформації в галузі охорони довкілля, екологічної експертизи, економічних механізмів забезпечення охорони природи.

До важливих державних документів природоохоронного напрямку належать також: Земельний кодекс України (1992 р.), Закон України «Про тваринний світ» (1993 р.), Водний кодекс України (1995 р.), Закони України «Про екологічну експертизу» (1995 р.), «Про природно-заповідний фонд України» (1992 р.), Лісовий кодекс України (1994 р.), кодекси України «Про надра» (1994 р.), «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» (1995 р.).

З 1991 до 2021 р. Верховною Радою України ухвалено понад 40 природоохоронних законів.

В Україні сформовано одну з найрозвиненіших у Європі систему екологічного законодавства, визначено основні напрями державної політики в галузі охорони довкілля, використання природних ресурсів, зроблено кілька проектів природоохоронних програм для найнеблагополучніших районів.

Контроль за дотриманням природоохоронного законодавства в Україні здійснюють різні державні та громадські організації, серед яких Верховна Рада, Кабінет Міністрів, виконавчі комітети місцевих рад народних депутатів, місцеві адміністрації.

Важлива роль належить правоохоронним органам. Органи прокуратури здійснюють вищий нагляд за виконанням законодавства про охорону навколишнього середовища всіма міністерствами й відомствами, підприємствами, установами і громадянами. Судом розглядаються

кримінальні, громадянські та адміністративні справи, пов'язані з порушенням вимог природоохоронного законодавства.

У сфері навколишнього середовища застосовуються такі види юридичної відповідальності: кримінальна, адміністративна, цивільно-правова, дисциплінарна.

Кримінальна відповідальність (рисунок 72) застосовується тільки судами за найбільш серйозні порушення природоохоронних правил. Кримінально-правові санкції: позбавлення волі, виправні роботи, конфіскація знарядь, засобів і предметів злочину.



Рисунок 72 – Кримінальна відповідальність

Адміністративна відповідальність передбачає застосування заходів адміністративного стягнення до громадян і посадових осіб.

Це – попередження, грошові штрафи (рисунок 73), конфіскація рушниць та інших засобів полювання. Стосовно підприємств, установ, організацій подібний тип відповідальності передбачає: припинення роботи підприємств, заборону використання окремих машин і механізмів, які є джерелами забруднення, шуму, вібрацій.



Рисунок 73 – Адміністративна відповідальність

Цивільно-правова відповідальність передбачає арбітражні справи про охорону природи – справи з розв'язання господарських спорів між підприємствами, установами та організаціями. Найчастіше арбітражні суди розглядають справи про відшкодування збитків: рибному та лісовому господарству, землекористувачам.

Дисциплінарна відповідальність полягає в накладанні стягнення дирекцією підприємства, установи чи організації через видання відповідного наказу. За допущені порушення можуть бути накладені такі дисциплінарні стягнення: зауваження, догана, пониження в посаді, звільнення з роботи.

Забезпечення стабільного соціально-економічного розвитку України повинне супроводжуватися створенням безпечного стану навколишнього середовища для життєдіяльності людства і кожної людини, спираючись на сучасну правову систему, що базувалася б на гуманних і демократичних цілях і принципах міжнародного права.

У цьому процесі центральне місце належить законодавству регулювання відносин з використання природних ресурсів, охорони навколишнього середовища, забезпеченню екологічної безпеки і юридичної відповідальності за екологічні правопорушення.

Щороку збільшується ступінь людського впливу на природу і це зумовлює підвищення відповідальності кожної людини Землі і суспільства в цілому за стан навколишнього середовища.

Проблеми охорони довкілля, техногенної та екологічної безпеки стосуються життєво важливих інтересів кожної людини, суспільства і держави в цілому. Природні ресурси і навколишнє середовище – основний ресурс відтворення життя на планеті.

Тому головною метою природоохоронного законодавства є забезпечення права людини на сприятливе для її здоров'я і добробуту навколишнє середовище.

Правова охорона природи становить сукупність державних заходів, закріплених у законі і здійснюваних з метою збереження і поліпшення сприятливих природних умов для життя людини, попередження шкідливого впливу на навколишнє середовище, що врешті рещт – створює комфортні умови життя і головне – зберігає здоров'я людини.

Правові норми являють собою закони і підзаконні акти (постанови, накази, інструкції і т. ін.), закріплені Державою в законодавстві і є обов'язковими для виконання.

Вирішення проблеми охорони навколишнього середовища в Україні вимагає постійної уваги і цілеспрямованої роботи в усіх галузях господарства під егідою Держави. Тому в числі перших актів нашої країни стали Декларація прав людини, Декларація про державний суверенітет України, закон «Про охорону навколишнього природного середовища».

Декларація про державний суверенітет України (1990 рік) проголошує, що: «Земля, її надра, повітряний простір, водні й інші природні ресурси, природні ресурси її континентального шельфу і морської економічної зони, весь екологічний і науково-технічний потенціал, утворений на території України, є її власністю і матеріальною основою суверенітету Республіки.

Ці положення знайшли законодавчі підтвердження в Законах України: «Про власність» (від 07.02.1991 р.), «Про підприємства в Україні» (27.03.1991 р.), «Про підприємницьку діяльність» (07.02.1991 р.), «Про транспорт» (10.11.1994 р.), «Про дорожній рух» (30.06.1993 р.), «Про загальні положення утворення і функціонування спеціальних економічних зон» (13.10.1992 р.), «Про туризм» (15.09.1995 р.).

Правова охорона навколишнього середовища в нашій країні ґрунтується на Конституції, відповідно до якої земля і її надра, ліси, води, багатства рослинного і тваринного світу є всенародним надбанням, а їхнім власником є Держава. Відповідно до Конституції Верховна Рада України визначає загальні заходи щодо раціонального використання й охорони природних ресурсів.

Підзаконні правові норми (накази, інструкції, технічні норми і стандарти) сприяють виконанню і контролю основних питань в галузі охорони навколишнього середовища, викладених у Конституції, мають силу законів і складають наукову основу для встановлення складу порушень.

Охорона природи визначається, як система заходів, спрямованих на підтримування раціональної взаємодії між діяльністю людини і навколишнього природного середовища, що забезпечує збереження і відновлення природних багатств, раціональне використання природних ресурсів, яка попереджає прямий і непрямий шкідливий вплив результатів діяльності суспільства на природу і здоров'я людини.

13.2 Основні положення Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища»

Цей Закон визначає правові, економічні та соціальні основи організації охорони навколишнього природного середовища в інтересах нинішнього і майбутніх поколінь.

Розділ I. ЗАГАЛЬНІ ПОЛОЖЕННЯ

Завданням законодавства про охорону навколишнього природного середовища є регулювання відносин у галузі охорони, використання і відтворення природних ресурсів, забезпечення екологічної безпеки, запобігання і ліквідації негативного впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, збереження природних ресурсів, генетичного фонду живої природи, ландшафтів та інших природних

комплексів, унікальних територій та природних об'єктів, пов'язаних з історико-культурною спадщиною.

Основними принципами охорони навколишнього природного середовища є:

а) пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість додержання екологічних стандартів, нормативів та лімітів використання природних ресурсів при здійсненні господарської, управлінської та іншої діяльності;

б) гарантування екологічно безпечного середовища для життя і здоров'я людей;

в) запобіжний характер заходів щодо охорони навколишнього природного середовища;

г) екологізація матеріального виробництва на основі комплексності рішень у питаннях охорони навколишнього природного середовища, використання та відтворення відновлюваних природних ресурсів, широкого впровадження новітніх технологій;

д) збереження просторової та видової різноманітності і цілісності природних об'єктів і комплексів;

е) науково обґрунтоване узгодження екологічних, економічних та соціальних інтересів суспільства на основі поєднання міждисциплінарних знань екологічних, соціальних, природничих і технічних наук та прогнозування стану навколишнього природного середовища;

є) обов'язковість екологічної експертизи та ін.

Державній охороні і регулюванню використання на території України підлягають: навколишнє природне середовище як сукупність природних і природно-соціальних умов та процесів, природні ресурси, як залучені в господарський обіг, так і не використовувані в народному господарстві в даний період (земля, надра, води, атмосферне повітря, ліс та інша рослинність, тваринний світ), ландшафти та інші природні комплекси.

Особливій державній охороні підлягають території та об'єкти природно-заповідного фонду України й інші території та об'єкти, визначені відповідно до законодавства України.

Державній охороні від негативного впливу несприятливої екологічної обстановки підлягають також здоров'я і життя людей.

Освіта і виховання в галузі охорони навколишнього природного середовища. Підвищення екологічної культури суспільства і професійна підготовка спеціалістів забезпечується загальною обов'язковою комплексною освітою та вихованням в галузі охорони навколишнього природного середовища, в тому числі в дошкільних дитячих закладах, в системі загальної середньої, професійної та вищої освіти, підвищення кваліфікації та перепідготовки кадрів.

Екологічні знання є обов'язковою кваліфікаційною вимогою для всіх посадових осіб, діяльність яких пов'язана з використанням природ-

них ресурсів та призводить до впливу на стан навколишнього природного середовища.

Спеціально визначені вищі та професійні навчальні заклади здійснюють підготовку спеціалістів у галузі охорони навколишнього природного середовища та використання природних ресурсів з урахуванням суспільних потреб.

Наукові дослідження. В Україні проводяться систематичні комплексні наукові дослідження навколишнього природного середовища та природних ресурсів з метою розробки наукових основ їх охорони та раціонального використання, забезпечення екологічної безпеки.

Розділ II. ЕКОЛОГІЧНІ ПРАВА ТА ОБОВ'ЯЗКИ ГРОМАДЯН

Кожний громадянин України має право на:

а) безпечне для його життя та здоров'я навколишнє природне середовище;

б) участь в обговоренні та внесення пропозицій до проектів нормативно-правових актів, матеріалів щодо розміщення, будівництва і реконструкції об'єктів, які можуть негативно впливати на стан навколишнього природного середовища, внесення пропозицій до органів державної влади та органів місцевого самоврядування, юридичних осіб, що беруть участь в прийнятті рішень з цих питань;

в) участь в розробці та здійсненні заходів щодо охорони навколишнього природного середовища, раціонального і комплексного використання природних ресурсів;

г) здійснення загального і спеціального використання природних ресурсів;

д) об'єднання в громадські природоохоронні формування та ін.

Екологічні права громадян забезпечуються:

а) проведенням широкомасштабних державних заходів щодо підтримання, відновлення і поліпшення стану навколишнього природного середовища;

б) обов'язком міністерств, відомств, підприємств, установ, організацій здійснювати технічні та інші заходи для запобігання шкідливому впливу господарської та іншої діяльності на навколишнє природне середовище, виконувати екологічні вимоги при плануванні, розміщенні продуктивних сил, будівництві та експлуатації народногосподарських об'єктів;

в) участю громадських об'єднань та громадян у діяльності щодо охорони навколишнього природного середовища;

г) здійсненням державного та громадського контролю за дотриманням законодавства про охорону навколишнього природного середовища;

д) компенсацією в установленому порядку шкоди, заподіяної здоров'ю і майну громадян внаслідок порушення законодавства про охорону навколишнього природного середовища та ін.

Громадяни України зобов'язані:

а) берегти природу, охороняти, раціонально використовувати її багатства відповідно до вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища;

б) здійснювати діяльність з додержанням вимог екологічної безпеки, інших екологічних нормативів та лімітів використання природних ресурсів;

в) не порушувати екологічні права і законні інтереси інших суб'єктів;

г) вносити плату за спеціальне використання природних ресурсів та штрафи за екологічні правопорушення;

д) компенсувати шкоду, заподіяну забрудненням та іншим негативним впливом на навколишнє природне середовище.

Громадяни України зобов'язані виконувати й інші обов'язки у галузі охорони навколишнього природного середовища відповідно до законодавства України.

Розділ III. ПОВНОВАЖЕННЯ РАД У ГАЛУЗІ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Розділ IV. ПОВНОВАЖЕННЯ ОРГАНІВ УПРАВЛІННЯ В ГАЛУЗІ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Стаття 16. Управління в галузі охорони навколишнього природного середовища.

Стаття 17. Компетенція Кабінету Міністрів України у галузі охорони навколишнього природного середовища.

Стаття 19. Компетенція виконавчих і розпорядчих органів місцевих Рад у галузі охорони навколишнього природного середовища.

Стаття 21. Повноваження громадських об'єднань у галузі охорони навколишнього природного середовища.

Розділ V. СПОСТЕРЕЖЕННЯ, ПРОГНОЗУВАННЯ, ОБЛІК ТА ІНФОРМУВАННЯ В ГАЛУЗІ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

З метою забезпечення збору, обробки, збереження та аналізу інформації про стан навколишнього природного середовища, прогнозування його змін та розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття ефективних управлінських рішень в Україні створюється система державного моніторингу навколишнього природного середовища.

Спостереження за станом навколишнього природного середовища, рівнем його забруднення здійснюється спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів, іншими спеціально уповноваженими державними органами, а також підприємствами, установами та організаціями, діяльність яких призводить або може призвести до погіршення стану навколишнього природного середовища.

Кадастри природних ресурсів. Для обліку кількісних, якісних та інших характеристик природних ресурсів, обсягу, характеру та режиму їх використання ведуться державні кадастри природних ресурсів.

Державні кадастри ведуться в порядку, що визначається Кабінетом Міністрів України.

Інформація про стан навколишнього природного середовища (екологічна інформація). Інформація про стан навколишнього природного середовища (екологічна інформація) – це будь-яка інформація в письмовій, аудіовізуальній, електронній чи іншій матеріальній формі про:

- стан навколишнього природного середовища чи його об'єктів землі, вод, надр, атмосферного повітря, рослинного і тваринного світу та рівні їх забруднення;

- біологічне різноманіття і його компоненти, включаючи генетично видозмінені організми та їх взаємодію із об'єктами навколишнього природного середовища;

- джерела, фактори, матеріали, речовини, продукцію, енергію, фізичні фактори (шум, вібрацію, електромагнітне випромінювання, радіацію), які впливають або можуть вплинути на стан навколишнього природного середовища та здоров'я людей;

- загрозу виникнення і причини надзвичайних екологічних ситуацій, результати ліквідації цих явищ, рекомендації щодо заходів, спрямованих на зменшення їх негативного впливу на природні об'єкти та здоров'я людей та ін.

Основними джерелами такої інформації є дані моніторингу довкілля, кадастрів природних ресурсів, реєстри, автоматизовані бази даних, архіви, а також довідки, що видаються уповноваженими на те органами державної влади, органами місцевого самоврядування, громадськими організаціями, окремими посадовими особами.

Розділ VI. ЕКОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗА

Розділ VII. СТАНДАРТИЗАЦІЯ І НОРМУВАННЯ В ГАЛУЗІ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Екологічні стандарти. Державні стандарти в галузі охорони навколишнього природного середовища є обов'язковими для виконання і визначають поняття і терміни, режим використання й охорони природних ресурсів, методи контролю за станом навколишнього природного середовища, вимоги щодо запобігання забрудненню навколишнього природного середовища, інші питання, пов'язані з охороною навколишнього природного середовища та використанням природних ресурсів.

Екологічні стандарти розробляються і вводяться в дію в порядку, що встановлюється законодавством України.

Екологічні нормативи встановлюють гранично допустимі викиди та скиди у навколишнє природне середовище забруднюючих хімічних

речовин, рівні допустимого шкідливого впливу на нього фізичних та біологічних факторів.

Законодавством України можуть встановлюватися нормативи використання природних ресурсів та інші екологічні нормативи.

Екологічні нормативи повинні встановлюватися з урахуванням вимог санітарно-гігієнічних та санітарно-протиепідемічних правил і норм, гігієнічних нормативів.

Розділ VIII. КОНТРОЛЬ І НАГЛЯД У ГАЛУЗІ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Завдання контролю в галузі охорони навколишнього природного середовища. Завдання контролю у галузі охорони навколишнього природного середовища полягають у забезпеченні додержання вимог законодавства про охорону навколишнього природного середовища всіма державними органами, підприємствами, установами та організаціями, незалежно від форм власності і підпорядкування, а також громадянами.

Державний контроль у галузі охорони навколишнього природного середовища. Державний контроль у галузі охорони навколишнього природного середовища здійснюється Радами та їх виконавчими і розпорядчими органами, спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів, його органами на місцях та іншими спеціально уповноваженими державними органами.

Державному контролю підлягають використання і охорона земель, надр, поверхневих і підземних вод, атмосферного повітря, лісів та іншої рослинності, тваринного світу, морського середовища та природних ресурсів територіальних вод, континентального шельфу та виключної (морської) економічної зони республіки, природних територій та об'єктів, що підлягають особливій охороні, стан навколишнього природного середовища.

Порядок здійснення державного контролю за охороною навколишнього природного середовища та використанням природних ресурсів визначається цим Законом та іншим законодавством України.

Громадський контроль у галузі охорони навколишнього природного середовища. Громадський контроль у галузі охорони навколишнього природного середовища здійснюється громадськими інспекторами охорони навколишнього природного середовища згідно з Положенням, яке затверджується спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів.

Громадські інспектори охорони навколишнього природного середовища:

а) беруть участь у проведенні спільно з працівниками органів державного контролю рейдів та перевірок додержання підприємствами,

установами, організаціями та громадянами законодавства про охорону навколишнього природного середовища, додержання норм екологічної безпеки та використання природних ресурсів;

б) проводять перевірки і складають протоколи про порушення законодавства про охорону навколишнього природного середовища і подають їх органам державного контролю в галузі охорони навколишнього природного середовища та правоохоронним органам для притягнення винних до відповідальності;

в) подають допомогу органам державного контролю в галузі охорони навколишнього природного середовища в діяльності по запобіганню екологічним правопорушенням.

Органи громадського контролю в галузі охорони навколишнього природного середовища можуть здійснювати й інші функції відповідно до законодавства України.

Розділ IX. РЕГУЛЮВАННЯ ВИКОРИСТАННЯ ПРИРОДНИХ РЕСУРСІВ

Загальне та спеціальне використання природних ресурсів. Використання природних ресурсів в Україні здійснюється в порядку загального і спеціального використання природних ресурсів.

Законодавством України громадянам гарантується право загального використання природних ресурсів для задоволення життєво необхідних потреб (естетичних, оздоровчих, рекреаційних, матеріальних тощо) безоплатно, без закріплення цих ресурсів за окремими особами і надання відповідних дозволів, за винятком обмежень, передбачених законодавством України.

В порядку спеціального використання природних ресурсів громадянам, підприємствам, установам і організаціям надаються у володіння, користування або оренду природні ресурси на підставі спеціальних дозволів, зареєстрованих у встановленому порядку, за плату для здійснення виробничої та іншої діяльності, а у випадках, передбачених законодавством України, – на пільгових умовах.

До природних ресурсів загальнодержавного значення належать:

- а) територіальні та внутрішні морські води;
- б) природні ресурси континентального шельфу та виключної (морської) економічної зони;
- в) атмосферне повітря;
- г) підземні води;
- д) поверхневі води, що знаходяться або використовуються на території більш як однієї області;
- е) лісові ресурси державного значення та ін.

Розділ X. ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

Економічні заходи забезпечення охорони навколишнього природного середовища передбачають:

а) взаємозв'язок усієї управлінської, науково-технічної та господарської діяльності підприємств, установ та організацій з раціональним використанням природних ресурсів та ефективністю заходів по охороні навколишнього природного середовища на основі економічних важелів;

б) визначення джерел фінансування заходів щодо охорони навколишнього природного середовища;

в) встановлення лімітів використання природних ресурсів, скидів забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище та на утворення і розміщення відходів;

г) встановлення нормативів збору і розмірів зборів за використання природних ресурсів, викиди і скиди забруднюючих речовин у навколишнє природне середовище на утворення і розміщення відходів та інші види шкідливого впливу та ін.

Стаття 42. Фінансування заходів щодо охорони навколишнього природного середовища.

Стаття 43. Збір за спеціальне використання природних ресурсів.

Стаття 44. Збір за забруднення навколишнього природного середовища.

Розділ XI. ЗАХОДИ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ

Екологічна безпека є такий стан навколишнього природного середовища, при якому забезпечується попередження погіршення екологічної обстановки та виникнення небезпеки для здоров'я людей.

Екологічна безпека гарантується громадянам України здійсненням широкого комплексу взаємопов'язаних політичних, економічних, технічних, організаційних, державно-правових та інших заходів.

Стаття 51. Екологічні вимоги до розміщення, проектування, будівництва, реконструкції, введення в дію та експлуатації підприємств, споруд та інших об'єктів.

Стаття 55. Охорона навколишнього природного середовища від забруднення відходами.

Стаття 56. Екологічна безпека транспортних та інших пересувних засобів і установок.

Стаття 57. Додержання вимог екологічної безпеки при проведенні наукових досліджень, впровадженні відкриттів, винаходів, застосуванні нової техніки, імпортного устаткування, технологій і систем.

Стаття 58. Вимоги екологічної безпеки щодо військових, оборонних об'єктів та військової діяльності.

Розділ XII. ПРИРОДНІ ТЕРИТОРІЇ ТА ОБ'ЄКТИ, ЩО ПІДЛЯГАЮТЬ ОСОБЛИВІЙ ОХОРОНІ

Особливій охороні підлягають природні території та об'єкти, що мають велику екологічну цінність як унікальні та типові природні комплекси, для збереження сприятливої екологічної обстановки, попередження та стабілізації негативних природних процесів і явищ.

Природні території та об'єкти, що підлягають особливій охороні, утворюють єдину територіальну систему і включають території та об'єкти природно-заповідного фонду, курортні та лікувально-оздоровчі, рекреаційні, водозахисні, полезахисні та інші типи територій та об'єктів, що визначаються законодавством України.

Стаття 61. Природно-заповідний фонд України.

Стаття 62. Курортні і лікувально-оздоровчі зони.

Стаття 63. Рекреаційні зони.

Рекреаційними зонами є ділянки суші і водного простору, призначені для організованого масового відпочинку населення і туризму.

Розділ XIII. НАДЗВИЧАЙНІ ЕКОЛОГІЧНІ СИТУАЦІЇ

Стаття 65. Зона надзвичайної екологічної ситуації

Надзвичайна екологічна ситуація – надзвичайна ситуація, за якої на окремій місцевості сталися негативні зміни в навколишньому природному середовищі, що потребують застосування надзвичайних заходів з боку держави.

Розділ XIV. ВІДПОВІДАЛЬНІСТЬ ЗА ПОРУШЕННЯ ЗАКОНОДАВСТВА ПРО ОХОРОНУ НАВКОЛИШНЬОГО ПРИРОДНОГО СЕРЕДОВИЩА

13.3 Основні положення Закону України «Про охорону атмосферного повітря»

Атмосферне повітря – життєво важливий компонент навколишнього природного середовища, який являє собою природну суміш газів, що знаходиться за межами жилих, виробничих та інших приміщень.

Охорона атмосферного повітря – система заходів, пов'язаних із збереженням, поліпшенням та відновленням стану атмосферного повітря, запобіганням та зниженням рівня його забруднення та впливу на нього хімічних сполук, фізичних, біологічних факторів.

Забруднення атмосферного повітря – зміна складу і властивостей атмосферного повітря в результаті надходження або утворення в ньому фізичних, біологічних факторів і (або) хімічних сполук, що можуть несприятливо впливати на здоров'я людини та стан навколишнього природного середовища.

Забруднююча речовина – речовина хімічного або біологічного походження, що присутня або надходить в атмосферне повітря і може пря-

мо або опосередковано справляти негативний вплив на здоров'я людини та стан навколишнього природного середовища.

Викид – надходження в атмосферне повітря забруднюючих речовин або суміші таких речовин.

Нормативи екологічної безпеки атмосферного повітря – група нормативів, дотримання яких запобігає виникненню небезпеки для здоров'я людини та стану навколишнього природного середовища від впливу шкідливих чинників атмосферного повітря.

Норматив вмісту забруднюючої речовини у відпрацьованих газах та впливу фізичних факторів пересувного джерела – гранично допустима кількість забруднюючої речовини у відпрацьованих газах пересувного джерела, що відводиться в повітря.

Технологічний норматив допустимого викиду забруднюючої речовини – граничнодопустимий викид забруднюючої речовини або суміші цих речовин, який визначається у місці його виходу з устаткування.

Норматив якості атмосферного повітря – критерій якості атмосферного повітря, який відображає гранично допустимий вміст забруднюючих речовин в атмосферному повітрі і при якому відсутній негативний вплив на здоров'я людини та стан навколишнього природного середовища.

Джерело викиду – об'єкт (підприємство, цех, агрегат, установка, транспортний засіб, тощо), з якого надходить в повітря забруднююча речовина або суміш таких речовин.

Державний контроль у галузі охорони атмосферного повітря здійснюється спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади з питань екології та природних ресурсів, його територіальними органами, а також іншими спеціально уповноваженими на це органами виконавчої влади.

Виробничий контроль за охороною атмосферного повітря здійснюється підприємствами, установами, організаціями та громадянами – суб'єктами підприємницької діяльності в процесі їх господарської та іншої діяльності, якщо вона справляє шкідливий вплив на стан атмосферного повітря.

Громадський контроль у галузі охорони атмосферного повітря здійснюється громадськими інспекторами охорони навколишнього природного середовища відповідно до Закону України «Про охорону навколишнього природного середовища».

13.4 Загальний зміст водного та земельного кодексів України

Земельний кодекс

Категорії земель:

1. Землі України за основним цільовим призначенням поділяються на такі категорії:

- а) землі сільськогосподарського призначення;
- б) землі житлової та громадської забудови;
- в) землі природно-заповідного та іншого природоохоронного призначення;
- г) землі оздоровчого призначення;
- д) землі рекреаційного призначення;
- є) землі історико-культурного призначення;
- ж) землі лісового фонду;
- з) землі водного фонду;
- і) землі промисловості, транспорту, зв'язку, енергетики, оборони та іншого призначення.

Землі оборони:

1. Землями оборони визнаються землі, надані для розміщення і постійної діяльності військових частин, установ, військово-навчальних закладів, підприємств та організацій ДСНС, інших військових формувань, утворених відповідно до законодавства України.

2. Землі оборони можуть перебувати у державній та комунальній власності.

3. Навколо військових та інших оборонних об'єктів у разі необхідності створюються захисні, охоронні та інші зони з особливими умовами користування.

4. Порядок використання земель оборони встановлюється законом.

Землекористувачі зобов'язані:

- а) забезпечувати використання землі за цільовим призначенням;
- б) додержуватися вимог законодавства про охорону довкілля;
- в) своєчасно сплачувати земельний податок або орендну плату;
- г) не порушувати прав власників суміжних земельних ділянок та землекористувачів;
- д) підвищувати родючість ґрунтів та зберігати інші корисні властивості землі та ін.

Охорона земель – це система правових, організаційних, економічних та інших заходів, спрямованих на раціональне використання земель, запобігання необґрунтованому вилученню земель сільськогосподарського призначення, захист від шкідливого антропогенного впливу, відтворення і підвищення родючості ґрунтів, підвищення продуктивності земель лісового фонду, забезпечення особливого режиму використання земель природоохоронного, оздоровчого, рекреаційного та історико-культурного призначення.

Рекультивация порушених земель – це комплекс організаційних, технічних і біотехнологічних заходів, спрямованих на відновлення ґрунтового покриву, поліпшення стану та продуктивності порушених земель.

Стаття 211. Відповідальність за порушення земельного законодавства.

Водний кодекс

Вода дренажна – вода, яка профільтрувалася з певної території та відводиться за допомогою дренажної системи з метою пониження рівня ґрунтових вод.

Вода зворотна – вода, що повертається за допомогою технічних споруд і засобів з господарської ланки кругообігу води в його природні ланки у вигляді стічної, шахтної, кар'єрної чи дренажної води.

Вода стічна – вода, що утворилася в процесі господарсько-побутової і виробничої діяльності (крім шахтної, кар'єрної і дренажної води), а також відведена з забудованої території, на якій вона утворилася внаслідок випадання атмосферних опадів.

Води підземні – води, що знаходяться нижче рівня земної поверхні в товщах гірських порід верхньої частини земної кори в усіх фізичних станах.

Води поверхневі – води різних водних об'єктів, що знаходяться на земній поверхні.

Водний об'єкт – природний або створений штучно елемент довкілля, в якому зосереджуються води (море, річка, озеро, водосховище, ставок, канал, водоносний горизонт).

Водні ресурси – обсяги поверхневих, підземних і морських вод певної території.

Водосховище – штучна водойма місткістю більше 1 млн. кубічних метрів, збудована для створення запасу води та регулювання її стоку.

Забруднення вод – надходження до водних об'єктів забруднюючих речовин.

Засмічення вод – привнесення у водні об'єкти сторонніх предметів і матеріалів, що шкідливо впливають на стан вод.

Зона санітарної охорони – територія і акваторія, де запроваджується особливий санітарно-епідеміологічний режим з метою запобігання погіршенню якості води джерел централізованого господарсько-питного водопостачання, а також з метою забезпечення охорони водопровідних споруд.

Моніторинг вод – система спостережень, збирання, обробки, збереження та аналізу інформації про стан водних об'єктів, прогнозування його змін та розробки науково обґрунтованих рекомендацій для прийняття відповідних рішень.

Якість води – характеристика складу і властивостей води, яка визначає її придатність для конкретних цілей використання.

Стаття 19. Державний контроль за використанням і охороною вод та відтворенням водних ресурсів.

Стаття 20. Громадський контроль за використанням і охороною вод та відтворенням водних ресурсів.

Водокористувачі зобов'язані:

1. Економно використовувати водні ресурси, дбати про їх відтворення і поліпшення якості вод.

2. Використовувати воду (водні об'єкти) відповідно до цілей та умов їх надання.

3. Дотримувати встановлених нормативів гранично допустимого скидання забруднюючих речовин та встановлених лімітів забору води, лімітів використання води та лімітів скидання забруднюючих речовин, а також санітарних та інших вимог щодо впорядкування своєї території.

4. Використовувати ефективні сучасні технічні засоби і технології для утримання своєї території в належному стані, а також здійснювати заходи щодо запобігання забрудненню водних об'єктів стічними (дощовими, сніговими) водами, що відводяться з неї.

5. Не допускати порушення прав, наданих іншим водокористувачам, а також заподіяння шкоди господарським об'єктам та об'єктам навколишнього природного середовища та ін.

Спеціальне водокористування – це забір води з водних об'єктів із застосуванням споруд або технічних пристроїв, використання води та скидання забруднюючих речовин у водні об'єкти, включаючи забір води та скидання забруднюючих речовин із зворотними водами із застосуванням каналів.

Спеціальне водокористування здійснюється юридичними і фізичними особами насамперед для задоволення питних потреб населення, а також для господарсько-побутових, лікувальних, оздоровчих, сільськогосподарських, промислових, транспортних, енергетичних, рибогосподарських та інших державних і громадських потреб.

Не належать до спеціального водокористування:

- пропуск води через гідровузли (крім гідроенергетичних);
- подача (перекачування) води водокористувачам у маловодні регіони;
- усунення шкідливої дії вод (підтоплення, засолення, заболочення);
- використання підземних вод для вилучення корисних компонентів;
- вилучення води з надр разом з видобуванням корисних копалин;
- виконання будівельних, днопоглиблювальних і вибухових робіт;
- видобування корисних копалин і водних рослин;
- прокладання трубопроводів і кабелів;
- проведення бурових, геологорозвідувальних робіт;
- інші роботи, які виконуються без забору води та скидання зворотних вод.

Питання для самоконтролю

1. Принципи охорони навколишнього природного середовища.
2. Що відноситься до екологічної інформації?
3. Що встановлюють екологічні стандарти?
4. Що встановлюють екологічні нормативи?
5. Сутність державного контролю за станом природного середовища
6. Сутність виробничого контролю за станом природного середовища
7. Сутність громадського контролю за станом природного середовища
8. Надати визначення поняття «екологічна безпека»
9. Надати визначення поняття «рекреація»
10. Надати визначення поняття «надзвичайна екологічна ситуація»
11. Надати визначення поняття «атмосферне повітря»
12. Надати визначення поняття «охорона атмосферного повітря»
13. Надати визначення поняття «забруднення атмосферного повітря»
14. Надати визначення поняття «забруднююча речовина»
15. Надати визначення поняття «викид», «джерело викиду»
16. Надати визначення поняття «джерело виділення»
17. Надати визначення поняття «землі оборони»
18. Надати визначення поняття «охорона земель»
19. Надати визначення поняття «рекультивация земель»
20. Надати визначення поняття «вода зворотна»
21. Надати визначення поняття «вода стічна»
22. Надати визначення поняття «вода підземна», «вода поверхнева»
23. Надати визначення поняття «якість води»
24. Надати визначення поняття «санітарно-захисна зона»

14 МІЖНАРОДНЕ СПІВРОБІТНИЦТВО В ГАЛУЗІ ОХОРОНИ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА

14.1 Політика та основні завдання міжнародного співробітництва в галузі охорони навколишнього середовища

14.2 Міжнародні неурядові організації та програми

14.1 Політика та основні завдання міжнародного співробітництва в галузі охорони навколишнього середовища

Міжнародне співробітництво щодо захисту життєвого середовища можна розглядати з декількох точок зору: правової, економічної і оборонної. Не дивлячись з якої точки зору розглядається і здійснюється це співробітництво, воно повинно враховувати й інші точки зору, адже предмет співробітництва спільний – життєве середовище і його захист. При цьому потрібно мати на увазі, що названі види співробітництва історично обумовлені.

Розвиток міжнародних аспектів взаємодії суспільства та довкілля свідчить про перехід цивілізації до стадії, яка потребує нових підходів, нового керівництва всіма процесами життя, включаючи і безпеку. Вже зараз зрозуміло, що оцінка ситуації без врахування якісних змін не дасть справжньої картини. Досягти об'єктивності можливо лише глянувши на явища крізь призму колективного інтелекту, тобто, коли до вирішення вказаних проблем будуть залучені всі кращі розумові сили планети.

Для порятунку середовища існування потрібні надзвичайно рішучі дії міжнародного співтовариства, які торкаються фундаментальних основ нашої цивілізації. Щоб здійснити їх, потрібна науково обґрунтована загальнолюдська стратегія виживання, збереження рівноваги у біосфері і попередження глобальних катастроф.

Якщо до останнього часу охорона навколишнього середовища спиралась на емпіричні уявлення й обмежені знання про природу, а вжиті заходи були спрямовані на збереження окремих популяцій, біоценозів та ландшафтів, то сьогодні йдеться про біосферу в цілому.

Подолання глобальної, загальнобіосферної кризи вимагає кардинальних перетворень в галузях етики, права, економіки, природознавства і філософії. Питання про збереження на нашій планеті Життя і Люди повинно стати пріоритетним для світового співтовариства.

Потрібний ефективний міжнародний моніторинг навколишнього середовища, дієві міжнародні економічні механізми розв'язання ресурсно-екологічних проблем.

Отже, завдання полягає в тому, щоб сформувати на планеті єдиний екологічнобезпечний господарсько-економічний простір, який буде основою сталого та екологічно врівноваженого соціально-економічного роз-

витку всіх країн світу. Усе це потребує від кожної держави глибинних структурних, техніко-технологічних і організаційних змін у суспільному виробництві та радикальної перебудови макроекономічної політики, вдосконалення зовнішньоекономічних зв'язків.

Важлива роль належатиме заходам у сфері руху капіталів, валютних коштів, оптимізації балансів інвестицій і заощаджень з урахуванням глобальності еколого-економічних чинників.

Необхідним є досконале міжнародне науково-технічне та економічне співробітництво, що спирається на інтеграцію сил, ресурсів і коштів для успішного розв'язання глобальних ресурсно-екологічних проблем.

Практична політика, яка б мала на меті захист від екологічних загроз, повинна містити в собі певні елементи:

- широкий переговорний процес з питань охорони довкілля на різних рівнях – від двостороннього до глобального;
- розвиток міжнародного законодавства, створення дійової правової основи захисту навколишнього середовища;
- уведення в практику міжнародних договорів спеціальних екологічних протоколів (наприклад кліматичних), із зазначенням конкретних заходів щодо поставлених цілей захисту довкілля;
- розробка національних та міжнародних програм охорони природних ресурсів (особливо для екологічно несприятливих регіонів);
- розробка міжнародних екологічних стандартів з метою їх включення в політику і практику функціонування ринків та економіки.

Як член ООН Україна є суверенною стороною багатьох міжнародних угод і продовжує активно працювати з іншими країнами світу над врятуванням нашого спільного дому – планети Земля – від глобального екологічного лиха.

Міжнародне співробітництво у галузі охорони довкілля займає одне з важливих місць у зовнішньополітичному курсі України. Наша держава активно підтримує напрями та результати діяльності міжнародних природоохоронних організацій (ЮНЕСКО, ВООЗ, МАГАТЕ, МКНСП, МСОП, ВМО, ВВФ та ін.).

Після проголошення незалежності України Верховна Рада України прийняла закон «Про правонаступництво України» (від 12 вересня 1991 року) який визначив, що Україна є правонаступницею прав і обов'язків за міжнародними договорами Союзу РСР, які не суперечать Конституції України та інтересам держави.

У 1996 році Україна підтвердила правонаслідування СРСР про участь у Конвенції про водно-болотні угіддя (від 1971 р.), що мають міжнародне значення головним чином як середовище існування водоплавних птахів, припускаючи під цим терміном райони маршів боліт, торфо-

вищ або водойм – природних чи штучних, постійних чи тимчасових, застійних чи проточних, прісних, солонуватих чи солоних, включаючи морські акваторії, глибиною не більше шести метрів.

Конвенція про біологічне різноманіття, ратифікована Україною 29 листопада 1994 року, ставить за мету збереження біологічного різноманіття, постійне невичерпне використання його компонентів і спільне одержання вигод від використання генетичних резервів.

Біологічне різноманіття – різноманіття живих організмів: підземних, морських і інших водних екосистем та екологічних комплексів. Це поняття містить у собі різноманіття у рамках одного виду, підвиду і різноманіття екосистем. Відповідно до Статуту ООН і принципів міжнародного права країни мають суверенне право розробляти свої власні ресурси і несуть відповідальність за те, щоб діяльність у рамках їх юрисдикції не завдавала шкоди навколишньому середовищу.

Конвенція про захист Чорного моря від забруднень ратифікована Постановою Верховної Ради України від 4 лютого 1994 року і застосовується до Чорного моря з південного кордону, що з'єднує миси Келара і Дальян. Кожна сторона Договору враховує вплив забруднення у своїх внутрішніх водах на морське середовище Чорного моря, застосовує всі необхідні заходи попередження і збереження даних вод.

Конвенція ООН про зміну клімату ратифікована Україною 19 жовтня 1996 року. Метою цієї конвенції є досягнення стабілізації концентрації парникових газів в атмосфері на рівні, що не допускає антропогенного впливу на кліматичну систему.

29 жовтня 1996 року Україна приєдналася до Конвенції про охорону дикої флори і фауни природного середовища існування в Європі, де особлива увага приділяється зникаючим видам і метою якої є збереження шляхів співробітництва декількох держав у цій справі.

15 березня 1999 року Україна підписала Кіотський протокол, чим підтвердила послідовність своїх дій у вирішенні глобальних екологічних проблем і відданість ідеям сталого розвитку.

Кіотський протокол прийнятий у 1997 році. Основним досягненням Протоколу є визначення кількісних зобов'язань Сторін щодо зменшення викидів парникових газів і встановлення конкретних термінів досягнення цих результатів.

Відповідно до Протоколу, у перший період дії зобов'язань (2008 – 2012 роки) більшість країн Європейського Союзу мають зменшити свої викиди на 8 % від рівня 1990 року. Сполучені Штати – на 7 %, Канада – на 6 %. Україна та Росія мають стабілізувати свої викиди на рівні 1990 р. при цьому деякі розвинуті країни, такі як Австрія й Ісландія, що здійснювали доволі незначні викиди парникових газів у 1990 році можуть, від-

повідно до Протоколу і потреб екологічного розвитку, дозволити збільшення таких викидів від рівня 1990 року відповідно на 8 та 7 відсотків.

На початок 2020 року Україна стала Стороною 39 багатосторонніх міжнародно-правових актів, що стосуються питань охорони довкілля, збереження біорізноманіття.

Крім міжнародних концепцій з питань збереження біологічного різноманіття світовою спільнотою в останні десятиріччя напрацьована велика кількість документів, які, хоча і не є нормативними, проте мають велике значення.

У них узагальнено кращий світовий досвід, запропоновано корисні моделі вирішення проблем, принципи, якими доцільно керуватися державам в їх національній політиці з метою забезпечення сталого розвитку та збереження біорізноманіття. Ці документи за сучасних умов відіграють величезну науково-методичну роль, надаючи урядам країн практичну допомогу у здійсненні як національної, так і міжнародної політики з питань збереження довкілля.

Важливим напрямом міжнародного співробітництва є обмін досвідом щодо створення заповідників і заповідних територій, де можна вивчати природні екосистеми.

Створення програми формування національної екомережі України на 2000 – 2025 роки, розробленої відповідно Всеєвропейської стратегії збереження біологічного та ландшафтного різноманіття (Софія, 1995 р.), дозволить Україні приєднатися до всеєвропейської системи охорони природної спадщини європейської спільноти. Саме європейська екомережа є виявом процесу інтеграції Європейської політики збереження природи, вона спрямована на збереження центричного природного каркасу Європи і є спробою об'єднати в єдину європейську мережу її найбільш цінні природні території.

Важливе місце у вирішенні проблем довкілля відіграє міжнародне співробітництво на регіональному рівні. У збереженні природи Карпатського регіону безпосередньо зацікавлені шість країн: Польща, Румунія, Словаччина, Угорщина, Україна та Чехія. Регіон Карпат для кожної з цих країн є прикордонним периферійним, що накладає відбиток на його економічний розвиток, рівень якого є відносно нижчим, ніж у центральних регіонах цих держав. Разом з тим регіон знаходиться в самому центрі Європи.

Звідси особливе значення, потреба підвищеної уваги, переваги щодо розвитку кооперації та інших форм співробітництва. Зважаючи на це, останніми роками вищезазначеними державами було укладено низку міжнародних регіональних угод, спеціально присвячених Карпатам.

За сприяння міжнародних організацій та завдяки фінансовій підтримці ряду фондів започатковано також виконання певних міжнародних проектів і програм. Предметом регіональних угод щодо Карпат здебіль-

шого стала охорона довкілля регіону в цілому, збереження його біологічного різноманіття та низка інших питань.

Найважливішими регіональними угодами щодо Карпат є наступні:

– Угода між органами регіонального самоврядування природних областей Республіки Польщі, Угорщини, Словацької Республіки, України про створення асоціації «Карпатський Єврорегіон» (лютий, 1993 р.);

– Міжміністерська тристороння польсько-словацько-українська Угода про збереження біологічного різноманіття лісів Східних Карпат (від 18 грудня 1992 р.).

Форми і методи двостороннього співробітництва у Карпатському регіоні між Україною та державами, що межують з нею, відображають зростання рівня усвідомлення спільності проблем і необхідності узгодження дій щодо їх розв'язання.

Важливим здобутком нашої держави і її найближчих сусідів стало прийняття на Конференції проекту Конвенції про захист довкілля та сталий розвиток Карпат, який був підписаний урядами Угорщини, Румунії, Сербії і Чорногорії, Словаччини, Чехії та України. Було підкреслено, що Україна планує переорієнтацію господарської діяльності на екологічно невиснажливе використання Карпат. Особлива увага приділятиметься рекреаційним можливостям цього регіону. Польща обіцяла підписати Конвенцію після узгодження процедурних питань.

Міністрами була прийнята Заява з енергоефективності, покликана забезпечити врахування екологічних стандартів у рішеннях, що стосуються енергетичної політики, підтримувати поточні реформи, спрямовані на усунення субсидування енергетики, що негативно впливає на навколишнє середовище, і здійснювати комплекс заходів для вдосконалення енергоефективності в регіоні.

Серйозним внеском у справу зміцнення екологічного партнерства стало прийняття міністрами 55 країн «Екологічної стратегії для країн Східної Європи, Кавказу та Центральної Азії», яка передбачає покращення якості навколишнього середовища та реалізацію рішень «Всесвітнього саміту» зі сталого розвитку в регіоні ЄЕК ООН. Цей документ є дієвим інструментом укріплення співпраці у вдосконаленні національного управління охороною довкілля та природних ресурсів.

Ухвалено також «Водну ініціативу ЄЕС для країн Східної Європи, Кавказу та Центральної Азії» та документ «Довкілля, вода та безпека в Центральній Азії».

У теперішній час створені міжнародні організації планетарного масштабу. До них передусім слід віднести, звичайно, ООН, ЮНЕСКО.

За півстоліття ООН накопичила багато як позитивного, так і негативного у вирішенні глобальних проблем, в тому числі збереженні довкілля. Приймаючи участь у підтримці миру і припиненні регіональних і

локальних війн (наприклад, війна у Кувейті, Афганістані, Югославії, Іраку) ООН тим самим сприяє вирішенню екологічних проблем, що виникали в результаті військових дій.

14.2 Міжнародні неурядові організації та програми

Багато зусиль до вирішення (запобігання) екологічних проблем докладають міжнародні неурядові організації та програми, найбільш відомі серед яких:

ЮНЕСКО (UNESCO – Education, Scientific and Cultural Organization) – Міжнародна організація з питань освіти, науки і культури. Створена в 1946 році під егідою ООН. Штаб – Париж (Франція). Координує міжнародні програми «Людина та біосфера», «Біосферні заповідники» та ін.

МСОП (IUCN – International Union for Conservation of Nature and Nature and Natural Resources) – Міжнародний союз охорони природи та природних ресурсів. Неурядова організація.

Створена у 1948 році за ініціативи ЮНЕСКО як міжнародний союз захисту природи (штаб – Глан, Швейцарія). В її складі 58 країн та 24 міжнародні організації. Видає міжнародні «Червоні книги». У 1949 році МСОП створив постійно діючу Комісію з рідкісних видів, і саме тоді вперше пролунала назва «Червона книга», запропонована відомим зоологом Скоттом, який довгий час очолював цю Комісію. Перший том «Червоної книги» вийшов у 1963 році. Зараз таких книг вже вісім: «Ссавці», «Птахи», «Земноводні та плазуни», «Риби», «Вищі рослини», «Комахи», «Молюски», «Нижні рослини».

ЮНЕП (UNEP – United Nations Environment Programs) – Програма ООН з проблем середовища. Почалася з ініціативи Стокгольмської конференції ООН (1972 р.) та рішення Генеральної Асамблеї ООН (1973 р.).

Присвячена нагальним проблемам сучасної екологічної кризи (поширення пустель, деградації ґрунтів, скорочення лісів, погіршення якості та зниження обсягу прісної води, забруднення Світового океану). Штаб – Найробі (Кенія). Важливу роль в діяльності ЮНЕП відіграє глобальна система моніторингу оточуючого середовища (ГСМОС), яка забезпечує світові спостереження за Землею і була прийнята в Стокгольмі у 1972 р. У системі ГСМОС знаходяться галузеві підпрограми та органи ООН: ВООЗ (Всесвітня організація охорони здоров'я), ФАО (Фонд оточуючого середовища), МАГАТЕ (Міжнародне агентство атомної енергетики, створене в 1946 р.), МСОП, МАБ та ін.

ВМО (WMO, World Meteorological Organization) – Всесвітня метеорологічна організація. Разом з ЮНЕП створила Всесвітню кліматичну програму, програму вивчення озонового шару Землі і програму глобального моніторингу.

ВФОДП – Всесвітній фонд охорони дикої природи. Разом з МСОП та ЮНЕП проголосила в 1980 р. міжнародний документ «Всесвітня стратегія охорони природи», в якому однією з головних проблем сучасності названа проблема збереження генетичного різноманіття всіх без виключення біологічних видів планети.

ВХП – Всесвітня хартія природи. Цей документ був прийнятий Генеральною Асамблеєю ООН у 1982 р. Його головний девіз – всім формам життя забезпечити можливість існування та збереження глобального колообігу речовин на Землі.

ІНФОТЕРРА (INFOTERRA) – Міжнародна система джерел інформації з питань довкілля. Функціонує з 1977 р. ІНФОТЕРРА – «інформація про землю».

КРОС – Координаційна рада з проблем оточуючого середовища. З 1978 р. її функції перекладені на АКК (Адміністративний комітет ООН з координації).

ІМКО – Інтернаціональна морська консультативна організація.

ЕКОСОР – Економічна і Соціальна рада. Займається проблемами населених пунктів та житлового будівництва.

КПР – Комітет з питань природних ресурсів.

СПП – Світова продовольча програма.

ФАО (FAO, UN Food and Agricultural Organization) – продовольча і сільськогосподарська організація ООН.

ЮНІДО (UNIDO, UN Industrial Development Organization) - організація ООН щодо промислового розвитку.

СКОПЕ – Наукова рада з проблем оточуючого середовища та один з комітетів, затверджених Міжнародною радою наукових спілок.

ВООЗ (WHO, World Health Organization) – Всесвітня організація охорони здоров'я. Штаб – Швейцарія. Головна мета – досягнення здоров'я кожним мешканцем планети в XXI ст.

ГРІНПІС (GREENPEACE) – незалежна міжнародна організація, головна мета якої – охорона довкілля, захист живої природи, боротьба із забрудненням біосфери, без'ядерне майбутнє.

ДРУЗІ ЗЕМЛІ (Friends of the Earth) – Всесвітня федерація національних громадських (неурядових) екологічних організацій. До її складу входять лише по одній (найбільш авторитетні та сильні національні організації) з кожної держави. Створена в 1971 р. Включає понад 50 держав. З країн колишнього СРСР до цієї організації входять держави Балтики, Україна і Грузія. Штаб всесвітньої організації знаходиться в Амстердамі, а європейської – в Брюсселі.

УЕАН (UEAS, Ukrainian Ecological Academy of Sciences) – Українська екологічна академія наук – громадська наукова організація України, яка об'єднує провідних вчених та професіоналів, що працюють над вирішен-

ням актуальних проблем екологічної науки і практики. Приділяє велику увагу розвитку екологічної освіти.

ЗЕЛЕНИЙ СВІТ (Zeleny Svit – Green World) – Українська екологічна асоціація. Перша в Україні національна неурядова екологічна організація. Створена у 1987 р. на базі неформальних незалежних екологічних угруповань від всіх регіонів України. Має більше 20 проблемних комісій, ряд колективних членів, в тому числі й на національному рівні («Українська молодіжна екологічна ліга», Спілка «Врятування від Чорнобилів», «Зелені лікарі» та ін.). Представляє Україну у Всесвітній федерації «Друзі Землі».

Питання для самоконтролю

1. Складові ефективної політики захисту від екологічних загроз
2. В яких міжнародних конвенціях Україна приймає участь?
3. Основні сучасні міжнародні екологічні організації

ВИСНОВКИ

Розвиток промисловості та посилення урбанізації в будь-якій країні неодмінно призводить до екологічних проблем. За останні 15 років як у промислово розвинутих країнах, так і в країнах, що лише розвиваються, стратегія підходів до екологічних аспектів промислової безпеки зазнала суттєвих змін. Головними причинами, що викликали необхідність таких змін, є забруднення навколишнього природного середовища і його негативний вплив на здоров'я населення, зміна екологічної політики та законодавства, вплив суспільного руху на захист навколишнього середовища.

Екологічний аспект – це елемент діяльності або продукції або послуг організації, який може взаємодіяти з навколишнім середовищем. Екологічний аспект – ключове поняття, яке дозволяє співвідносити діяльність підприємства і його взаємодію з навколишнім середовищем.

Використання цього поняття під час проведення занять зі здобувачами вищої освіти істотно полегшує вживання підходів для запобігання забрудненню, яке полягає в контролі екологічних аспектів, тим самим забезпечує мінімізацію негативної дії за умови дотримання виробничих вимог. Необхідно пам'ятати, що поняття «екологічний аспект» нейтральне, оскільки можна виділити екологічні аспекти, що діють позитивно на навколишнє середовище та аспекти, які впливають негативно.

Версія ISO 14001:2004 конкретизує вимоги відносно виявлення і документування екологічних аспектів: слід виявити і документувати (включити в реєстр) ті аспекти, які організація може контролювати або на які вона може впливати. При цьому у виявленні аспектів слід керуватися критеріями практичної доцільності, тобто обмежитися тими аспектами, контроль яких виправданий (в першу чергу, з точки зору суттєвого впливу на навколишнє середовище).

Враховуючі існуючі екологічні аспекти промислової безпеки інженер охорони праці сучасного підприємства (установи, організації) досягне більш вагомого стану безпеки праці та більш ефективного виконання працюючими завдань виробництва.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Освітньо-професійна програма «Охорона праці». 2022.
2. Робоча програма освітнього компоненту «Екологічні аспекти промислової безпеки». 2022.
3. Силлабус освітнього компоненту «Екологічні аспекти промислової безпеки». 2022.
4. С.Р. Артем'єв. Екологічні аспекти навчання у закладах вищої освіти з специфічними умовами навчання. Проблеми та перспективи розвитку сучасної науки: збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції молодих науковців, аспірантів і здобувачів вищої освіти, м. Рівне, 21 – 22 травня 2020 року: у 2 ч. Ч 2. Рівне: НУВГП, 2020. – 498 с..
5. С.Р. Артем'єв, О.В. Антонов. Щодо питань моніторингу стану навколишнього середовища під час ліквідації наслідків забруднень. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020, 21 – 23.10.2020 р.: у 5 ч. Ч. V. / за ред. проф. Сокол Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – 274 с.
6. С.Р. Артем'єв, О.В. Антонов, О.О. Бондаренко. Аспекти підготовки сучасних військових фахівців екологічної безпеки. Інформаційні технології: наука, техніка, технологія, освіта, здоров'я: тези доповідей XXVII міжнародної науково-практичної конференції MicroCAD-2020, 21 – 23 жовтня 2020 р.: у 5 ч. Ч. V. / за ред. проф. Сокол Є.І. – Харків: НТУ «ХПІ». – 274 с.
7. С.Р. Артем'єв, О.О. Бондаренко. Щодо актуальності виконання завдань медико-санітарного забезпечення в умовах виникнення надзвичайної ситуації. Проблеми цивільного захисту населення та безпеки життєдіяльності: сучасні реалії України: Матеріали VI Всеукраїнської заочної науково-практичної конференції. – Київ: НПУ імені М.П. Драгоманова, 2020. – 197 с.
8. Матеріали Національної доповіді про стан навколишнього природного середовища в Україні у 2019 році. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. – 2020.
9. Забезпечення екологічної безпеки: підручник / М.В. Сарапіна, В.А. Андронов, С.Р. Артем'єв, О.В. Бригада, О.В. Рибалова. – Х.: НУЦЗУ, 2019. – 246 с.
10. Екологічний моніторинг довкілля. Функціонування державної системи моніторингу довкілля. Міністерство захисту довкілля та природних ресурсів України. – 2017.
11. Марущенко В.В., Сакун О.В., Артем'єв С.Р. Сучасні аспекти підготовки військових фахівців з питань екологічної безпеки військ. «Вісник НТУ «ХПІ». – № 22. – 2016. с. 49 – 55.

12. В.А. Андронов, С.Р. Артем'єв, В.В. Коврегін. Щодо активізації екологічного навчання та виховання. «Проблеми техногенно-екологічної безпеки: освіта, наука, практика»: збірник матеріалів всеукраїнської науково-практичної конференції. / редкол.: О.В. Метельов та ін. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2016. – 284 с.

13. Екологія надзвичайних ситуацій: Курс лекцій. Для студентів, що навчаються у галузі знань 1702 «Цивільна безпека» за напрямом 6.040106 «Екологія. Охорона навколишнього природного середовища та збалансоване природокористування» / Укладачі С.Р. Артем'єв, В.А. Андронов, С.В. Белан – НУЦЗУ, 2012. – 277 с.

14. Організація ліквідації екологічних наслідків надзвичайних ситуацій: Курс лекцій. Для студентів, що навчаються у галузі 1702 «Цивільна безпека» за напрямом 6.040106 «Екологія. Охорона навколишнього природного середовища та збалансоване природокористування» / Укладачі: С.Р. Артем'єв, В.А. Андронов, С.В. Белан – НУЦЗУ, 2012. – 162 с.

15. Основи екологічної безпеки військ: підручник / С.Р. Артем'єв, О.М. Блекот, В.В. Марущенко [та ін.] ; за ред. С.Р. Артем'єва. – Харків : Підручник НТУ «ХПІ», 2012. – 308 с.

16. С.Р. Артем'єв, Блекот О.М., Гаврилко Є.В., Джежулей О.В., Романюк В.П. Забезпечення екологічної безпеки військ (сил) у повсякденній діяльності (навчальний посібник). Київ. – К.: НУОУ, 2010. –160 с.

17. Основи екологічної безпеки військ. С.Р. Артем'єв, О.М. Блекот, В.В. Марущенко. Навчальний посібник. Харків: ХІТВ, 2010. – 218 с.

18. Основи екологічної безпеки військ: навч. посібник. С.Р. Артем'єв – Х.: ФВП НТУ «ХПІ». – 2009. – 240 с.

19. Шароватова О.П., Андронов В.А. Промислова екологія Частина 2. (курс лекцій). Харків: НУЦЗУ, 2016. – 196 с.

Навчальне видання

ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ ПРОМИСЛОВОЇ БЕЗПЕКИ

Навчальний посібник

Для здобувачів вищої освіти,
які навчаються за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти
за освітньо-професійною програмою «Охорона праці»

Підписано до друку 16.11.2023. Формат 60x84 1/16.
Умовн.-друк. арк. 9,0.
Вид. № 59/23.

Сектор редакційно-видавничої діяльності
Національного університету цивільного захисту України
61023 м. Харків, вул. Чернишевська, 94.
www.nuczu.edu.ua