

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ ЕКОЛОГІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Факультет заочна форма навчання
Кафедра екологічного права і контролю

ДИПЛОМНА РОБОТА

рівень вищої освіти: «спеціаліст»

на тему: «Екологічні проблеми гірничодобувної промисловості»

Виконала студентка 2 курсу групи ПЕК-6
спеціальності 7.04010604
«Екологічний контроль та аудит»

Коробова Аліна Іванівна

Керівник асистент
Гарабajій Тетяна Анатоліївна

Консультант к. геогр. н., доц.
Бургаз Олексій Анатолійович

Рецензент ст.. викладач
Кузьмина Вікторія Анатоліївна

Одеса 2016

ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ.....	5
ВСТУП	6
1 СИСТЕМА ГІРНИЧОГО ПРАВА	8
1.1 Державна політика у сфері регулювання гірничих відносин	11
2 ХАРАКТЕРИСТИКА ГІРНИЧОДОБУВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ.....	18
2.1 Географічне розміщення виробництв в Україні та світі.....	20
2.2 Характеристика технологічних процесів виробництва.....	24
3 ВПЛИВ ПІДПРИЄМСТВ ГІРНИЧОДОБУВНОГО КОМПЛЕКСУ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ	30
3.1 Вплив гірничодобувного комплексу на повітряний басейн.....	33
3.2 Вплив гірничодобувного комплексу на водний басейн	41
3.3 Вплив гірничодобувного комплексу на наземну поверхню і ландшафт.....	57
3.5 Вплив відходів гірничодобувного комплексу на навколишнє природне середовище. Техногенні родовища.....	65
3.6 Охорона та раціональне використання надр.....	71
3.7 Шумовий і вібраційний вплив технологічного та транспортного обладнання на природне середовище.....	78
3.8 Вплив гірничих розробок на рослинний і тваринний світ.....	81
4 РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ ГІРНИЧДОБУВНОГО КОМПЛЕКСУ	85
ВИСНОВКИ.....	88
ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ.....	92

ПЕРЕЛІК СКОРОЧЕНЬ

ГДК – гранично допустима концентрація;

КМА – Курська магнітна аномалія;

ГЗК – гірничозбагачувальний комбінат;

СНД – співдружність незалежних держав;

США – Сполучені Штати Америки;

ГВК- гірничовидобувний комплекс;

НАК-національна акціонерна компанія.

ВСТУП

Гірничовидобувні комплекси як вельми суттєва частина господарських перетворень беруть у зміні балансу речовини, структури і енергії планети виключно активну участь.

Природні зміни рельєфу і рельєфоутворюючих відкладів є передумовами виникнення екологічних і природоохоронних проблем. Найхарактернішими рисами сучасного гірничого виробництва з точки зору екології є розробка сировини у таких масштабах і темпах, що ставиться під загрозу існування людини (ріст вироблених просторів, просідання поверхні, вилучення земель під відвали, порушення гідрологічного режиму ґрунтових і підземних вод, їх мінералізація понад допустимого вмісту та ін.) та концентрація гірничих підприємств і організацій у крупномасштабні комплекси. Створення гірничих підприємств - гігантів має ряд позитивних сторін : ріст механізації і автоматизації робіт, продуктивність праці, зниження питомих капітальних вкладень і собівартості видобутку. Але може виявитися, що надмірна концентрація виробництва призведе до такого порушення екологічного стану і забрудненню навколишнього природного середовища, що негативних наслідків буде неможливо не тільки запобігти, але й завбачти.

Територія України характеризується складними і різноманітними природними і інженерно-геологічними умовами. Багато районів відносяться до категорії техногенно навантажених. Дія різних галузей промисловості, сільського господарства, житлового будівництва, закритої і відкритої розробки родовищ корисних копалин на одиницю площі у 10 - 15 разів вище аналогічних показників у інших регіонах. Подальший неконтрольований і некерований розвиток і дія господарського комплексу на природні об'єкти вже у близькому майбутньому може призвести до незворотних змін

середовища життя людини.

Найбільшого перетворення зазнають верхня частина літосфери, атмосфера і гідросфера, трансформується або знищується основа продуктивного ландшафту-грунтовий покрив.

Метою роботи є дослідження впливу гірничодобувної промисловості на навколишнє природне середовище.

Актуальність теми зумовлена тим, що гірничодобувна промисловість, яка охоплює процеси виробництва (видобутку), перетворення, транспортування корисних копалин, є організаційно складною еколого-економічною та виробничо-технологічною системою, що активно впливає на довкілля.

1 СИСТЕМА ГІРНИЧОГО ПРАВА

Гірниче право, як складне явище соціально-політичного та економічного життя суспільства має визначену систему. Його первинним складовим елементом слугують правові норми. Правова норма – це правило поведінки суб'єктів гірничих відносин, яким вони повинні керуватися, роблячи свої дії і вчинки, приймаючи відповідальні рішення.

Окремі правові норми формуються в групи (блоки чи ланки) норм, що називаються правовими інститутами. Норми, що складають правовий інститут, регулюють не які-небудь окремі дії, а цілісну однорідну спільність гірничих відносин.

Правовими інститутами, що складають загальну частину гірничого права, є: право власності на надра, інші види прав на надра; право керування в області надрокористування (надання і вилучення надр, планування використання і розподілу надр); контроль за використанням надр, правової охорони надр, інститут юридичної відповідальності за порушення гірничого законодавства.

Правовими інститутами спеціальної частини є групи (блоки) правових норм, що встановлюють наявність окремих категорій надр та їхній правовий режим; форми і види надрокористування; права та обов'язки окремих надрокористувачів і т.д.[1]

Гірничому праву, як самостійній галузі права притаманні свої визначені загальні принципи. Аналіз сучасного гірничого законодавства дозволяє виділити кілька таких принципів. До найголовніших з них відносяться:

- екологічна безпека як основна база при виборі способів і методів використання надр;

- турбота про інтереси майбутніх поколінь при здійсненні контролю за діяльністю надрокористувачів.

Для впровадження і контролю за дотриманням цих принципів, а також і відносин, що виникають у процесі роботи гірничих підприємств використовуються правові акти України:

- Конституція України;
- Гірничий Закон України;
- Кодекс України про надра;
- Закон України “Про нафту і газ”;
- Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища” і т.д.

Гірничий Закон України визначає правові та організаційні засади проведення гірничих робіт, забезпечення протиаварійного захисту гірничих підприємств, установ та організацій [2].

Дія Гірничого Закону України поширюється на правовідносини у сфері діяльності гірничих підприємств, установ, організацій, гірничих об’єктів (далі – гірничі підприємства), що займаються розвідкою, розробкою, видобутком та переробкою корисних копалин і веденням гірничих робіт, будівництвом, ліквідацією або консервацією гірничих підприємств, науково-дослідною роботою, ліквідацією аварій у межах території України, її континентального шельфу та виключної (морської) економічної зони, незалежно від їх форми власності та підпорядкування, а також підприємства, установи, організації, громадян України, іноземних юридичних та фізичних осіб, осіб без громадянства. Правовідносини у сфері діяльності гірничих підприємств, що здійснюються на підставі угоди про розподіл продукції, регулюються Законом України "Про угоди про розподіл продукції" та такою угодою. Діяльність за угодою про розподіл продукції регулюється положеннями цього Закону, якщо інше не передбачено законом та угодою про розподіл продукції. У Гірничому Законі України наведені нижче терміни та поняття вживаються в такому значенні: вибій – поверхня корисної копалини або породи, з якої безпосередньо здійснюється її виїмка; відкрита розробка родовищ – видобування корисних копалин безпосередньо з земної

поверхні; газодинамічні явища – швидкоплинне руйнування масиву порід і вивільнення газу під дією природних сил (раптові викиди, гірничі удари тощо); гірнича наука – система наукових знань про умови залягання, способи і засоби розвідки, видобутку та збагачення корисних копалин; гірнича (гірничодобувна) промисловість – комплекс галузей важкої промисловості з розвідування родовищ корисних копалин, їх видобутку з надр Землі та збагачення; гірнича виробка – порожнина у гірському масиві після виймання корисних копалин та інших порід; гірниче законодавство – сукупність правових норм, які регулюють гірничі відносини та встановлюють правила ведення гірничих робіт; гірниче підприємство – цілісний технічно та організаційно відокремлений майновий комплекс засобів і ресурсів для видобутку корисних копалин, будівництва та експлуатації об’єктів із застосуванням гірничих технологій (шахти, свердловини, рудники, копальні, кар’єри, розрізи, збагачувальні фабрики тощо); гірничі роботи – комплекс робіт з проводки, кріплення та підтримки гірничих виробок і виймання гірських порід в умовах порушення природної рівноваги, можливості прояву небезпечних і шкідливих виробничих факторів; кар’єр – гірниче підприємство, що добуває рудні та нерудні корисні копалини відкритим способом; копальня – місце видобутку рудних та нерудних корисних копалин підземним або відкритим способом; корисні копалини – природні мінеральні речовини, які можуть використовуватися безпосередньо або після їх обробки; рудник – гірниче підприємство, що добуває рудні та нерудні корисні копалини підземним способом; свердловина – циліндрична гірнична виробка, створена бурами або іншими буровими інструментами; шахта – гірниче підприємство з видобування корисних копалин (вугілля, солей тощо) підземним способом.

Об’єктами гірничих відносин є:

- геологічна розвідка корисних копалин;
- проектування, будівництво (реконструкція, технічне переоснащення), експлуатація, ліквідація або консервація гірничих підприємств;

- організація протиаварійного захисту гірничих підприємств;
- охорона праці, забезпечення безпеки та здоров'я людей в особливо небезпечних умовах.

Суб'єктами гірничих відносин є юридичні та фізичні особи України, іноземні юридичні та фізичні особи, особи без громадянства, які здійснюють геологічне вивчення родовищ корисних копалин, проектування, будівництво (реконструкцію), експлуатацію, ліквідацію аварій та ліквідацію або консервацію підприємств з видобутку та переробки корисних копалин, а також проводять гірничі роботи.

Підприємства гірничодобувної промисловості можуть перебувати у різних формах власності, якщо інше не передбачено законами України. Перелік гірничих підприємств, що перебувають у державній власності та не підлягають приватизації, затверджується Верховною Радою України. [2].

1.1 Державна політика у сфері регулювання гірничих відносин

Державна політика в гірничодобувній промисловості базується на принципах:

- державного регулювання діяльності суб'єктів гірничих відносин в гірничодобувній промисловості;
- безпечної експлуатації гірничих підприємств;– раціонального використання корисних копалин;
- розвитку та підвищення технічного рівня гірничодобувних галузей;– створення умов для будівництва нових, реконструкції та підвищення технічного рівня діючих гірничодобувних підприємств;
- підвищення екологічної безпеки гірничих підприємств;
- розвитку конкурентних відносин на ринку мінеральних ресурсів;– додержання державних стандартів і правил усіма суб'єктами гірничих відносин;
- забезпечення підготовки кадрів високої кваліфікації для

гірничодобувних галузей;

- створення умов для перспективних наукових досліджень у сфері гірничих відносин;
- державної підтримки гірничих підприємств;
- забезпечення захисту прав та інтересів працівників гірничих підприємств [2].

Державне регулювання гірничої справи здійснюють Верховна Рада України, Кабінет Міністрів України, міністерства та інші центральні органи виконавчої влади відповідно до їх повноважень, визначених Конституцією та законами України. Державний нагляд у сфері гірничих відносин за додержанням гірничого законодавства під час проведення гірничих робіт, будівництва та експлуатації, ліквідації або консервації гірничих підприємств здійснює спеціально уповноважений центральний орган виконавчої влади з питань нагляду за охороною праці (далі – орган гірничого нагляду) та інші центральні органи виконавчої влади відповідно до законів України. До повноважень місцевих органів виконавчої влади та органів місцевого самоврядування у сфері гірничих відносин відповідно до їх компетенції належать:

- погодження місць розташування на підпорядкованій їм території гірничих підприємств виходячи з інтересів територіальної громади;
- участь у розробці комплексних планів розвитку гірничодобувної промисловості на підпорядкованій їм території;
- участь у розробці та реалізації системи заходів щодо роботи гірничих підприємств в умовах надзвичайного стану;
- участь у здійсненні необхідних заходів щодо ліквідації наслідків аварій на гірничих підприємствах, інформування про них населення, залучення в установленому законом порядку до цих робіт підприємств, установ та організацій, а також населення;
- визначення в установленому порядку розмірів відшкодувань підприємствами, установами та організаціями незалежно від форми власності

за забруднення довкілля та інші екологічні збитки;

- вжиття заходів у встановленому порядку для відшкодування збитків, заподіяних гірничими підприємствами, підприємствам, установам, організаціям, громадянам та довкіллю;

- створення, реорганізація та ліквідація або консервація гірничих підприємств комунальної власності;

- здійснення контролю за збиранням, переробкою, утилізацією та захороненням промислових відходів гірничих підприємств;

- інші повноваження, передбачені законами України. Місцеві органи виконавчої влади та органи місцевого самоврядування не мають права втручатися в господарську діяльність гірничих підприємств, крім випадків, визначених законом [2].

Основними вимогами до проведення гірничих робіт є:

- застосування прогресивних, безпечних і нешкідливих способів підготовки та розробки родовищ корисних копалин;

- постійне підтримання діючих гірничих виробок, видобутку та транспортування корисних копалин у стані, визначеному правилами технічної експлуатації та правилами безпеки;

- створення системи заходів щодо безпечної діяльності під час проведення гірничих робіт;

- раціональне видобування, використання корисних копалин і охорона надр;

- дотримання гранично допустимих нормативів викидів і скидів забруднюючих речовин у довкілля;

- забезпечення радіаційної та екологічної безпеки під час проведення гірничих робіт;

- забезпечення максимально можливої виїмки корисних копалин при сучасних технологіях;

- приведення земельних ділянок, що вивільняються гірничими підприємствами після їх ліквідації або консервації, у стан, придатний для

використання за призначенням відповідно до Земельного кодексу України [1,2].

Виділення у користування суб'єктам господарювання ділянок надр для проведення ними гірничих робіт здійснюється шляхом надання спеціальних дозволів на користування надрами.

Дія дозволу може бути зупинена Держгеонадрами безпосередньо або за поданням органів державного гірничого та санітарно-епідеміологічного нагляду, державного геологічного та екологічного контролю, органів місцевого самоврядування, державної податкової служби – у разі порушення надрокористувачем умов користування надрами, передбачених дозволом або відповідною угодою, порушення ним законодавства у сфері надрокористування та охорони навколишнього природного середовища, у разі наявності заборгованості з плати за користування надрами та в інших передбачених випадках. У разі зупинення дії дозволу надрокористувач зобов'язаний зупинити проведення на наданій йому в користування ділянці надр робіт, передбачених у дозволі [1,2].

Контроль та нагляд за дотриманням умов дозволу здійснюють у межах своїх повноважень Держгеонадра чи інший орган з питань надання дозволу, Держекоінспекція, Держгірпромнагляд, Міненерговугілля, Міністерство охорони здоров'я, Державна податкова служба, а також органи місцевого самоврядування.

Головним центральним органом виконавчої влади з геологічного вивчення та забезпечення раціонального використання надр, як зазначалося, є Мінприроди. У складі Мінприроди створена і діє Державна служба геології та надр України (Держгеонадра) – центральний орган виконавчої влади, діяльність якого спрямовується і координується Кабінетом Міністрів України через Міністра Мінприроди. Держгеонадра входить до системи органів виконавчої влади і забезпечує реалізацію державної політики у сфері геологічного вивчення та раціонального використання надр. Положення про Державну службу геології та надр України затверджено Кабінетом Міністрів

України постановою від 30 грудня 2015 р. № 1174. Основними завданнями Держгеонадр є внесення пропозицій щодо формування державної політики у сфері геологічного вивчення та раціонального використання надр і реалізація цієї політики [3].

Держгеонадра для виконання покладених на неї завдань має право в установленому порядку:

1) припиняти всі види робіт із геологічного вивчення та використання надр, що проводяться з порушенням стандартів та правил і можуть спричинити псування родовищ, суттєве зниження ефективності робіт або призвести до значних збитків;

2) зупиняти діяльність підприємств, установ та організацій, що здійснюють вказані види робіт без спеціальних дозволів та ліцензій або з порушенням умов, передбачених цими дозволами чи ліцензіями;

3) давати керівникам підприємств, установ та організацій обов'язкові до виконання вказівки (приписи) щодо усунення виявлених порушень законодавства під час проведення робіт із геологічного вивчення та використання надр. Держгеонадра України здійснює свої повноваження безпосередньо та через свої міжрегіональні територіальні органи (повноваження яких поширюються на декілька областей), які є структурними підрозділами апарату Держгеонадр. Суб'єктами господарювання у галузі геології і розвідки надр є геологічні та інші підприємства, які можуть бути будь-якої форми власності та організаційно-правової форми відповідно до законодавства.

Суб'єктом господарювання з особливим статусом у галузі виступає Національна акціонерна компанія „Надра України” (НАК „Надра України”), яка створена відповідно до указу Президента України від 14 червня 2000 р. № 802 „Про заходи щодо підвищення ефективності управління підприємствами в галузі геології і розвідки надр” [4,5]. Компанію створено з метою підвищення ефективності управління підприємствами названої галузі, задоволення потреби держави в нарощуванні мінерально-сировинної бази та

отримання прибутку шляхом провадження господарської діяльності. Статут НАК „Надра України” затверджений постановою Кабінету Міністрів України в редакції від 31 серпня 2011 р. № 912. Згідно Статуту НАК „Надра України” є публічним акціонерним товариством. Засновником Компанії є держава в особі Кабінету Міністрів України. Акціонерами Компанії є: держава в особі Держгеонадр – до прийняття в установленому порядку рішення про приватизацію пакета акцій Компанії та в особі Фонду державного майна – після передачі йому пакета акцій Компанії, визначеного для продажу згідно з рішенням про приватизацію, а також фізичні та юридичні особи, що набули право власності на акції Компанії відповідно до законодавства. Предметом діяльності НАК „Надра України” є:

1) організація і проведення пошукових та геологорозвідувальних робіт в Україні та за її межами;

2) видобування та переробка корисних копалин;

3) забезпечення нарощування мінерально-сировинної бази держави як основи розвитку добувних та переробних галузей національної економіки;

4) геологічне, гідрогеологічне, інженерно-геологічне та еколого-геологічне вивчення навколишнього природного середовища, зокрема небезпечних геологічних явищ;

5) надання фінансової, організаційної та інжинірингової підтримки підприємствам галузі геології і розвідки надр;

6) організація виробництва необхідних для галузі обладнання, машин, механізмів і приладів, запасних частин та деталей до них;

7) інші види діяльності згідно із Статутом та законодавством.

НАК „Надра України” бере участь у формуванні та реалізації єдиної технічної політики, організації та координації науково-дослідних і проектно-конструкторських робіт, пов’язаних з виробництвом, розробленням та впровадженням нової техніки і передових технологій у сфері пошуку, розвідки та розробки родовищ корисних копалин, переробки мінеральної сировини, що виконуються дочірніми підприємствами.

НАК „Надра України” здійснює проектування, геологічний супровід та проводить геологічну експертизу проектів, пов’язаних з пошуком, розвідкою та розробкою родовищ корисних копалин, бурінням свердловин, будівництвом, розширенням, реконструкцією і технічним переоснащенням. До повноважень її належить забезпечення підготовки пакетів геологічної інформації для розроблення та реалізації інвестиційних проектів дочірніми підприємствами та вказаними господарськими товариствами, забезпечення вивчення світового ринку геологічних послуг та організація участі дочірніх підприємств у тендерах, зокрема міжнародних, з проведення сервісних геологічних робіт, пошуку та розвідки родовищ корисних копалин. НАК „Надра України” вживає заходів щодо підвищення ефективності пошукових та геологорозвідувальних робіт шляхом проведення аналізу, експертизи і узгодження програм робіт з геологічного вивчення надр, оцінки виробничих можливостей дочірніх підприємств та господарських товариств, у статутному капіталі яких володіє корпоративними правами, перед одержанням ними спеціальних дозволів на користування надрами та/або ліцензій [5].

2 ХАРАКТЕРИСТИКА ГІРНИЧОДОБУВНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ

Гірнича (гірничодобувна) промисловість - комплекс галузей важкої промисловості з розвідування родовищ корисних копалин, видобування їх з надр Землі та збагачення. Всі галузі гірничої промисловості поділяються на такі основні групи: паливодобувну (вугільна, нафтова, сланцева, торфова, видобування природного газу), рудодобувну (залізорудна, марганцеворудна, видобування кольорових руд, благородних і рідкісних металів та ін.), гірничохімічну (видобування калійних солей, кам'яної солі, апатитів, нефелінів, бокситів, сірки, фосфоритів тощо), по видобуванню мінеральної сировини для будівельної індустрії, вогнетривкої та керамічної промисловості, гідромеліоративну[6].

Україна входить в число провідних мінерально-сировинних держав світу. Поєднання різновікових (від архею до кайнозою) структурних елементів, що сформувалися внаслідок вияву всіх властивих становленню земної кори процесів, обумовило широкий діапазон корисних копалин, що складають мінерально-сировинну базу країни. Україна, яка займає всього 0,4% земної суші і де проживає 0,8% населення планети, має в своїх надрах 5% мінерально-сировинного потенціалу світу. В Україні за даними Геоінформу розвідано 20 тис. родовищ та проявів 111 видів корисних копалин. З них 7807 родовищ 94 видів корисних копалин мають промислове значення і враховуються Державним балансом запасів. Найбільше економічне значення мають кам'яне вугілля, нафта і газ, залізні і марганцеві руди, самородна сірка, кам'яна і калійна солі, нерудні будівельні матеріали, мінеральні води. Їх родовища знаходяться у різних геологічних регіонах України. За розвіданими запасами деяких корисних копалин України випереджає США, Великобританію, Францію, ФРН, Канаду та інш. Зокрема, за запасами і видобутком залізних, марганцевих, титано-цирконієвих руд, багатьох видів неметалічної сировини Україна в кінці ХХ ст. займала

провідне місце серед країн СНД, Європи і світу.

Гірнича промисловість України має потужний гірничодобувний потенціал і займає одне з провідних місць серед європейських країн з видобутку залізних і марганцевих руд, кам'яного і бурого вугілля, руд кольорових і рідкісних металів, самородної сірки, кам'яної та калійної солей, виробництву феромарганцю і глинозему. Видобувають також нафту і газ, індустриальні мінерали – доломіт, каолін, графіт, кварц та інші [7].

Економіка України забезпечена вже розвіданими геологічними запасами на 20-30 років наперед. Проте в ХХ ст. при перебуванні України в складі СРСР внаслідок низької технологічної культури та специфічної політики центру стосовно республік часто мало місце екстенсивне і нераціональне використання надр. Цьому сприяло і те, що ГВК України розвивався як частина єдиної економічної системи СРСР в умовах міжреспубліканського розподілу праці. Некомплексне, нераціональне використання надр призвело до передчасного відпрацювання багатьох родовищ корисних копалин: газу, нафти, сірки, ртуті, флюсової сировини, дорогоцінного каменю, води тощо. На початку ХХІ ст. ГВК України об'єднує понад 2000 гірничодобувних і переробних підприємств, має розвинену наукову і технологічну структуру. До промислового освоєння на кінець ХХ ст. залучено 3349 родовищ, тобто 40-75% розвіданих запасів різних видів корисних копалин. Тут зосереджено бл. 1/3 всіх виробничих фондів держави і бл. 20% трудових ресурсів промисловості, щорічно виробляється до 25% ВВП, який у 2000 р. склав 173 млрд грн. Розвідані запаси майже 8 тис. родовищ вітчизняні спеціалісти оцінюють у 7,5 трлн дол. США, а західні експерти – у понад 11 трлн дол. США. Загальна вартість річної продукції гірничо-видобувного комплексу України у 1990 р., коли було досягнуто найвищого рівня видобутку, становила майже 20 млрд дол. США.

В Україні у великих обсягах ведеться видобуток кам'яного вугілля (2% від світового видобутку), залізних (4 %) і марганцевих (10%) руд, урану, титану, цирконію, германію, графіту (4%), каоліну (18%), бром, вохри,

нерудної металургійної сировини (кварцити, флюсові вапняки і доломити), хімічної сировини (самородна сірка, кам'яні і калійні сульфатні солі), облицювального каменю (граніти, габро, лабрадорити і ін.), скляного піску.

В значній кількості видобувають з надр вуглеводневу сировину, буре вугілля, торф, цементну сировину, карбонатну сировину для хімічної і харчової промисловості, тугоплавкі і вогнетривкі глини, сировину для будівельних матеріалів, йод, бром, різноманітні мінеральні води, дорогоцінні і виробні камені, п'єзокварц і ін. У відносно невеликих обсягах видобувають також нікелеві руди, золото, скандій, гафній, янтар, цеоліти. Іде переоцінка запасів ртуті, що видобувалася раніше в значних обсягах.

В різному ступені розвідані і підготовлені до експлуатації родовища хрому, свинцю, цинку, міді, молібдену, золота, берилію, літію, танталу, ніобію, скандію, ітрію, рідкісних земель, алмазів, металів платинової групи, плавкового шпату, фосфоритів, апатиту, горючих сланців, бішофіту і ін.

Запаси корисних копалин та виробничі потужності України дають можливість забезпечити себе та експортувати: залізо, марганець, титан, цирконій, графіт, каолін, самородну сірку, бентонітові та вогнетривкі глини, калійну та кухонну сіль, флюсову сировину, декоративно-облицювальні мли.

Власний видобуток паливно-енергетичної сировини (нафти, газу, окремих сортів коксівного вугілля) на початку XXI сторіччя не задовольняє внутрішні потреби країни. В Україну імпортуються: нафта, газ, глинозем, кольорові, рідкісні, рідкісноземельні метали, плавиковий шпат та інші види сировини.

2.1 Географічне розміщення виробництв в Україні та світі

Промисловість є основою індустріалізації економіки світу, вона має вирішальний вплив на рівень економічного розвитку всіх країн. Її поділяють на дві великі групи - видобувну і обробну.

В структурі видобутку мінерально - сировинних ресурсів важливе місце посідають: кам'яне вугілля, нафта і газ, руди чорних і кольорових металів, фосфорити та різні солі. Видобуток і збагачення прив'язані, як правило, до районів залягання сировини, а остаточна переробка тяжіє до місць споживання продукції. Характерно, що розвинені країни світу після впровадження заходів, спрямованих на подолання сировинної та енергетичної кризи 70-х років, зробили помітний крок в напрямку зміцнення своєї ресурсної бази. Так, досить високий рівень розвитку видобувної промисловості відмічається у Північній Америці (США і Канада). Ця частина світу посідає друге місце в світі за видобутком нафти і кам'яного вугілля і одне з перших місць за видобутком фосфоритів.

Найвищим рівнем видобувної промисловості виділяється Азія (видобуток нафти, кам'яного вугілля, залізної руди). На Африканському материку видобувають велику кількість бокситів і фосфоритів (друге місце), а також нафти (третє місце). Друге місце за видобутком залізної руди посідає Південна Америка, а перше місце за видобутком бокситів - Австралія.

Характерною особливістю гірничовидобувної промисловості світу є збільшення концентрації видобутку у найбільш вигідних районах залягання корисних копалин. До них належать: узбережжя Мексиканської затоки США (видобуток нафти, природного газу, сірки і фосфоритів); гірський Захід США (видобуток кам'яного вугілля, сировини для гірничої хімії); Північний і Західний гірничовидобувний пояс Австралії (залізні руди, боксити, марганець, алмази); Південно-Чилійський гірський район Південної Америки (кольорові, дорогоцінні і рідкісні метали) та ін.

В Україні промислові запаси нафти встановлені в Передкарпатському, Дніпровсько-Донецькому і Причорноморсько-Кримському регіонах. У 1950-і рр. були відкриті і здані в експлуатацію родов. нафти в Полтавській, Сумській, Харківській і Чернігівській областях. Після 1945 в Україні були відкриті і здані в експлуатацію великі родовища природного газу: в західних областях – Угерське, Биктів - Бабчинське і інш., в східних – Шебелинське,

Хрестищенське, Єфремівське, Кегічівське і інш., в Криму – Глібовське, Джанкойське, Стрільківське і інш. У 2002 р. в південній частині Азовського моря відкриті нові газові родовища - Казантипське, Керченське і Булганакське.

Вугільна промисловість України – найважливіша паливно - енергетична база держави. За видобутком вугілля Україна у 2001 р. займала 8-е місце в світі (після Китаю, США, Індії, Австралії, ПАР, РФ, Польщі та Індонезії). Основний вугільний басейн України – Донецький (92% видобутку). Інші басейни – Львівсько-Волинський кам'яновугільний та Дніпровський буровугільний. Освоюються нові вугільні райони – Західний Донбас (Дніпропетровська область) і Південний Донбас (між Донецьком і Маріуполем).

Залізорудна промисловість України високорозвинена. В країні в кінці ХХ ст. добувалося 13,5% від обсягу світового видобутку залізної руди. Основна продукція гірничодобувних підприємств: багаті руди (Fe 54-61%), концентрат (Fe 63,8-66%), залізорудні обкотиші і агломерат. Україна займає 7-е місце в світі за виробництвом сталі. Основним районом залізорудної промисловості є Криворізький залізорудний басейн, який дає понад 90 % видобутку залізної руди. Розробляються родовища в Полтавській, Дніпропетровській і Запорізькій областях [7].

Марганцеворудна промисловість України – найпотужніша в світі. В кінці ХХ ст. країна добувала близько 29% світового обсягу марганцевих руд. Основною сировинною базою є Нікопольський басейн, де працюють Орджонікідзевський та Марганцевський ГЗК.

Миколаївський глиноземний завод – колишній найбільший виробник глинозему в Радянському Союзі. Переробляється боксит з родовищ Гвінеї, Австралії, Бразилії і Гайани. Запорізький алюмінієвий завод виробив у 2001 р. 106 093 т первинного алюмінію, а також 223,9 тис. т глинозему

. Роздольське та Яворівське ВТ “Сірка” експлуатують родовища сірки у Передкарпатському прогині. Виробляється грудкова, рідка і молота, а також

гранульована та полімерна сірка.

Сировинною базою калійної промисловості України є родовища Прикарпатського калієносного басейну. У Калуші та Стебнику виробляли калійні добрива, магній, хлор, каустичну соду і інш. Видобуток кам'яної солі у кінці ХХ ст. вівся підземним способом із застосуванням камерної системи розробки (Артемівське, Солотвинське родов.) і підземного вилуговування (Слов'янське, Єфремівське і інш.). Крім того, кухонну сіль добували випаровуванням природних розсолів, що надходять зі свердловин, а також з ропи Сиваша і соляних озер Криму за допомогою природного випаровування.

Видобуток нерудної індустріальної сировини: основні родовища і гірничодобувні підприємства зосереджені в Донецькій, Запорізькій і Дніпропетровській областях.

Видобуток графіту відкритим способом здійснює Завалівський графітовий комбінат (Кіровоградська обл.). Готове до розробки Балахівське родовище. Перспективні Судимонтське (Хмельницька обл.) і Західно-Інгулецьке (Кіровоградська обл.) родовища, Завалівський та Маріупольський комбінати випускають ливарний, елементний, електровугільний, тигельний, мастильний та інші види графіту [7].

Доломіт видобувають у Східній Україні (Дніпропетровська та Донецька обл.).

Видобуток будівельних матеріалів здійснюється у всіх регіонах України.

На Донбасі, у Придністров'ї, Прикарпатті, в південних областях розробляють родовища вапняків, пісковиків, а в зоні Карпат також андезитів, туфів і інш. порід. Найбільший видобуток буд. піску ведеться в Донецькій, Луганській, Дніпропетровській, Київській, Одеській областях. Нерівномірність розподілу запасів і відповідно видобутку пісків створюють дефіцит цього виду сировини в ряді областей (Крим, Донеччина, Вінниччина і ін.).

2.2 Характеристика технологічних процесів виробництва

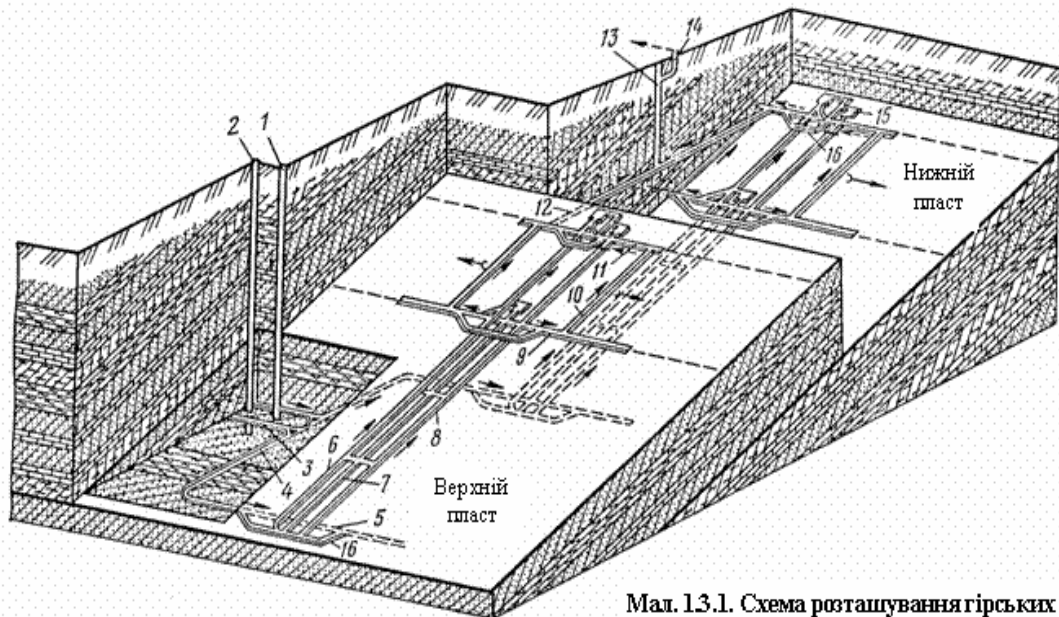
Розробка родовищ корисних копалин – комплекс взаємопов'язаних процесів гірничого виробництва з вилучення корисних копалин (або корисних компонентів) з надр Землі.

Виділяють два головні способи розробки родовищ твердих корисних копалин: підземний та відкритий. Підземним називають спосіб, при якому родовища розробляють за допомогою підземних гірничих виробок. На противагу цьому особливістю відкритого способу розробки є те, що при ньому родовища розробляються за допомогою відкритих гірничих виробок. Ряд родовищ корисних копалин розробляють комбіновано: верхню частину – відкритим, а нижню – підземним способом.

В процесі розробки родовищ підземним способом виділяють три стадії гірничих робіт: розтин, підготовку та очисне вилучення. Розтином називають забезпечення доступу з поверхні землі до родовища за допомогою проведення гірничих виробок для створення умов підготовки корисної копалини до вилучення [8].

Гірничі виробки, які мають безпосередній вихід на земну поверхню, називають розтинаючими або капітальними (стволи, штольні). В період експлуатації по цих виробках транспортують корисні копалини, пусті породи, людей, обладнання, матеріали, а також через них вентилують гірничі виробки, роблять водовідлив, каналізацію енергії. Запаси корисних копалин, для розробки яких проведені всі необхідні виробки розтину, називаються розкритими запасами. Правилами безпеки та правилами технічної експлуатації шахт вимагається не менше двох виходів з підземних гірничих виробок на земну поверхню: по одному з них надходить у шахту свіже повітря, переміщуються люди, порода, допоміжні матеріали, вантажі та комунікації, а по другому відходить відпрацьоване повітря та видаються корисні копалини. Такими виходами зазвичай є вертикальні або похилі стволи, а іноді й штольні, які розтинають родовище та з'єднані між собою в

надрах. Глибина вертикальних стволів досягає 1200 м та більше (рис. 3.1).



Мал. 13.1. Схема розташування гірських

1 та 2 – відповідно допоміжний та головний (скиповий) стволи, 3 – приствольний двір, 4 – квершлаг відкаточний, 5 – штрек головний відкаточний (польовий), 6 та 8 – ходок відповідно вантажний та вентиляційний, 7 – бремсберг, 9 – штрек поверховий транспортний, 10 – розрізна пічка, 11 – штрек поверховий вентиляційний, 12 – квершлаг вентиляційний, 13 – ствол вентиляційний, 14 – канал вентиляційний, 15 – камера, 16 – обхідна виробка приймально-відправного майданчика

Рис. 3.1 – Схема розташування гірських виробок

Коли ствол досягає наміченої глибини, то від нього проводять комплекс виробок приствольного двору, необхідних для обміну навантажених вагонів на порожні, навантаження ємкостей, які підіймаються, обслуговування підземного господарства та сполучення стволів з головними вентиляційними виробками (квершлагами, штреками). У приствольному дворі будують основні камери, в яких розміщуються електropідстанція, насосна та інші. Після розтину родовища та проходження необхідної кількості підготовчих виробок приступають до очисних робіт, безпосередньою метою яких є вилучення корисних копалин з родовищ. Забої, в яких відбуваються очисні роботи, називають очисними забоями, а виробки, які утворюються при цьому, – очисними виробками. Сукупність підготовчих та очисних виробок, визначений порядок їх проведення у часі та у просторі та спосіб здійснення очисного вилучення корисних копалин називають

системою розробки. На вибір способу розтину та системи розробки суттєвий вплив мають елементи залягання родовища, серед яких відмітимо кут падіння та потужність[9].

Підземний організм шахти складний. У ній є господарство по забезпеченню виробництва електроенергією, служби, які відають вентиляцією (за хвилину потужні вентилятори проганяють 20-30 м³ повітря), відкачуванням води (до 600 м³/рік); у ній є штреки, ходки, вентиляційні та вантажні штреки, прокладені кілометри конвеєрів, є залізниця, по якій маленькі електровози перевозять вагонетки. Але головне робоче місце в шахті – очисний забій або лава: тут добувається корисна копалина.

Лава – це підземний коридор, який розрізає по горизонталі вугільний пласт. Його довжина – 200 м, а ширина – біля 3 м, висота менше 1 м (висота лави дорівнює товщі вугільного пласта). Оскільки вугільний пласт залягає під нахилом у декілька градусів, розрізняють верх лави та низ. Перпендикулярно до кінців лави проведені два ходки – верхній штрек та нижній штрек. Вздовж усього 200-метрового коридора, біля самого вугільного пласта змонтований струговий прилад. За його допомогою вугілля руйнується та потрапляє на скребковий конвеєр, який виносить паливо у нижній штрек, звідти по стрічковому конвеєру вугілля рухається далі – до вагонеток. Струговий прилад, вибираючи вугілля, весь час рухається вперед[9]. За ним шахтарі пересувають і кріплення. Вже непотрібна задня частина забою, яка звільнилася від даху, від гірського тиску обвалюється. Таким чином лава, весь час рухаючись, постійно зберігає свої параметри. Іноді вироблений простір повністю або частково заповнюється порожньою породою (закладкою), яка запобігає обваленню даху та охороняє земну поверхню від провалів і дозволяє значно знизити втрати в надрах корисних копалин при їх вилученні.

Для створення безпечних умов досконалої роботи в очисних забоях створено багато конструкцій механізованих комплексів для вугілля та інших корисних копалин. Підготовчі та виробки розтину відчувають також тиск

гірських порід. Для забезпечення стійкості гірських виробок, тобто збереження форми поперечного перерізу та заданих розмірів, існує рудникове кріплення різних конструкцій та з різними параметрами. При розробці рудних родовищ шахтне поле, як і при розробці пластових родовищ, поділяється на поверхи, вертикальна висота яких від 25 до 100 м. За висотою поверхи можуть поділятися на підповерхи, а за проляганням – на блоки, які вилучаються. Механізація та організація очисних робіт при розробці рудних родовищ є простішою, ніж при розробці вугільних, бо внаслідок більшої міцності руди вилучення її відбувається майже виключно за допомогою вибухових робіт, а завдяки переважно крутому залягання рудних тіл доставка руди до відкаточного штреку частіше здійснюється під дією сили тяжіння без використання механічних пристроїв. Підтримання очисного простору при розробці рудних родовищ здійснюється за рахунок залишання невийнятих ціликів (стовпів) руди та породи, укріплення виробленого простору, закладкою, магазинуванням руди (тимчасовим залишанням в очисному просторі відбитої руди для підтримання бокових порід). Через велике різноманіття умов залягання рудних родовищ у практиці добування руд існує дуже багато видів систем їх розробки. Кам'яна сіль зазвичай залягає у вигляді штоків значних розмірів або потужних пластів. Такі родовища розробляються камерами шириною 15-20 м та довжиною 25-50 м і більше. Висота камер повинна досягати 25-30 м та більше. Між камерами для підтримки товщі покриваючих порід залишаються цілики солі шириною, яка приблизно дорівнює ширині камер. Кухонна сіль може бути отримана з розчинів кам'яної солі (розсолів). При підземному добуванні розсолів у пластах кам'яної солі вимиваються зазвичай порожнини циліндричної форми, які охороняються від обвалення ціликами. В залежності від кліматичних умов та характеру розсолів кухонна сіль або випарюється (на озерах та лиманах), або виморожується (у північних районах), або виварюється на спеціальних заводах з розсолів соляних джерел. Для добування повнішого вилучення корисних копалин при підземному

добуванні намагаються робити більшими розміри камер та очисних забоїв та меншими розміри ціликів і стелин. Але зі збільшенням розмірів камер починається довільне обвалення стелин та порожніх порід, і тоді всю руду з камер доводиться випускати з домішками порід відбувається розубожування руд). Окрім того, зі збільшенням глибини розробки підвищується гірський тиск, і умови стійкості камер погіршуються[9].

Добуті в шахті корисні копалини доставляються з очисного забою на земну поверхню до залізничних бункерів на збагачувальну фабрику. При цьому транспортування вантажів з очисного забою до відкаточних виробок називають доставкою, а транспортування у вагонетках по горизонтальних або з нахилом до 30° рейкових шляхах – відкаткою. Транспортування вантажів по виробках з кутом нахилу більше 30° називають підйомом, якщо вантаж переміщується у спеціальних ємкостях (скипах) або вагонетках, встановлених на платформах. У шахті також здійснюється транспортування порожньої породи, яка отримується при проходженні та ремонті гірських виробок, від забою до поверхні, а також еревення людей та матеріалів до місця робіт. Корисні копалини та порода доставляються у приствольний двір (комплекс виробок біля стволів шахти), де переробляються, а потім по стволу шахти підіймаються на земну поверхню. Підняття по стволу здійснюється або у вагонетках, або у великих металевих ємкостях-скипах, вантажопідйомність яких до 50 т.

На поверхні шахти є комплекс будівель та споруд для переробки вантажів, обслуговування людей та забезпечення всіх виробничих процесів у шахті. У підземних виробках накопичується вода, яка по водозбірних канавках у підшві кожної виробки стікає у спеціальні водозбірники в районі приствольного двору, а потім викачується на поверхню землі насосами, встановленими в насосній камері. Для вилучення води на поверхню з шахт або рудників з глибини 1000 м та більше в стволі будують проміжну насосну камеру.

Для нормальної та безпечної роботи під землею всі підземні виробки

повинні бути забезпечені свіжим повітрям, що досягається провітрюванням для видалення продуктів вибухових робіт, пилу, газів та нормального самопочуття людей. При цьому повинно бути забезпечено підтримання у гірничих виробках нормальної температури та вологості. При підземному способі розробки основні виробничі процеси відбуваються у підземних гірничих виробках. Підприємства по добуванню вугілля називають шахтами, по добуванню руди – рудниками. Головні виробничі процеси на руднику та в шахті пов'язані з вилученням корисних копалин та доставкою їх на поверхню землі, іноді з великих глибин. Але іноді при добуванні корисних копалин всередині гори доводиться опускати корисні опалини та підіймати людей на велику висоту. Іноді з поверхні землі йде в'їзд у рудник по спіралі навколо рудного тіла. Витки мають нахил до горизонталі $8-10^\circ$, а загальна довжина спірального ствола досягає 1,5 км. З цього спірального виїзду проходять до рудного тіла горизонтальні виробки – квершлаги через кожні 24 м по вертикалі[9].

Кінцевим процесом гірничого виробництва є збагачення корисних копалин, яке складається з первинної обробки сировини шляхом механічного розділення на компоненти з виділенням концентратів. Цим досягається приведення добутої сировини у стан, який забезпечує можливість безпосереднього використання (будівельні матеріали, коштовне каміння, вугілля) або подальшої технологічної переробки (різні руди). Збагачення корисних копалин відбувається на спеціальних збагачувальних фабриках. Іноді збагачування пов'язане з добуванням сировини (первинне збагачування в забої за рахунок сортування копалини та вилучення з неї порожніх включень та порід, рудорозробка, збагачення на драгах та при гідравлічній розробці).

3 ВПЛИВ ПІДПРИЄМСТВ ГІРНИЧОДОБУВНОГО КОМПЛЕКСУ НА НАВКОЛИШНЄ ПРИРОДНЕ СЕРЕДОВИЩЕ

Сьогодні всі проблеми екології торкнулися інтересів та потреб кожного мешканця планети, набули загального, глобального характеру. Цей стан обумовлений рядом обставин, з числа яких слід виділити наступні:

- співвідношення за масштабами прояву та ступеня впливу на навколишнє середовище процесів та виробництв, які створюються рукою та волею людини, з природними процесами, які протікають в природі;
- в забрудненні навколишнього природного середовища значна частка припадає на мінерально-промисловий комплекс.

Вплив гірничого виробництва на природне середовище починається з геологорозвідувальних робіт.

Тут можна виділити такі види порушень навколишнього середовища:

- геомеханічні (зміни природної структури гірського масиву, рельєфу місцевості, поверхневого шару землі, ґрунтів, у тому числі вирубування лісів, деформація поверхні);
- гідрогеологічні (зміна запасів, режиму руху, якості та рівня ґрунтових вод, водного режиму ґрунтів, винесення у ріки та водойми шкідливих речовин з надр землі)
- хімічні (зміна складу і властивостей атмосфери та гідросфери, в тому числі й підкислення, засолення, забруднення вод, збільшення фітотоксичних елементів у воді та повітрі);
- фізико-механічні (забруднення повітря, його підігрів, зміна властивостей ґрунтового покриву та інше);
- шумове забруднення, вібрація ґрунту та гірського масиву, викиди породи при вибухах; погіршення прозорості атмосфери та інші можливі явища, які супроводжують гірничі розробки, негативно впливаючи на навколишнє середовище[10].

Таблиця 3.1 – Негативні наслідки вуглевидобування

Вид впливу	1	2	3	4	5
Геомеханічний	Зниження несучої здатності порід	Опускання поверхні			
Гідрогеологічний	Перерозподіл водних пластів	Забруднення солями			
Екологічний	Виділення метану	Забруднення солями	Порушення ландшафтів	Засолювання ґрунтів	
Економічний	Витрати на закриття шахт	Втрати від скорочення посівних площ	Витрати від зменшення посівних площ	Зменшення вартості земель	Витрати на моніторинг

Порушення гідрології ґрунтів призводить до зниження врожайності оброблюваних культурних площ, які прилягають до гірничих відводів, де ведеться добування корисних копалин. При відкритому способі розробки навколо кар'єрів зростає депресійна воронка, скорочується живлення водними розчинами ґрунтового шару з усіма його наслідками. Так, в районі КМА зона активного впливу відкритого добування розповсюджується на 5-15 км. Поблизу кар'єрів у радіусі 1,5-2 кілометрів врожайність полів знизилася на 30-50% внаслідок підлужування ґрунтів до рН = 8, зростання в них у 2-3 рази шкідливих домішок металів, які випадають з газопилових викидів та скорочення живлення водою.

Забруднення атмосфери при веденні гірничих робіт відбувається головним чином зарахунок пилу та газів, які утворюються при вибухах, а також природного газовиділення на шахтах та рудниках. Підраховано, що в середньому в світі щорічно при здійсненні вибухів виділяється біля 8 млн. т газів, що значно менше природного газовиділення, тому що лише на вугільних родовищах в атмосферу потрапляє більше 90 млн. т метану [11].

Експлуатація надр спричиняє відчутний вплив на навколишнє середовище. Виводяться з користування великі площі сільськогосподарських угідь, завдається шкода ґрунтам, лісам, змінюється гідрологічний режим великих територій та знижується їх продуктивність, змінюється навіть рельєф місцевості та рух повітряних потоків. Видобуток мінеральної сировини призводить до створення на значних площах антропогенно-гірничопромислового ландшафту, для якого характерні як поверхневі нагромадження гірничих мас (відвали, терикони, шламосховища), так і від'ємні форми рельєфу – кар'єри, зони просадок поверхні над шахтними полями тощо. У цих районах відбувається перебудова всієї поверхні, різко збіднюється склад первинної рослинності, падає біологічна продуктивність земель, вичерпуються ґрунтові води. Зони просадок на рівнинних територіях часто, навпаки, заболочуються і вибувають з народногосподарського користування.

Значним джерелом забруднення навколишнього середовища є шкідливі гази, а також мінералізовані води, що відкачуються з шахт, кар'єрів та скидаються в поверхневі водотоки. Всі поверхневі нагромадження гірських порід стають активним джерелом тонкодисперсного пилу. Шахтні породи в териконах, схильні до самозагоряння, забруднюють повітря та ґрунти продуктами горіння, і перш за все сірчаними сполуками.

У найбільших гірничопромислових районах світу розробки корисних копалин ведуться на площах, що охоплюють тисячі га землі. В США площа земельних ділянок, ушкоджених гірничими роботами, оцінюється в 2 млн. га. В Україні найбільші масштаби гірничих робіт на Криворіжжі. Тут порушено близько 18 тис. га земель, зокрема відвалами, шламосховищами зайнято близько 12 тис. га.

Прогресивною технологією ведення гірничих робіт, що включає створення відвалів породи і забруднення навколишнього середовища, є підземна розробка родовищ з закладанням виробленого простору породою. Повинна провземель, роботи по гасінню, розрівнюванню і озелененню

териконів (у Донбасі, Львівсько- Волинському басейні), по збереженню родючого ґрунтового шару[10].

З інтенсивним відкачуванням підземних вод, нафти, газу пов'язані значні осідання земної поверхні, що нерідко супроводжується деформацією споруд, заболочуванням місцевості, затопленням прибережних територій.

Відкачування підземних вод викликає зниження їх рівня на всій прилеглий території, що призводить до загибелі лісів, зниження родючості ґрунтів.

Вирубання лісів та порушення рослинності відбувається в місцях відкритих розробок, при складуванні на поверхні розкритих порід та відвалів мінеральної сировини, при прокладенні доріг та будівництві споруд для обслуговування гірничодобувних підприємств.

Порушення земної поверхні відбувається при розкритті корисних копалин в місцях створення кар'єрів, розміщення стволів шахт та надшахтних споруд, при підземному добуванні корисних копалин внаслідок осідання поверхні. При вилученні порід просідає поверхня ґрунту. Западини, що утворюються, заповнюються водою. Таке явище спостерігається в Прикарпатті при розробці калійних солей. Водойми, що там утворились, досягають глибини 3 метрів.

Гірничі розробки порушують гідроекологію ґрунту, призводять до збільшення стоку рудникових та шахтних вод, які несуть значну кількість забруднювачів: хлористі сполуки, сірчану кислоту, розчинні солі заліза, марганцю, міді, цинку, нікелю та інших.

3.1 Вплив гірничодобувного комплексу на повітряний басейн

Згідно класифікації джерел забруднення атмосфери , що прийнята в Європейському Союзі, гірничодобувна промисловість таким чином впливає на повітряний басейн:

1. забруднення атмосфери газоподібними речовинами:
 - масові вибухи при відбиванні порід та корисних копалин;
 - експлуатація транспортних і технологічних машин, енергетичного обладнання;
 - газовиділення із породних відвалів та масиву гірських порід;
 - пожежі на кар'єрах та відвалах;
2. забруднення атмосфери мінеральним пилом:
 - експлуатація на кар'єрах та відвалах доріг, що не мають твердого покриття;
 - масові вибухи при відбиванні порід та корисних копалин;
 - буріння свердловин, шпурів, машинне навантаження порід, їх подрібнення та транспортування;
 - пиловиділення із породних відвалів.

Основне забруднення атмосферного повітря відбувається при розробці родовища і подачі гірської маси із кар'єру, а саме:

- пиловиділення з відвалів кар'єрів;
- токсичні гази й пил при роботі машин і обладнання;
- залпові викиди пилу і газу при вибухових роботах.

При веденні гірничих робіт в повітряне середовище потрапляє значна кількість мінерального пилу. Цей процес відбувається вже при геологорозвідувальних роботах, коли пробурюється перша свердловина і продовжується по всій технологічній лінії гірничорудного виробництва. Наприклад, встановлено, що при бурінні свердловини шарошечним верстатом без пиловловлювання у повітря потрапляє до 2200 мг/с пилу. Підраховано, що в середньому в світі щорічно при здійсненні вибухів виділяється біля 8 млн. т газів, що значно менше природного газовиділення, тому що лише на вугільних родовищах в атмосферу потрапляє більше 90 млн. т метану. Враховуючи, що бурові верстати в кар'єрах, особливо рудних, постійно готують вибухові свердловини, їх роботу слід віднести до неперервних і інтенсивних джерел пиловиділення[12].

Особливо потужні викиди пилу до атмосфери потрапляють під час масових вибухів. Підраховано, що при середніх за розмірами вибухах на рудних кар'єрах у повітря одноразово викидається, причому на значну висоту, до 100-200 т пилу. При перфораторному бурінні шурфів без промивки, що проводиться в основному для вторинного дроблення негабаритів, інтенсивність пиловиділення становить до 190 мг/с. Фізико-хімічний склад промислового пилу залежить в основному від матеріалу з якого він утворився та механізму його утворення. Механізм утворення пилу визначає його дисперсний склад: крупно дисперсний (більше 10мкм) та мілко дисперсний (менше 10мкм), але існують та використовуються і більш детальні класифікації пилу за розміром та структурою. За структурою пил може бути аморфний, кристалічний, волокнистий та пластинчастий [13].

Слід також відмітити, що при вибухових роботах, особливо при масових вибухах, у повітря надходить значна кількість газоподібних продуктів, заряди яких нерідко сягають тисячі тонн. Розповсюдження газоподібних продуктів і їх розсіювання до ГДК відбувається на досить великі відстані. Шкідливі гази викидаються на значну - до 200-300 м - висоту і поширюються далеко за межі контуру кар'єра. Так, в залежності від місця взяття проб, концентрація забруднюючих речовин після масового вибуху становить: на уступі - 0,06% чадного газу (CO) і 0,65% двоокису вуглецю (CO₂), в траншеї відповідно 0,15 і 0,85, за бортом кар'єра - 0,065 і 0,40%. В усіх місцях виявлено сліди двоокису азоту (NO₂). При цьому тривалість зниження концентрації чадного газу до гранично допустимих норм становила від 2 до 10 годин [13].

Таблиця 3.1- Концентрація газоподібних продуктів в атмосферу після проведення масового вибуху

Місце відбору проб	Об'ємна частина газу, %		Тривалість зниження концентрації СО та СО ₂ до норм ГДК, год
	СО	СО ₂	
Траншея	0,15	0,85	10
Уступ	0,06	0,65	2-4
СЗЗ	0,005	0,4	2

Завантаження сухої гірської маси, транспортування її в кар'єрі і на зовнішні відвали автотранспортними засобами супроводжується значним пилоутворенням. Підраховано, що при навантажуванні сухої маси екскаватором на транспортні засоби виділяється 500-600 мг/с пилу. До 70-90% всього пилу, що виділяється на кар'єрах та на відвалах, припадає на автомобільні шляхи зі щибенево графійним покриттям. Найбільш забруднені ділянки повітря при відкритій розробці родовищ корисних копалин часто називають “надкар'єрним повітрям”.

Значні обсяги пилу при відкритих розробках надходять у повітря при розвантажуванні гірської породи з транспортних засобів, особливо самоскидів, при транспортуванні її конвеєрами, дробленні у дробильних установках, при роботі техніки на уступах і відвалах. Наприклад, при роботі каменерізальних машин у кар'єрах будматеріалів запиленість повітря в робочій зоні сягає 1500мг/куб. м.

Але не кожна відкрита розробка корисних копалин виступає активним забруднювачем повітря пилом. Наприклад, гідравлічна і дражна розробки за інших рівних умов належать до порівняно “чистих”. На інтенсивність забруднення атмосфери пилом гірничорудного виробництва впливають також геологічна будова місцевості. Враховуючи технологічні особливості виробництва, важлива роль належить організаційним заходам по зменшенню надходжень мінерального пилу у повітря (встановлення, де можна, пиловловлювачів, зволоження щибенево-гравійного покриття доріг тощо).

Другим фактором забруднення атмосфери при розробках родовищ корисних копалин є так зване рудничне (шахтне) повітря. Воно являє собою суміш звичайного повітря з різними газоподібними домішками, що виділяються з надр корисних копалин і шахтних вод (метан, двоокис вуглецю, водень, сірководень). Таке повітря містить менше кисню внаслідок окислення і горіння порід та деревини, вибухових робіт, внаслідок роботи двигунів внутрішнього згорання. Воно також характеризується підвищеним запиленням. Газопилові викиди надходять як з підземних гірничих виробок, так і з порідних відвалів і складів корисних копалин. Певна кількість шкідливих речовин, зокрема метану і двоокису вуглецю, при дегазації пластів вугільних порід самостійно мігрує до земної поверхні і повітря по тріщинах. Кількість пилу й газів, яка викидається в атмосферу, залежить від об'єму вибухових порід та кількості вибухових речовин. При масових вибухах утворюється пилогазова хмаринка об'ємом 15-20 млн. м³, яка розповсюджується на значні відстані від місця вибуху. При масових вибухах в кар'єрах Криворізького залізорудного басейну концентрація пилу в повітрі на відстані 1-1,5 км на протязі години після вибуху складає 6-10 мг/м³, що в 25-20 разів перевищує максимально допустимі концентрації для населених пунктів. Дослідженнями стану повітря в районах кар'єрів на різних родовищах корисних копалин встановлено, що з пилогазової хмаринки, утвореної при масових вибухах, протягом 1-4 годин у радіусі 2-4 км розсіюється від 200 до 500 т дрібнодисперсійного пилу, який вміщує 93,6-99,6 % частинок розміром менше 5 мкм[13].

Суттєвим джерелом пилогазових забруднень повітря є відвали порід, де відбуваються процеси ерозії, окислення та горіння. Наприклад, у порідних відвалах вугільних шахт міститься 5-20% вугілля, до 10 % піриту, 5% і більше сірки. Внаслідок самозаймання відвалів об'єм "пожежних" газів сягає 180 куб. м/год. з 1 кв. м поверхні відвалу, що горить. При цьому, якщо поверхневі вогнища швидко зникають після припинення експлуатації відвалів, то горіння всередині відвалів триває протягом 7-12 років.

Навантажування сухої гірської маси екскаватором супроводжується виділенням 5000-6000 мг/с пилу, а при вийманні вугілля роторним екскаватором воно перевищує 8000 мг/с.

Транспортування гірничої маси в кар'єрі та на зовнішні відвали супроводжується неабияким пиловиділенням. найбільша інтенсивність якого спостерігається при використанні як транспортні засоби автосамоскидів. Автомобільні дороги із щебенево-гравійним покриттям у кар'єрах та особливо на відвалах - основні, постійно діючі джерела пилоутворення. У деяких кар'єрах на їх частку припадає 70-90% всього пилу, що викидається в повітря. Так, інтенсивність пиловиділення доріг при використанні автотранспорту у Криворізькому басейні на кар'єрах складає 7000 мг/с, а на один самоскид припадає більше 10 кг зметеного пилу за добу. Значне пиловиділення присутнє при розвантаженні самоскидів та думпкарів, транспортуванні гірничої маси конвеєрами, подрібненні її у дробарних установках. При роботі бульдозерів на відвалах виділяється 1500-2500 мг/с, а на кар'єрах будматеріалів при роботі каменерізальних машин 140-1200 мг/с пилу.

Забруднюється атмосфера у процесі відкритої розробки родовищ пилом та газоподібними продуктами в результаті експлуатації транспортних і технологічних машин з двигунами внутрішнього згоряння, при проведенні вибухових робіт та при виділенні газів із гірських порід. Об'єми виділених двигунами шкідливих компонентів залежить від режиму роботи, регулювання паливної апаратури та якості палива. Склад викиду досить суттєво змінюється залежно від навантаження, із збільшенням його значно збільшуються концентрація сажі, оксидів азоту та оксиди вуглецю. Забруднюють повітря відпрацьованими газами також технологічні машини та механізми: бульдозери, пересувні компресори[12,13].

Таблиця 3.2 -Вміст шкідливих компонентів в вихлопних газах дизельних двигунів європейського виробництва

Складові частини	Об'ємна частина, %	
	максимальна	середня
Диоксид вуглецю	13,8	9,1
Оксид вуглецю	7,6	0,1
Водень	7,6	0,03
Оксид азоту	7,6	0,03
Оксид азоту	0,15	0,04
Оксид азоту	0,04	0,002

Таблиця 3.3- Інтенсивність виділення основних шкідливих компонентів вихлопних газів двигунів деяких автосамозвалів

Марка автомобіля	Інтенсивність виділення, мг/с		
	Окис вуглецю	Окис азоту	Акролеїн
КрАЗ-256	202,2	175,9	138,6
БеЛАЗ-540	263,9	39,1	17,9
БеЛАЗ-548	1156,0	1305,0	6,0

Охорона повітряного простору на території гірничо-добувного або переробного підприємства має здійснюватись у двох основних напрямках:

- попередження та зменшення викидів пилу і шкідливих газоподібних речовин, які виділяються при протіканні виробничих процесів;
- старанне врахування природних чинників при виборі промислового майданчика і розташуванні окремих об'єктів.

Заходи першої групи повинні закладатися ще на стадії проектування підприємства шляхом застосування технологічних агрегатів з мінімальним пило- та газоутворенням, шляхом застосування заходів з подавлення, локалізації джерел пиле- та газовиділення. Зокрема, при проектуванні слід застосовувати вибухові речовини з нульовим або близьким до нього кисневим балансом, застосовувати водяну забійку свердловин, зрошувати водою блок, який маємо підривати, та уже відбиту гірську масу після

вибухових робіт і в процесі навантаження; зволожувати автомобільні дороги, покривати їх спеціальними розчинами, які зв'язують пил.

Дуже важливу роль в забезпеченні чистоти повітряного простору в районі гірничого підприємства і близько розташованого житлового масиву відіграють планувальні заходи, які передбачають різнобічне врахування і використання природних чинників: рельєф місцевості, рози вітрів, частоти туманів, наявності фонового промислового забруднення атмосферного повітря. Необхідно передбачати утворення санітарно-захисної зони між підприємством та житловими районами і проводити своєчасну технічну і біологічну рекультивацію порушених площ та відвалів. Серед організаційно-економічних заходів щодо охорони повітряного басейну виділяється п'ять основних напрямків, які передбачають:

- удосконалення технологічних процесів (включаючи перехід на інші види палива);
- будівництво і введення у дію нових пилогазоочисних установок і споруд;
- підвищення ефективності існуючих очисних установок (включаючи їх модернізацію, реконструкцію і ремонт);
- ліквідацію окремих джерел забруднення;
- перепрофілювання підприємств (цехів, дільниць) на випуск іншої продукції.

В окрему групу виділені "інші заходи", спрямовані на збереження атмосферного повітря. Ці заходи розробляються відповідними суб'єктами господарювання під наглядом органів державного регулювання у сфері екології. Вони самі обирають технологію, обсяги і асортимент продукції, формують та реалізують інвестиційну політику щодо оновлення та модернізації технології власного виробництва з метою зменшення обсягів викидів шкідливих речовин[11].

3.2 Вплив гірничих розробок на водний басейн

Забрудненими гірничопромисловими (промстоками) називають води, які в процесі використання настільки забруднюються початковою сировиною, що їх не можна не тільки вживати надалі, але і скидати без очищення із-за токсичності, агресивності або інших негативних властивостей. З урахуванням вигляду і змісту забруднень промстоків відводять і очищають одним загальним або декількома самостійними потоками залежно від основних забруднювачів. Тим самим спрощують обробку промстоків, а також запобігають утворенню вибухо- і вогнебезпечних продуктів або виділенню отруйних газів при взаємодії речовин, що містяться в різних видах промстоків.

Забруднені зливові води утворюються на сильно забруднених ділянках території підприємств: стоянках транспорту, відкритих майданчиках для зберігання сировини, відходів виробництва і тому подібне. У цих водах найчастіше містяться зважені речовини (пил, грязь, нафтопродукти і ін.), які потрапляють в зону дії зливи. Об'єм забруднених зливових вод нерідко буває вельми значним.

Промислові стічні води характеризуються рядом параметрів - кількістю та фізико-хімічними властивостями розчинених, емульсованих тавзважених домішок речовин, ступенем їх токсичності, лужністю або кислотністю, органолептичними характеристиками (запах, смак, колір)[14].

Поняття водний фонд включає: поверхневі води, водотоки, водойми та льодовики. Поняття водні ресурси включає: біологічні, енергетичні та мінеральні ресурси. Водокористування - це використання води без вилучення її з місць природної локалізації (риболовства, судноплавство, енергетика). Водоспоживання - використання води із вилученням її з місць природної локалізації із частковим або повним необоротним витрачанням і поверненням її в джерела водозабору у зміненому стані. Водний баланс -

кількісне співвідношення між елементами, що визначають надходження водних мас та їх відтік із однієї зони аерації в іншу стосовно одиниці площі за одиницю часу:

$$W = H - B \pm g \pm P, \quad (3.1)$$

де:

H - надходження водних мас в зону аерації

B - відтік водних мас через умовний переріз із однієї зони аерації в іншу

g - вертикальний водообмін між поверхневими та ґрунтовими водами

P - вертикальний водообмін між ґрунтовими і артезіанськими водами

Виробничі стічні води, отримані внаслідок їх використання в технологічних процесах, поділяють на:

1). Забруднені виробничі стічні води:

-забруднені мінеральними домішками;

-забруднені органічними домішками;

-забруднені мінеральними та органічними домішками (комбіновані);

2). нормативно чисті виробничі стічні води (отримані після осушення родовищ, не використані).

Суттєве забруднення поверхневих водойм виникає при відкритих гірничих розробках.

Джерела забруднення гідросфери відкритими гірничими розробками:

1). забруднення кар'єрних вод зваженими частинками КК та вміщуючих порід, які утворилися при бурінні свердловин та шпурів, при подрібненні породи вибуховим способом, при роботі прохідних та очищувальних комбайнів при навантажувально-розвантажувальних і транспортних роботах

2). забруднення у зв'язку з високим рівнем механізації гірських робіт

3). в результаті гниття деревних кріплень шахти та інших конструкцій відбувається бактеріальне забруднення[14].

Вплив гірничого підприємства на водний басейн виражений у таких факторах:

- зміна водного режиму окремої території;
- забруднення води;
- засмічення води.

При будівництві та експлуатації кар'єрів (розрізів) підземних транспортних та комунальних тунелів суттєві ускладнення виникають із-за наявності поверхневих і підземних вод:

- деформація земної поверхні
- деформація гірських виробок
- зниження продуктивності роботи технологічного обладнання
- ускладнення проведення вибухових робіт
- ускладнення проведення бурових робіт.

Тому першочерговою особливістю гірничого виробництва є осушення родовищ корисних копалин.

Осушення в гірській справі -- сукупність технічних заходів, що знижують обводненість родовищ корисних копалини і регулюючий режим притоку води в гірські вироблення при будівництві гірських підприємств і експлуатації родовищ зі складними гідрогеологічними умовами. Тим самим створюються економічно ефективні і безпечні умови ведення гірських робіт, а також забезпечується охорона надр і водних ресурсів. Тому, як правило, роботи видобувні роботи супроводжуються штучним водопониженням. Скидання відкачуваних і стічних вод веде до забруднення поверхневих водних об'єктів різними солями, нафтопродуктами і важкими металами.

Основні способи осушення родовищ корисних копалин:

- водопониження шляхом проведення гірничих виробок;
- відкачування води за допомогою насосного обладнання (або вивід води самотечею; для цього необхідно зробити потрібний нахил робочого

горизонту), а потім скидання об'ємів кар'єрних вод в гідрографічну мережу за лінію водорозділу[14].

Осушення включає відведення поверхневих вод, зниження рівня підземних вод, відкачування і відведення води з гірських вироблень за межі родовища корисних копалини. Для відведення поверхневих вод (із заболочених ділянок, озер, річок) виконують:

- перехоплення стоку схилу за допомогою нагірних каналів і гребель;
- екранування русел водоприток в межах шахтних і кар'єрних полів;
- видалення води самоплив з водоймищ і водотоків за межі родовища

корисних копалини по канавах, трубах або відкачуванням насосами[14].

Для зниження рівня підземних вод на ділянках ведення гірських робіт використовують дренажні пристрої.

Дренаж -- спосіб осушення території родовищ корисних копалини і масивів гірських порід шляхом збору і відведення підземних гравітаційних вод в природні русла (ріки, озера і тому подібне) або штучні споруди (канали, гірські вироблення тощо). Дренажні пристрої розділяються на поверхневі, підземні і комбіновані. До поверхневих відносяться ті, що вертикальні водопонижують і водопоглинаючі свердловини, горизонтальні дренажні свердловини, голкофільтрові установки і випереджаючі поверхневі траншеї, до підземних -- дренажні штреки, крізні фільтри, свердловини, що повстають, водопонижуючі колодязі, а також випереджаючі вироблення (горизонтальні до похилі свердловини). Комбіновані дренажні пристрої включають комплекс поверхневих і підземних вироблень.

Водопонижуючі свердловини (діаметром 200...800 мм) бурять для зниження рівня (натиску) у водоносних горизонтах потужністю понад 10 м, що залягають на глибині 25...500 м, і що характеризуються коефіцієнтом фільтрації більше 1 м/доб., до підшови горизонту, при перетині горизонту встановлюють фільтри або перфоровані труби (у тріщинуватих породах). Після прокачування і очищення (зазвичай ерліфтом) свердловина обладнується потужним насосом[14].

Горизонтальні дренажні свердловини (діаметром 50...300 мм, завдовжки 50... 100 м) споруджують для самотечного осушення уступів кар'єрів в піщаних породах. Голкофільтрові установки з коефіцієнтом фільтрації 0,2...0,3 м/сут дозволяють тимчасово і локально знизити рівень підземних вод в піщаних і піщано-глинистих породах від 7...8 м (пересувні) до 24 м (ежекторні). За допомогою випереджаючих траншей знижується рівень води в малопотужних (до 10 м) і неглибоко (до 15 м) залягаючих водоносних горизонтах. Дренажні штреки призначені для дренажу корисних копалини і водоносних горизонтів, розташованих поблизу кривлі і ґрунту корисної копалини. Дренаж здійснюють через стінки вироблень, природні тріщини і тектонічні порушення, а за наявності водотривких порід (потужністю більше 2...3 м) в кривлі і ґрунті корисної копалини -- за допомогою дренажних свердловин. Дренажні штреки споруджуються на кар'єрах зі складними гідрогеологічними умовами.

Крізні фільтри -- свердловини діаметром 100...500 м, пробурені із земної поверхні до кривлі підземного вироблення (або дренажного штреку), обсажені трубами, обладнані фільтрами в інтервалі водоносних порід; призначені для дренажу водоносних горизонтів потужністю більше 15 м, що залягають над корисною копалиною на відстані понад 30 м. Свердловини (діаметром 50... 125 мм), що повстають, бурять з підземних гірських вироблень і обладнали фільтрами в інтервалі водоносних горизонтів. Їх застосовують для дренажу водоносних горизонтів, що залягають на відстані 2...30 м від кривлі вироблення.

Водопонижуючі колодязі -- вертикальні гірські вироблення, які закладають на знижених ділянках ґрунту вироблення для пониження натиску у водоносних горизонтах, що залягають нижче за подошву вироблення. Для відкачування води вживають відцентрові насоси.

Тривалий дренаж водоносних горизонтів порушує гідравлічні і гідрохімічний режими підземних і поверхневих вод в районах експлуатації родовищ (знижує рівень підземних вод в радіусі декількох десятків

кілометрів, сприяє появі депресивних воронок, виснаженню водних ресурсів, забрудненню поверхневих водотоків і водоймищ шахтними і кар'єрними водами), змінює природний ландшафт[14]

На практиці використовують три способи водопониження:

- водопониження з поверхні (спорудження дренажних споруд таких як свердловини і осушувальні канали безпосередньо на земній поверхні);
- підземний спосіб водопониження при якому засоби водопониження розташовують безпосередньо в гірничих виробках;
 - водопонижуючі канали;
 - комбінований.

Зі збільшенням глибини гірничих виробок знижується і рівень підземних вод. Природний режим підземних вод порушується з моменту розкриття технологічними гірничими або дренажними вирубками першого від поверхні землі водоносного горизонту та після відкачування з нього води. При цьому запаси підземних вод скорочуються, а стан і якість поверхневих погіршується. На всій площі родовища виникає депресійна воронка.

Розмір депресійної воронки залежить від: геологічних та гідрогеологічних умов району родовища; тривалості розробки родовища; коефіцієнту фільтрації ґрунтів; площі та потужності пластів, який ми розробляємо; кількості дренажних точок та їх взаємного розташування; типу і розташування гірничої виробки; інтенсивності і тривалості водозабору та динамічного притоку води в кар'єр. Найбільші розміри депресійної воронки характерні для тріщинуватих та за карстових порід на деяких родовищах в межах депресійної воронки формується гідравлічний зв'язок декількох напірних водносних горизонтів (артезіанські води), що призводить до переливання води із вище розташованих горизонтів у нижні. Депресійна воронка при цьому охоплює водоносні горизонти і ґрунтові води різного типу, що мають гідравлічний зв'язок із поверхневими водами. Це призводить до поповнення запасів підземних вод поверхневими водами. Розміри

депресійної воронки обов'язково залежать від наявності і розташування поверхневих водотоків і водойм[9].

Вплив осушення родовищ корисних копалин на природне середовище:

- 1). різкі зміни природного режиму поверхневих і підземних вод;
- 2). зменшення запасів високоякісних прісних вод, які використовують для комунально-побутового комплексу;
- 3). при спрацюванні динамічних запасів підземних вод виникає небезпека забруднення прісної води мінералізованою, що призводить до зниження якості води і робить не придатною для водоспоживання;
- 4). скидання у поверхневі водотоки здренованих кар'єрних вод призводить до їх хімічного забруднення;
- 5). зменшення запасів води, яка має бальнеологічні властивості;
- 6). негативний вплив відвалів розкривних і вміщуючих порід, а також будівництва гідротехнічних споруд на режим, стан і динаміку руху поверхневих, ґрунтових і артезіанських вод. Великі за об'ємом відвали мають велику площу водозбору води атмосферних опадів, які стікають з поверхні відвалів, або ті, що фільтруються через товщу порід відвалів забруднюють і засмічують поверхневі води механічними, хімічними, токсичними і радіоактивними домішками. Інфільтрація води в основі відвалу і спорудження гідротехнічних споруд призводять до підняття рівня ґрунтових вод, до заболочення прилеглих територій та заболочення контуру основи самого відвалу.

На гірничо-добувних підприємствах характерно значне перевищення об'ємів стічних вод над об'ємами водоспоживання для потреб забезпечення технологічних процесів. Дренажні води, які стікають із поверхні відвалів не можуть бути без відповідної підготовки і очистки використані в замкненому циклі гірничого виробництва; при відсутності очисних споруд недоброякісні стічні води, потрапляючи у поверхневі забруднюють їх породним мінеральним пилом; зваженими частками; часточками глини; паливно-мастильними матеріалами; підвищеною температурою.

Геохімічні процеси, які протікають у водоймах і ґрунтах у зв'язку із розробкою родовищ корисних копалин східні за своїми властивостями із природними геохімічними процесами, що обумовлені зміною хімічного складу води, вітровою та водною ерозією та вивітрюванням гірських порід, але природно-геохімічні процеси протікають із малою швидкістю і суттєво не порушують рівновагу між геосистемами.

Негативний вплив справляють дренажі води на водотік малих та середніх річок України [14].

При відкритій розробці корисних копалин, які розташовані у безпосередній близькості до поверхневих водойм та водотоків, відбувається механічне засмічення водного басейну і як наслідок змінюється характер і зовнішній вигляд берегової прибережної зони (смуги). Відкачування і відведення вод за межі шахтних і кар'єрних полів здійснюється за допомогою пристроїв водовідливу і водовідведення.

Водозахист гірських вироблень -- система заходів щодо запобігання або обмеження надходження в гірські вироблення (головним чином в забої здобичі) поверхневих, підземних і шахтних вод. Водозахист від поверхневих вод включає заходи щодо осушення родовища корисних копалини і додатково: тампонування тріщин осідання на поверхні землі (у шахтах) глинистим та ін. матеріалом або вирівнювання і утрамбовування країв мульд осідання; застосування систем розробки без залишення вироблених просторів (з їх закладкою).

Водопритоки з гірських підприємств прямують по шляхах, що забезпечують мінімальне додаткове забруднення оточуючого середовища. Для цього риють ізольовані від гірського масиву водовідливні канали, на кар'єрах регулюють внутрішньокар'єрний стік, використовуючи тимчасові відстійники. Крім того, шахтні води очищають (освітлюють від механічних домішок, нейтралізують, витягують органічні сполуки, солі і метали фізичними, хімічними і біохімічними методами), використовують в замкнутому циклі гірничодобувного виробництва.

Підприємства гірської промисловості США скидають в природні басейни щорічно близько 7,6 млрд. м³ стічних вод, майже 10 тис. км. річок і струмків і близько 12 тис. га водної поверхні забруднено водами кислого і лужного складу, що поступають з вугільних розрізів.

Заходи щодо охорони природних вод особливо актуальні для відкритого способу розробки родовищ корисних копалини, оскільки при такому способі розкриваються всі водоносні горизонти, що залягають в товщі порід, що розробляється, причому депресійні воронки охоплюють обширні прилеглі території. Під нормами водовідведення розуміється максимально допустиме при виробництві одиниці продукції або виконуваної роботи кількість стічних вод, що відводяться. У основі норм водовідведення шахт і розрізів лежать питомі значення приток шахтних, кар'єрних і дренажних вод. Завдання нормування і класифікація норм водовідведення аналогічні нормам водоспоживання[15].

Екологічна стратегія гірничого підприємства в раціональному водокористуванні повинна базуватися на обліку водного чинника на всіх рівнях гірського циклу, починаючи з геологорозвідки родовища і закінчуючи використанням отриманого продукту споживачем. На стадії обґрунтування схем розтину і розробки родовища необхідно передбачати заходи, максимально знижуючі водопритоки і порушення гідрології району.

По ступеню екологічності вживані системи водозбору і водовідливу можна класифікувати на три групи. До першої групи -- пасивною -- відносяться системи, основна мета яких -- відкачування вод з гірських вироблень. Друга група -- активна -- об'єднує системи, призначені для видачі на поверхню вод із стабільними параметрами якості і пониженим змістом зважених речовин (для чого необхідні великі розміри водозбірників і резервуарів освітлювачів). Найбільш прогресивна маловідхідна група систем водозбору і водовідливу, в яких максимально використовується шахтна вода без попередньої видачі її «на гора». При цьому до заходів активної системи

додаються селективне відкачування і спеціальні очисні споруди, розміщені в підземних гірських виробленнях.

Щоб не порушувалася робота споруд і не погіршувалися умови експлуатації, води, що скидаються в міську каналізацію, повинні задовольняти певні вимоги. Основні з них: виробничі стічні води не повинні бути агресивними по відношенню до матеріалів каналізаційних мереж, споруд і їх устаткування; не повинні містити домішок такої великої і питомої ваги, які могли б засмічувати каналізаційну мережу або відкладатися на дні і на стінках труб і каналів; не повинні містити горючих домішок (бензину, нафти, масел, ефірів і тому подібне), а також розчинених газоподібних речовин, які можуть утворити вибухонебезпечні суміші в трубах і каналах каналізаційної мережі, в приймальних резервуарах насосних станцій і в очисних спорудах; температура суміші міських і виробничих стічних вод в місці випуску не повинна перевищувати 40°C.

Умови випуску гірничопромислових стічних вод в поверхневі водоймища (річки, озера, водосховища, морить) регламентовані «Правилами охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами» і залежать від народногосподарської значущості водоймищ і характеру водокористування. І хоча вони допускають деяке погіршення якості води у водоймищах після випуску в них стічних вод, це не повинно відбиватися на житті водоймища і на можливості подальшого його використання як джерела водопостачання або для культурних і спортивних потреб населення[15].

По цих правилах заборонено спускати у водоймища стічні води:

- стабільні речовини, що містять, не схильні біохімічному, хімічному і фізичним процесам самоочищення, а також радіоактивні речовини;

- що усуваються (з дотриманням техніко-економічних умов) шляхом впровадження раціональної технології, максимального використання в оборотній системі водопостачання;

- цінні відходи, що містять, які можуть бути утилізованими. Концентрація більшості різноманітних органічних і мінеральних речовин, що

містяться в стічній воді, що спускається у водоймища, нормована. При розрахунках скидання промстоків враховують максимально можливе розбавлення стічних вод, яке можна забезпечити як процесами змішення, обумовленого природними умовами водоймища, так і спеціальними інженерними заходами (розосередженим випуском стічних вод по живому перетину річки, глибинними випусками в озера і моря, перемішуванням за допомогою насосів), що передбачають якнайповніше розбавлення стічних вод в створі випуску. Зіставляючи кількість забруднень, яка може бути прийнята даним водоймищем і яка міститься в неочищених стічних водах, визначають необхідний ступінь і вибирають метод попередньою, до випуску у водоймище, очищення.

Під охороною водного басейну розуміють дотримання встановленого порядку користування водами, тобто забезпечення раціонального і керованого використання, збереження і поповнення запасів водних ресурсів при їх відновленні або покращенні їх якості в інтересах існуючих або майбутніх поколінь. Охорона природних вод здійснюється шляхом виконання комплексу організаційних, інженерно-технічних (технологічні, гідротехнічні, меліоративні, лісомеліоративні, агротехнічні) заходів під постійним контролем санітарних, гідрологічних та гідрогеологічних установ стосовно їх якості та стану.

На гірничодобувних і переробних підприємствах вода у великій кількості використовується для побутових, технічних та технологічних потреб: для використання населенням, для пилепридушення та в багатьох технологічних процесах і особливо на переробних заводах, збагачувальних фабриках, при використанні гідромеханізованої розробки[14,15].

Великі об'єми води (десятки і сотні кубометрів за годину) відкачують в процесі експлуатації з шахт, рудників, кар'єрів, що приводить до суттєвого порушення природного гідродинамічного режиму підземних вод, зокрема до різкого зниження рівня ґрунтових вод, напрямку фільтрації вод на значних площах. 6

При осушенні родовищ за допомогою свердловин, закладених з поверхні, підкачана вода здебільшого може бути використана для водозабезпечення населених пунктів та підприємств. Однак воду з гірничих виробок можна використати або направити в природні водостоки тільки після її освітлення у відстійниках, а в багатьох випадках і знезараження.

Одним з основних заходів для збереження підземних і поверхневих вод на діючих гірничодобувних та переробних підприємствах є влаштування замкнених оборотних систем водопостачання і в першу чергу на переробних заводах, при гідромеханізованому вийманні порід і корисної копалини.

В певних гірничо-геологічних і гідрогеологічних умовах може бути раціональним використання протифільтраційних завіс, які споруджують навколо кар'єра для захисту його від притоку підземних вод. Для створення таких завіс в масиві порід прокладають глибокі щілини, які заповнюють водонепроникними, а в багатьох випадках і міцними матеріалами (глина, залізобетон, бетон, а також просмолене полотно, синтетичні плівки).

Особливу увагу слід звертати на недопущення попадання у водоймища і до підземних ґрунтових вод нафтопродуктів, мастил та інших шкідливих для водного середовища рідких і перш за все, отруйних речовин та на розробку заходів щодо ліквідації такого роду аварій. Це стосується і знешкодження шахтних та кар'єрних вод, підняття рівня яких після погашення гірничих виробок призводить до підвищення півня ґрунтових вод, до їх забруднення.

В свою чергу істотно впливають на геологічне середовище експлуатація підземних вод та інтенсивний водовідлив при веденні гірничоексплуатаційних робіт. Зміни, що відбуваються в геологічному середовищі, тим суттєвіші, чим інтенсивніше і триваліше здійснюється водовідбір. В цих умовах формуються потужні регіональні і локальні депресійні воронки, в яких осушуються гірські породи. Площа розвитку воронки може досягати декількох десятків тисяч квадратних кілометрів, а потужність осушених порід - 200 і більше метрів.

При експлуатації напірних водоносних горизонтів і комплексів часто спостерігається осідання і деформації поверхні, які супроводжуються руйнуваннями споруд і підземних комунікацій, вторинною консолідацією осушених рихлих порід і депресійним ущільненням піщано-глинистих порід. Зв'язок осідання, деформації поверхні і споруд з експлуатацією родовищ підземних вод (подібні явища відбуваються і на родовищах нафти) підтверджується зниженням швидкості осідання і подальших деформацій відповідно зі зменшенням, стабілізацією і тим більше з припиненням водовідбору. Особливо інтенсивно піднімається поверхня при закачуванні у водоносні горизонти води або стиснутого повітря. Таким чином, регулюванням інтенсивності водовідбору і підтриманням пластового тиску можна попередити осідання поверхні, а закачуванням води чи повітря у водоносний горизонт можна навіть в значній мірі відновити гіпсометричне положення земної поверхні. Таке відновлення можна здійснити тільки за умови, коли пружні деформації порід на ділянці осідання не перейшли в пластичні.

Пагубні наслідки пониження поверхні землі найбільш впливово проявляються в прибережних районах, де затоплюються понижені ділянки, підтоплюються населені пункти, в тому числі й великі міста. Все це потребує вирішення складних інженерних задач та здійснення проектів великої вартості.

В світовій практиці є чимало випадків, коли внаслідок вторинної консолідації і депресійного ущільнення осушених порід осідання поверхні супроводжувалось місцевими землетрусами і розривними деформаціями з утворенням великих наскрізних тріщин [16].

В процесі експлуатації родовищ напірних підземних вод спостерігається перетікання води з суміжних водоносних горизонтів у горизонти, що експлуатуються. Велику увагу потрібно приділяти вивченню вод дренованих горизонтів, якщо вони поганої якості, оскільки внаслідок перетікання і потрапляння у водоносний горизонт, який експлуатується,

змішана вода може не мати відповідних кондицій і не відповідати вимогам стандартів. Перетікання води із сусідніх водоносних горизонтів, збільшуючи запаси підземних вод в цільовому горизонті, також сприяє зменшенню темпів зниження динамічного рівня і тим самим віддаляє термін розвитку депресійної вирви до поверхні і деформацію останньої.

Основними заходами попередження і припинення подальшого зниження рівня підземних вод і опускання земної поверхні є їх прогнозування при проектуванні водозаборів, скорочення водовідбору на діючих водозаборах, штучне поповнення експлуатаційних запасів підземних вод для їх збільшення і підтримання пластового тиску. Підтримання тиску можна досягти також закачуванням повітря під тиском у водонасичені горизонти.

Необхідно глибше вивчати режим підземних вод. Це дасть можливість створювати моделі керування і оптимізації використання ресурсів підземних вод, прогнозів впливу господарської діяльності на якість і кількість підземних вод, правильних оцінок наслідків, що зумовлюються змінами гідрогеологічних умов.

Забруднення підземних вод і виснаження їх запасів вкрай негативно характеризують умови експлуатації водозаборів, але забруднення є небезпечнішим. Забруднення підземних вод здебільшого відбувається в процесі природного кругообігу води внаслідок забруднення атмосфери, поверхні Землі і поверхневих вод. В значній кількості випадків шкідливі речовини надходять безпосередньо в підземні води через гірничі виробки і свердловини, місця витоків із систем промислової каналізації і продуктопроводів, нафтогазосховищ та інших об'єктів.

Залежно від джерел забруднення може мати регіональний або локальний характер.

Регіональне забруднення підземних вод здебільшого відбувається в гірничодобувних басейнах і районах (Донецький, Криворізький, Львівсько-Волинський і тощо), великих індустріальних містах, на земельних масивах,

де широко застосовуються хімічні добрива і засоби боротьби з сільськогосподарськими шкідниками, під великими водоймами з забрудненою водою. При цьому площа водоносних горизонтів з непридатною водою вимірюється сотнями і навіть тисячами квадратних кілометрів [14].

Локальні забруднення виникають при обмежених або в розмірі, або в часі джерелах забруднення. В цих випадках шкідливі речовини, що потрапили в підземні води, поширюються на обмеженій площі, яка вимірюється долями і одиницями квадратних кілометрів.

Інтенсивність надходження забруднювальних речовин у водоносні горизонти залежить від ступеня його захищеності. Більш глибоко залягаючі та ізольовані слабопроникними породами напірні води рідше підлягають забрудненню, ніж вкрай погано або взагалі незахищені горизонти ґрунтових вод. Скельні породи днищ кар'єрів характеризуються значною тріщинуватістю і тому мають високу водопроникність, яка сприяє інтенсивному проникненню забруднювальних речовин у водоносні горизонти. Воднораз необхідно відзначити, якщо названі джерела забруднення забруднюють в основному перший від поверхні водоносний горизонт, то свердловини і підземні гірничі виробки можуть стати причиною надходження шкідливих речовин і в глибоко залеглі горизонти підземних вод. Досить часто забруднюються якісні питні і лікувальні мінеральні води внаслідок потрапляння води з одного горизонту в інший, що відбувається внаслідок низької якості ізоляції водоносних горизонтів в стволах свердловин, аварій в них, а також поганої їх консервації або ліквідації. Особливо небезпечним є протікання високомінералізованих вод і нафти по стволах свердловин на родовищах нафти і природного газу, де нафто- і водоносні пласти характеризуються високими напорами[8,9].

Боротьба з прониклим в підземні води забрудненням є вкрай складною як в технічному, так і в економічному відношенні. Перш, ніж розпочати роботи, пов'язані з очищенням водоносного горизонту, необхідно

локалізувати, обмежити подальше поширення забруднення. Це досягається за допомогою спорудження різних перехоплювальних або перегороджувальних пристроїв таких як протифільтраційні і гідравлічні завіси, стінки-бардажі тощо.

Боротьба з забрудненням може бути пасивною і активною.

При пасивній боротьбі з забрудненням, коли припиняється експлуатація водозабору і очищення води здійснюється природним шляхом, досягнення успіху визначається швидкістю водообміну, а при біогенному забрудненні - часом виживання патогенних організмів.

Активна боротьба із забрудненням потребує вирішення складних інженерних задач і проведення заходів високої вартості. При малих його масштабах можна досягти успіху шляхом інтенсивного відкачування неякісних вод з каптажів, які опинились в центрі осередку, а також за допомогою спеціальних дренажних виробок. В потужних водоносних горизонтах при гравітаційній диференціації брудної рідини і води внаслідок їхньої різної густини розміщення дренажних виробок (в основному свердловин) інколи вибирають ярусним. При цьому на водозаборі мають бути визначені свердловини, які знаходяться поза впливом осередку забруднення, і встановлений такий режим водовідбору з них, при якому б не залучались зіпсовані води. Одночасно передбачається контроль за якістю вод, що відбираються з покладу.

Захист водоносних горизонтів, яким загрожує забруднення від аварійних витоків, фільтрації промстоків, технологічних та інших токсичних рідин, в більшості випадків зводиться до створення гідроізоляції. Основним конструктивним елементом її є водонепроникний екран з глинобетону, бітумних покриттів, поліетиленової плівки та іншого нефільтруючого матеріалу. В ряді випадків споруджується пластовий дренаж з піску, гравію, щебеню, каменю та інших матеріалів. Дренаж також влаштовується уздовж водотransпортних комунікацій (пульпо- і трубопроводів) [8].

Для вирішення завдань, пов'язаних з охороною підземних вод, завжди приходиться виконувати такі роботи:

- виявляти і вивчати площі можливого їх забруднення, шляхи надходження забруднювальних речовин;
- вивчати захищеність підземних вод;
- вивчати літологічний склад, будову і параметри водоносних горизонтів, їх граничні умови для обґрунтування розрахункових схем і прогнозу міграції забруднень;
- встановлювати зміни стану підземних вод в часі;
- вивчати і оцінювати масштаби забруднення, прогнозувати зміни якості води і проектувати захисні заходи.

Запобігання і ліквідація виснаження запасів підземних вод на діючих водозаборах здебільшого полягають в обмеженні кількості води, що відбирається, та відновленні динамічного рівня водоносного горизонту, який експлуатується, до його відповідності допустимому пониженню, що відповідає фактичним гідрогеологічним умовам[14].

3.3 Вплив гірничих розробок наземну поверхню і ландшафт

Літосфера у системі біосфери (поряд з атмосферою та гідросферою) є третьою сферою, її твердю, “домівкою” живих організмів, з якої вони беруть “елементи життя”, народжуючись, і на яку перетворюються, умираючи і повертаючи все, що було взято.

Верхня тонка оболонка літосфери на материках - це ґрунти, що забезпечують умови життя для рослин і є основним джерелом отримання продуктів харчування для людей і тварин.

Ґрунти (самостійне природне органічно-мінеральне тіло, яке виникнуло на поверхні Землі внаслідок впливу біотичних, абіотичних і антропогенних факторів) становлять величезну цінність не лише тому, що це основне джерело отримання продуктів харчування, вони крім того:

-беруть активну участь в очищенні природних і стічних вод, які фільтруються крізь них;

-є регулятором водного балансу суходолу, оскільки він поглинає, утримує та перерозподіляє велику кількість атмосферної вологи;

-є універсальним біологічним фактором і нейтралізатором багатьох видів антропогенних забруднень[16].

За словами академіка В.І. Вернадського, ґрунт є основою організації біосфери. Географи називають ґрунт дзеркалом, фокусом ландшафту. У ґрунті взаємодіють всі компоненти біосфери, поєднуючись, формуючи там складну полігенетичну біокосну систему.

Гірничопромисловий комплекс, як один із видів економічної діяльності, виступає серйозним забруднювачем навколишнього природного середовища, що проявляється в трьох основних напрямках: порушення земної поверхні, викиди в атмосферне повітря газових та пилових шкідливих речовин забруднення водних ресурсів рідкими відходами гірничих підприємств.

Найбільшим фактором негативного впливу на довкілля є порушення земної поверхні при розробці родовищ корисних копалин, що призводить до зміни структури і погіршення якості, або взагалі зникнення родючого шару, до зміни форм рельєфу, ландшафтних порушень. Це викликає, в свою чергу, загибель або деградацію рослинного та тваринного світу. Території, які порушуються при розробці родовищ корисних копалин, внаслідок чого вони втрачають свою господарську цінність або стають джерелом негативного впливу на природне середовище, називаються порушеними землями.

При відкритій розробці покладів корисних копалин у великих обсягах витрачаються земельні ресурси, придатні для сільськогосподарського виробництва. Земля витрачається для безпосереднього проведення відкритих гірничих виробок, для складування відвалів, для прокладання енергетичних і транспортних комунікацій, для спорудження промплощадок та для інших потреб. Кар'єри часто досягають глибини 400-600 м, і відповідно велика

кількість гірських порід вивозиться на поверхню. Площі, зайняті відвалами, в декілька разів перевищують площу кар'єру. При цьому відбуваються не тільки порушення ґрунтово-рослинного покриву на великих територіях, хоч значна частина його селективно виймається і складається в спеціальні відвали, а й порушується поверхня землі взагалі як гірничими виробками, так і відвалами. Зміни, зумовлені порушенням поверхні, негативно позначаються на її біологічних, ерозійних і естетичних характеристиках [16].

Значні порушення земної поверхні відбуваються при проведенні відкритих гірничих та резервних робіт і видобуванні корисних копалин в кар'єрах. Випереджуючим процесом при цьому є селективне (роздільне, розмежоване) зняття ґрунтового шару, перед яким проводяться підготовчі роботи: вирубка лісу, корчування пнів, збирання і видалення валунів, вирізання чагарників тощо. Відкриті розробки родовищ корисних копалин характеризуються значними ландшафтними порушеннями, форми яких мають декілька класифікацій. Одна з них наведена у таблиці 3.5

Таблиця 3.5. -Види ландшафтних порушень земної поверхні при розробці родовищ корисних копалин

Види порушень земної поверхні	Форма рельєфу
Канави	Видовжені горизонтальні або похилі виїмки прямокутного або ступеневого перерізу
Траншеї	Видовжені горизонтальні або похилі виїмки трапецієвидного або ступінчатого перерізу
Кар'єри, розрізи, полігони	Вирівняні мульдоподібні западини Мульдоподібні гребеневі западини Трапецієвидні видовжені горизонтальні западини Трапецієвидні терасовані видовжені горизонтальні западини Циркоподібні терасовані западини

Продовження таблиці 3.5

Відвали	Валоподібні трикутної, трапецієвидної і сегментної форми перерізу Пагорбоподібні Платоподібні Гребенеподібні Платоподібні терасовані
---------	--

Відкриті розробки родовищ корисних копалин характеризуються значними ландшафтними порушеннями, форма яких мають декілька класифікацій. На місцях видобування корисних копалин відкритим способом утворюються антропогенні ландшафти, це - кар'єрно-відвальні пустища з насипними пагорбами, глибокими западинами, низинними озерами і болотами. Ці "індустріальні пустелі" характеризуються або голими кам'янистими терасами і грядами, або розрідженою деревно-кущовою рослинністю, типовою для сірчаноокислих ландшафтів. Як і природні комплекси, кар'єрно-відвальні пустища можуть існувати невизначно довго[17].

Окрім перерахованих порушень земної поверхні, зумовлених відкритими гірничими роботами, значні земельні ділянки займаються відвалами сухих хвостів збагачення і хвостосховищами. Результатом таких розробок є появи западин та виїмок на земній поверхні, що призводить до зміни водного режиму і, як наслідок, заболочування місцевості, а залишені без рослинного покриву порушені відслонення породи - до інтенсивної водної та вітрової ерозії. Значні площі земельних відводів під розробку родовищ порушуються в'їзними та розрізними траншеями, характеристика яких визначається геометричними параметрами виробок. Крім того, кожна ділянка землі, порушена при відкритій розробці родовищ, спричиняє шкідливий вплив на ділянку приблизно такої ж площі прилеглої території.

Відводи земель під гірниче виробництво пов'язані з вилученням більшої чи меншої земельної ділянки у землекористувачів на певний період часу, і, відповідно, скороченням земельних ресурсів країни. Характерно те, що вилучені у інших землекористувачів і порушені землі стають малопридатними для продуктивного використання в сільському і лісовому господарстві, та для інших цілей. При цьому процеси природного відновлення рослинних покривів, ґрунтів і рельєфів порушених земель протікають повільно або взагалі не відбуваються. Самі ж порушення земної поверхні, як правило, не зникають і стають сталими техногенними формуваннями, тому такі землі підлягають штучному відновленню.

Окрім перерахованих порушень земної поверхні, зумовлених відкритими гірничими роботами, значні земельні ділянки займаються відвалами сухих хвостів збагачення і хвостосховищами. Результатом таких розробок є появи западин та виїмок на земній поверхні, що призводить до зміни водного режиму і, як наслідок, заболочування місцевості, а залишені без рослинного покриву порушені відслонення породи - до інтенсивної водної та вітрової ерозії.

Вплив гірничого виробництва на землі і ландшафт буває прямим і опосередкованим[16].

Прямий вплив- це будівництво кар'єрів і розрізів, формування внутрішніх відвалів, спорудження водосховищ, будівництво промислових та цивільних споруд, прокладання доріг і різного виду комунікацій і, як наслідок, деформація земної поверхні в межах самого земельного відводу, порушення рослинного покриву, зміна зовнішнього вигляду території, зменшення площ сільськогосподарських та лісових угідь, міграція тваринвиникнення гірничо промислового ландшафту.

Опосередкований вплив-це зміна стану і режиму ґрунтових і артезіанських вод під час осушення родовищ, осадження пилу та хімічних з'єднань із викидів в атмосферу, інфільтрація забруднених або засолених вод через дамби та основи водосховищ, винесення та осадження продуктів ерозії

порушених земель, підтоплення та заболочення ділянок земель із близько розташованим рівнем ґрунтових вод, погіршення якості води і режиму поверхневих водотоків та водойм. І, як наслідок, погіршення стану та родючості земель, погіршення умов розвитку рослин та існування тварин, тобто деградація природного ландшафту.

Внаслідок прямого та опосередкованого впливу відкритих гірничих робіт на землі (ландшафти) виникають негативні екологічні наслідки:

- 1) скорочення площ природних та культурних антропогенних ландшафтів;
- 2) водна та вітрова ерозія;
- 3) руйнування структури ґрунту;
- 4) мінералізація ґрунтів;
- 5) засолення ґрунтів;
- 6) інтоксикація ґрунтів;
- 7) перезволоження ґрунтів (заболочення чи підтоплення);
- 8) формування карсту;
- 9) зміна мікроклімату даної території.

В залежності від масштабів та інтенсивності антропогенного впливу виділяють наступні зміни ландшафтів:

-глобальні зміни - відбувається зміна природного середовища на великих територіях в сукупності з змінами якості атмосферного повітря та вод світового океану;

-зональні зміни - в результаті тривалого антропогенного впливу формуються нові форми ландшафтних одиниць (гірничо - промисловий ландшафт);

-регіональні зміни - інтенсивному впливові підлягають природні географічні, господарські, економічні та соціально демографічні комплексів межах адміністративного поділу території даної держави;

-локальні зміни - ландшафтні зміни відбуваються в межах земельного відводу одного підприємства.

Всі заходи з охорони і підвищення ефективності використання земельних ресурсів можна поділити на три групи: технологічні, інженерно-профілактичні та екологічні.

Технологічні заходи передбачають застосування таких технологій видобутку і переробки корисних копалин, що не пов'язані з великими площами відчужених земель для промислових об'єктів і не призводять до значних екологічних змін в зоні шкідливого впливу. Інженерно-профілактичні заходи скеровані на виключення чи зниження міри та інтенсивності порушення земель і забруднення ґрунтів як в межах земельних відводів, так і за їх межами. Екологічні заходи пов'язані з проведенням спеціальних охоронних зелених зон навколо промислових об'єктів, рекультивації порушених земель в межах земельних відводів і відродженням деградованих земель в межах зони шкідливого впливу підприємства.

На сучасному етапі розвитку відкритих гірничих робіт до технології ведення гірничих робіт поряд з економічністю та безпекою висувуються наступні вимоги раціонального використання земель:

1) видобування корисних копалин повинно бути найменш землеємним, тобто витрати земельних ресурсів на одиницю видобутої мінеральної сировини повинні бути мінімальними;

2) в процесі будівництва кар'єру та експлуатації родовища режим порушення та відновлення земель повинен бути найбільш сприятливим, тобто розрив у часі між порушенням і відновленням земель є мінімальним, а основна частина порушень (ділянки з родючим шаром ґрунту) повинна переноситись на більш пізні періоди розробки родовища;

3) формування відпрацьованого простору і відвалів пустих порід повинно відповідати вимогам рекультивації відповідно до прийнятого напрямку подальшого використання цих земель.

Реалізувати ці вимоги можна наступними шляхами:

1. Застосувати технології із внутрішнім відвалоутворенням. Дана технологія передбачає відпрацювання кар'єрного поля в 2 етапи. На першому

етапі відпрацьовується до проектної глибини лише частина кар'єрного поля із зовнішнім відвалоутворенням. На другому етапі основна частині - внутрішнє відвалоутворення;

2. Застосовувати блокову технологію відпрацювання при якій відпрацьовані ділянки засипаються розкривними породами із сусідніх кар'єрів;

3. Розширити область застосування селективної технології виїмки родючих та потенційно родючих ґрунтів та їх подальше складування у верхню частину відвалу пустих порід;

4. Створити умови для швидкого та ефективного повернення земель в народне господарства. Формувати відвали великі за своєю площею таким чином, щоб вони в мінімальний термін досягали проектної висоти із подальшим одночасним розвитком всіх відвальних ярусів. Такий порядок дозволить забезпечити поетапний відвід земель та поєднати у часі такі технологічні процеси, як відвалоутворення і рекультивація;

5. Формувати найбільш сприятливий рельєф поверхні відвалів стосовно до подальшого їх використання;

6. Удосконалювати технологію гідровідвалоутворення за рахунок застосування поетапного заповнення відвалів, спільного відвалоутворення розкривних порід і хвостів збагачення, способу складування зневоднених хвостів.

Основні питання охорони і раціонального використання земель при видобутку корисних копалин вирішуються в період проектування гірничих підприємств. Правильний вибір способу розробки родовища, схем розкриття, підготовки і систем розробки в чималій мірі визначають форми та інтенсивність порушення земель. При виконанні планувальних робіт з розкриття кар'єрних полів, відсипання зовнішніх відвалів і будівництва технологічних об'єктів на проммайданчиках в першу чергу знімається і складується у відвали родючий шар ґрунту. В місцях можливого забруднення поверхні нафтопродуктами, хімреагентами, глиною, цементом й іншими

матеріалами після зняття родючого шару споруджується спеціальне покриття, що запобігає забрудненню ґрунтових вод і ґрунтів прилягаючих ділянок. Великі порушення поверхні при розвідувальних роботах і облаштуванні промайданчиків спостерігаються при прокладанні каналів.

Деградація земельних ресурсів (водна та вітрова ерозія, забруднення відходами промисловості та сільськогосподарського виробництва, важкими металами та радіонуклідами, переушільнення ґрунту під дією важкої сільськогосподарської техніки, порушення внаслідок добування корисних копалин тощо) призводить до скорочення земельних ресурсів, зменшення потенційної родючості ґрунтів, що вимагає проведення науково обґрунтованої державної політики в галузі використання і охорони земель, створення механізму збереження і покращання національного багатства - продуктивних земель [16].

3.4 Вплив відходів гірничодобувного комплексу на навколишнє середовище

Мінеральні відходи гірничопромислового комплексу - це скупчення мінеральної речовини, утворене в результаті відпрацювання природних родовищ корисних копалин, а також подальшої переробки отриманого мінеральної сировини (зокрема, проміжної продукції гірничо-металургійного або гірничо-хімічного виробництва). мінеральні відходи можуть відрізнятися масштабами, речовим складом, просторовим розміщенням - від погашених, підземних гірничих виробок до горішніх і підводних відвалів гірських порід. найбільш загальний поділ мінеральних відходів передбачає їх диференціацію за фізичним станом речовини (тверді, рідкі, газоподібні, змішані) і стадіями формування в загальному циклі гірничо-металургійного виробництва:

- рудні склади (різного роду) і відвали порожніх порід, що формуються при розкривних роботах і видобутку корисних копалин;
- хвости і шлами, утворені в результаті збагачення рудної маси на

збагачувальних фабриках;

- шлаки і кеки, що формуються в результаті металургійного переділу концентратів, що надходять з збагачувальних фабрик.

подальша диференціація мінеральних відходів проводиться за кількома напрямками. одним з них - взаємозв'язок з перспективами і конкретними напрямками їх господарського використання. так, за перспективами застосування виділяються мінеральні відходи, що підлягають безпосередньому використанню, перспективні для використання і непридатні для використання. за складом гірських порід (зокрема, рівнем вмісту корисних компонентів) виділяються: склади кондиційних, тимчасово некондиційних (потенційно некондиційних), некондиційних руд, а також відвали металовмісних і неметаловмісних гірських порід. за напрямками безпосереднього використання мінеральні відходи поділяються на призначені для вилучення корисних компонентів (металів), виробництва будматеріалів, закладки гірничих виробок, використання в хімічній промисловості, сільському господарстві і т.д. і невикористовувані (агресивні, отруйні і т.п.), в тому числі такі, що підлягають похованню і т.д. наприклад, отримані при переробці бокситів червоні шлами, накопичені у великих кількостях, містять багатющу гаму цінних компонентів в концентраціях, достатніх для їх промислового використання: залізо 30-33%, оксид алюмінію-12-30, діоксид титану- 4%, а також ванадій, цирконій, галій та ін. іноді причиною неможливості утилізації може служити наявність у мінеральних відходах токсичних речовин. іншою особливістю відходів гірничопромислового комплексу є те, що накопичені мінеральні відходи, утримуючи значні кількості різних елементів (в тому числі і токсичних), є істотним забруднювачем навколишнього середовища. на характеристики відходів істотно впливає і технологія ведення гірничих робіт. в цілому ефективне управління гірничопромисловими відходами повинно бути спрямоване на досягнення таких результатів:

- раціональне використання геогенних родовищ корисних копалин;

- ефективну дію систем контролю і управління елементами навколишнього середовища з її взаємодією зі службами всіх підрозділів гірничодобувних об'єднань і підприємств;

- зменшення до або нижче регламентованого рівня або повну ліквідацію забруднення атмо-, гідро-, літо- і біосфери викидами і скидами;

- комплексну розробку родовищ корисних копалин з повним використанням попутних або побічних продуктів і вторинних матеріалів в процесах безвідходних технологій;

- скорочення (до обґрунтованого мінімуму) втрат корисних копалин і їх збіднення.

У сучасній науковій літературі часто вживаються терміни техногенні утворення, техногенні ресурси, техногенні масиви, техногенні родовища . Термін «техногенний» головним чином стосується відходів гірничо-промислової переробки. У ці родовища в ряді випадків потрапляє значна кількість корисних компонентів. З розвитком технологій мінеральної сировини, зміни економічних і екологічних умов виникає необхідність використання відвалів видобутку і переробки сировини. Роль техногенних родовищ усе більше зростає. Людина може з великою вигодою використовувати ці родовища [8].

Техногенне родовище- це скупчення мінеральних речовин на поверхні Землі або в гірничих виробленнях, які є відходами гірничого, збагачувального, металургійного та інших виробництв і придатні по кількості та якості для промислового використання, яке стає можливим при розвитку технології його переробки і зміні економічних умов .

З одного боку, техногенні родовища - це негативні результати екстенсивного споживання природно-ресурсного потенціалу, наслідками якого є утворення багатотоннажних відходів, накопичених на поверхні Землі у вигляді териконів, хребтових відвалів, шламосховищ.

З іншого боку, техногенні родовища - це штучні скупчення мінеральних речовин, які по кількості, якості та умовам залягання (при

відповідному рівні техніко-технологічного забезпечення та споживчому попиту) придатні для промислового використання [9].

Отже, техногенні родовища- техногенні утворення (відвали гірничодобувних підприємств, хвостосховища збагачувальних фабрик, шлакозольні відвали паливно-енергетичного комплексу, шлаки і шлами металургійного виробництва, шламо-, шлако-і т.д. відвали хімічної галузі) на поверхні Землі, в яких міститься мінеральна сировина, що за кількістю та якістю придатна для промислового використання в даний час або в майбутньому в міру розвитку науки і техніки та зміни економічних умов.

За ознакою формування техногенні родовища розділені на дві основні категорії: техногенні родовища, створені без урахування наступного освоєння, і техногенні родовища, що формуються із заданими параметрами. У першому випадку техногенні родовища формуються на основі традиційних вимог до складування відходів виробництва без урахування можливості і доцільності розробки в даний час або в майбутньому при вдосконаленні гірничо - збагачувальних і металургійних технологій. У другому випадку - за спеціальними технологіям із забезпеченням необхідних технологічних, геомеханічних та фізико - хімічних параметрів .

В Україні на великому фактичному матеріалі зроблений аналіз стану вторинних ресурсів України [7]. На 01.06.2000р. була інформація про 1600 техногенні об'єкти України по 13 областях України і частково по Криму. Прогнозно-пошукове обстеження і випробування відходів більше 100 підприємств, проведене геологами України, виявило в багатьох із них високі, аж до промислових, концентрації кольорових, рідкісних і благородних металів і нерудної сировини.

В Україні накопичилось біля 8,6млрд м³ відходів, які займають приблизно 150 тис. га площі. За експертними оцінками загальні обсяги накопичення промислових техногенних відходів в Україні перевищують 30млрд т.

Встановлено, що внаслідок переробки тільки обстежених промислових відходів потреби промисловості України можуть бути забезпечені на десятки років у скандії, галії, ітрії, танталі, ніобії, ртуті, цезії. Щорічна потреба в дефіцитних для країни свинці, цинку, міді, ванадії, цирконії, золоті, сріблі, літій може задовольнятися на 10-25%. Різноманітну нерудну сировину з відходів раціонально використовувати для одержання будівельних матеріалів, хімічних реагентів для очищення стічних вод, добрив для сільського господарства і т.д. Важливою обставиною є те, що собівартість товарної продукції з промислових відходів у 5-15 разів менше, ніж з тих, що добуваються традиційними засобами руд родовищ корисних копалин. Активне використання промислових відходів мінеральної сировини дозволить дістати прибуток у мільярди доларів США щорічно [18].

Найбільша кількість промислових техногенних відходів утворюється в гірничо-видобувній промисловості. Обсяги накопичення відходів у відвалах, що знаходяться на балансі підприємств, становлять 5,5млрд.т. В основному, найбільші об'єми даних відходів сконцентровані в Донецькій, Дніпропетровській, Запорізькій, Луганській та Львівській областях, тобто в основних гірничопромислових регіонах України, вони представлені відвальними породами видобутку, збагачення та переробки руд чорних та кольорових металів, хімічної та нерудної сировини, шлаками і золами ГЕС, породами вуглевидобутку та вуглезбагачення, відходами та зносами металургійного виробництва, гальванічних шлаків, шахтних та рудничних вод тощо. У той же час за даними вітчизняних та зарубіжних досліджень останніх років доведена можливість ефективного використання промислових відходів для отримання чорних, кольорових, рідкісних, рідкісноземельних металів та нерудної мінеральної сировини.

Україна є сировинною базою таких важливих корисних копалин таких, як залізо, марганець, графіт, титан, ртуть, первинні каоліни тощо, в той же час не добуваються (або добуваються в недостатній кількості) кольорові, рідкісноземельні та благородні метали, але вони можуть в значній кількості

вилучатися з промислових техногенних відходів кольорової та хімічної промисловості та задовольнити ринок держави даними металами. Як показали попередні дослідження практично всі метали, які не добуваються в Україні, існують у відходах промислових підприємств у підвищених або високих концентраціях, отже вони можуть бути джерелом отримання дефіцитної мінеральної сировини. Разом із тим освоєння комплексних технологій та переробка складованих раніше та поточних промислових відходів рівною мірою покращує, як економічні так і екологічні показники гірничорудних регіонів в цілому, так і кожного підприємства окремо.

Наукові розробки і практичний досвід закордоном підтверджують, що використання промислових техногенних відходів економічно та екологічно необхідно і вигідно. Більшість підприємств, які переробляють промислові відходи отримують окупність капітальних вкладів за 1-2 роки. В Україні з відходів вторинної мінеральної сировини може вироблятися багато видів будівельних матеріалів, можна отримувати вугільне паливо, чорні, кольорові, рідкоземельні та благородні метали, флюси, магнезії та сірковмісні добрива, вапнякові та гіпсові меліоранти, коагулянти для очищення стічних вод, газів тощо [19].

До нашого часу більша частина промислових техногенних відходів гірничодобувної промисловості використовувалась для засипки відроблених кар'єрів, засипки підземних гірських виробок, рекультивациі порушених орних земель, для виробництва високо тривкого дорожно -будівельного матеріалу, стінових панелей, керамзитового гравію і піску, глиняного глинозольної та золосилікатної цегли, керамзитозолобетону, пористих заповнювачів бетону, високопустотних стінових керамічних виробів та інших матеріалів. Складнішою є ситуація з застосуванням промислових відходів для вилучення цінних металів. В Україні деякою мірою розробляються промислові техногенні відходи на Миколаївському глиноземному заводі, Турбівському каоліновому комбінаті, Кримському заводу двоокису титану,

Лемнінському, Іршанському гірничозбагачувальному комбінаті та техногенні відходи балки «Скаженої» і «Крутої» та на інших підприємствах.

3.6 Охорона та раціональне використання надр

Надра - умовно виділена частина земної кори, яка розташована під поверхнею суші та дном Світового океану і простягається до глибин, доступних для геологічного вивчення та освоєння сучасними технологічними засобами. Вони є власністю народу України і надаються у тимчасове або постійне коригування. Тому надра країни знаходяться під постійною охороною з боку держави. Всі питання гірничих відносин з метою забезпечення раціонального, комплексного використання надр для задоволення потреб у мінеральній сировині та інших потреб суспільного виробництва, як і охорони надр, гарантування безпеки людей, майна та навколишнього середовища при видобуванні корисних копалин, а також охорони прав і законних інтересів підприємств, установ, організацій та громадян України регулюються Конституцією України, Законом України "Про охорону навколишнього природного середовища" та Кодексом України про надра, а також іншими законодавчими актами України [20].

Раціональне використання і охорона надр розглядаються як науково обґрунтоване використання земної кори, мінеральних ресурсів літосфери і гідросфери.

Під раціональним використанням надр розуміють систему вимог наукового, виробничо-технічного та організаційного характеру виконання яких забезпечить повне та комплексне використання ресурсів надр для забезпечення духовних та матеріальних потреб суспільства. Тобто, під раціональним використанням і охороною надр при розробці родовищ потрібно розуміти забезпечення раціонального використання земної кори шляхом: найповнішого вилучення корисних копалин, які містяться в ній; комплексного використання мінеральних ресурсів, яке охоплює: комплексну

розробку родовищ і комплексне використання мінеральної сировини на усіх стадіях її переробки в народному господарстві (вилучення супутніх цінних компонентів і використання відходів виробництва)[19].

Раціональне використання і охорона надр включають:

- охорону ділянок надр при спорудженні підземних інженерних споруд для збереження будь-яких запасів та поховання шкідливих відходів виробництва;

- охорону ділянок надр, які мають особливу наукову і культурну цінність (геологічні пам'ятки);

- охорону родовищ корисних копалин від усілякого пошкодження, забудови, затоплення водосховищами.

Раціональне використання надр передбачає, перш за все, найбільш повне виймання корисних копалин в їх геологічних контурах, що забезпечується:

-зниженням рівня втрат корисної копалини на контакті з вміщуючими покриваючими та підстилаючими пустими породами за рахунок застосування прогресивних технологій і постійного їх удосконалення при відробці контактних зон;

-застосуванням технологій і техніки, які забезпечують максимальне виймання кондиційної сировини.

Зокрема, при вийманні скельних порід необхідно застосовувати таку технологію буро-підривних робіт, при якій би не допускалося переподрібнення гірської маси і зменшення виходу кондиційних фракцій щебеню; при розробці пластових родовищ виймання пластів слід проводити зверху вниз, забезпечувати мінімальні втрати корисної копалини в ціликах; складуванням порід, які можуть знайти застосування в подальшому, в спеціальні відвали;

-залученням до розробки частини некондиційних запасів, які після змішування з високоякісною сировиною дадуть товарний продукт;

-впровадженням комплексної розробки родовищ, коли з надр добувається зразу декілька корисних копалин, чим забезпечується маловідхідна та безвідхідна технології; більш широким використанням пустих порід шахт, рудників, переробних підприємств як будівельних матеріалів, що дасть можливість зменшення кількості кар'єрів будівельних матеріалів, і тим самим приведе до покращення екологічної обстановки окремих регіонів.

Рівноправними і самостійними складовими проблеми комплексного використання мінеральних ресурсів є комплексна розробка родовищ і комплексне використання сировини.

Комплексна розробка родовища передбачає не тільки отримання цільової корисної копалини, але й тих корисних компонентів, які можуть знаходитись в складі вміщуючих порід, тобто в суміжних стратиграфічних горизонтах або геологічних тілах, які зачіпаються гірничими роботами. Всі корисні компоненти мають освоюватись сукупно шляхом селективного, роздільного видобування, відправлення споживачу або ж тимчасовим складуванням в спеціальні відвали.

Комплексне використання сировини передбачає вилучення всіх компонентів (рідкісних і розсіяних елементів, солей, окремих гранулометричних фракцій, залишкових полімінеральних продуктів і т. д.), так і використання самої агрегатно-мінеральної основи корисних копалин, відходів виробництва, тобто перетворення їх в корисну продукцію. Важливість завдання комплексною використання мінеральної сировини зумовлена великими обсягами її видобування і переробки (близько 60 % сировини, що знаходиться в господарському обігу, мінерального походження).

Згідно з діючими "Єдиними правилами охорони надр при розробці родовищ твердих корисних копалин" вже на стадії проектування необхідно передбачити комплексне використання родовищ твердих корисних копалин, повне виймання їх в межах відведеного кар'єрного чи шахтного полях[21].

При оцінці повноти використання запасів, які вміщують декілька компонентів різної цінності, об'єктивним показником є відношення отриманої в процесі видобування і переробки сумарної цінності кінцевої продукції до всієї цінності корисних компонентів, які вміщуються в погашених запасах. Це відношення, виражене у вигляді коефіцієнта використання запасів комплексної сировини є аналогічним коефіцієнту вилучення для мономінеральної сировини. Особливість запропонованого показника - коефіцієнта використання запасів комплексної сировини - полягає в тому, що він дає змогу оцінити ступінь використання не видобутих, а погашених балансових запасів реальної сировини, тобто визначити повноту і якість освоєння родовища корисних копалин. Цінність мінеральної сировини з плином часу зростає, оскільки зростає потреба в ній і збільшується число елементів, які з неї вилучаються [19].

За даними ООН, сьогодні в світі з надр щорічно видобувається близько 20 млрд. тонн корисних копалин. При цьому лише 1-5% речовини, що добувається, використовується у вигляді продукції, решта іде у відвали і відходи.

Досвід роботи гірничодобувної промисловості країни свідчить, що масштаби використання порід і відходів, які одночасно видобуваються, поки що незначні і по більшості їх груп знаходяться в межах 3-10%. В той же час гірничі відвали вміщуючих порід, відходи збагачувальних фабрик можуть бути сировиною для виготовлення будівельних матеріалів, використовуватись в автодорожному і залізничному будівництві, при рекультивації земель тощо. З промисловою метою можуть бути використані також і стічні шахтні води. Поки що при розробці родовищ корисних копалин не забезпечується в повній мірі комплексне видобування із надр корисних копалин, їх комплексна переробка, маємо низький рівень використання розкривних і вміщуючи порід, що призводить до величезного накопичення у відвалах пустих порід і відходів виробництва. Через недосконалість нинішніх технологій розробки родовищ в складних гірничо-

геологічних умовах шахти і кар'єри мають великі втрати сировини в надрах[18].

Повнота і комплексність використання корисних копалин в міру погіршення якості сировини при видобуванні набуває в наш час особливого значення. При комплексному використанні можна отримати на діючих підприємствах на 25 - 30 % більше продукції з меншими витратами.

В результаті впливу гірничого виробництва на надра констатуємо наступні екологічні наслідки:

- 1). зміна напружено-деформаційного стану масиву гірських порід;
- 2). зниження якості корисної копалини;
- 3). втрати мінеральної сировини;
- 4). самозаймання корисної копалини та вміщуючи порід;
- 5). забруднення надр;
- 6). розвиток карстових процесів[20].

В карстових пустотах, які формуються при вилужуванні легкорозчинних порід (карбонатів, сульфатів, солей) накопичується велика кількість підземних вод, які мають здатність прориватись в гірничі виробки, що несе небезпеку для розробки самого родовища. При наявності карстових пустот виникає небезпека попадання в них гірничого обладнання, транспортних засобів і людей. На родовищах, де розробляються вапняки, калійна та кам'яна сіль, карстові процеси ускладнюють технологічні процеси і змінюють форму тіла корисної копалини і, як наслідок, зменшення балансових запасів родовища.

Забруднення надр відбувається в наслідок захоронення відходів гірничого виробництва. Існує декілька способів захоронення відходів у надрах:

- використання гірничих виробок, відпрацьованих шахт і кар'єрів;
- нагнітання рідких відходів у гідрогеологічні структури (поглинаючі водоносні горизонти).

Для попередження забруднення надр необхідно забезпечити при проектуванні та експлуатації об'єктів у підземному просторі наступні умови:

- вибір оптимальних варіантів розміщення об'єктів у розрахунку охорони надр, раціонального режиму експлуатації самого підземного об'єкту.
- застосування прогресивних і технологічних схеми розкриття товщі вміщуючих порід;
- розробка об'ємно-планувальних і конструкторських рішень об'єкта, які дозволять нам раціонально використовувати підземний простір;
- розробка та рішення питань, які забезпечать охорону праці, техніку безпеки, інженерний захист об'єкту, промислову санітарію, утилізацію відходів виробництва.

Заходи, спрямовані на зменшення площ земельних угідь, що вилучаються під кар'єри і відвали, на вловлювання газу і пилу, на очищення стічних вод з вилученням корисних компонентів і утилізацією відходів, особливо, організацію замкнених циклів (безвідхідного виробництва) забезпечують повне використання мінеральної сировини і є самими ефективними для охорони навколишнього природного середовища. Саме в цьому і полягає важливе соціально-економічне значення раціонального використання і охорони надр.

Таким чином, під раціональним природокористуванням в цілому слід розуміти регулювання процесів інтенсивного використання природних ресурсів і їх охорону, а також систему заходів, яка охоплює питання охорони навколишнього природного середовища і контролю його стану, відновлення і збереження природних ресурсів, ефективного використання відповідних капітальних вкладень, раціонального розвитку і розміщення продуктивних сил.

Першою необхідною і дуже важливою стадією раціонального використання мінеральних ресурсів і охорони надр являються: повна розвідка родовища; комплексне вивчення родовища і його речовинного

складу корисних копалин; точність підрахунку запасів; достовірність геологічних висновків за попередніми і промисловими оцінками родовищ.

Основні вимоги до охорони надр:

1). охорона родовищ корисних копалин від затоплення, обводнення, пожежі які погіршують якість корисної копалини, промислову цінність родовища і ускладнюють ведення гірничих робіт;

2). запобігання забрудненню надр при веденні робіт, які пов'язані із використанням підземного простору надр (сховища нафти і газу, захоронення шкідливих речовин і відходів виробництва, скидання стічних вод);

3). дотримання встановленого порядку консервації та ліквідації підприємств по видобуванню корисних копалин і підземних споруд, які не пов'язані із процесом видобування;

4). запобігання накопиченню промислових і побутових відходів на площах водозбору та в місцях залягання підземних вод (якщо існує природне тріщинуватість водоупору) для потреб питного і промислового водопостачання;

5). запобігання самовільній забудові земельних ділянок, що виділені в земельний відвід гірничому підприємству[20].

Комплексне використання надр - це вирішальний напрямок збільшення виробництва корисної мінеральної сировини при скороченні екологічно шкідливих наслідків і обсягів виймання гірничої маси, а тому відходи гірничого виробництва слід розглядати як мінеральні ресурси, які тимчасово не використовуються. Потрібно поступово ліквідувати поняття “порожня порода”, освоїти комплексне виробництво, яке дасть змогу випускати різні види продукції і особливо нові види будівельних матеріалів.

При розробці родовищ корисних копалин всі мінеральні ресурси, які добуваються з надр, поділяються на три групи: головні, супутні та попутно видобувні. До головних (основних) відносяться мінеральні ресурси, видобуток яких - основна мета даного підприємства. До супутніх - мінеральні ресурси, що входять до складу видобутої мінеральної сировини,

відокремлення яких на стадії видобутку є технічно неможливим або ж економічно не вигідним. До попутно видобувних відносять мінеральні ресурси, видобуток яких з надр проводиться вимушено, при виконанні певних технологічних операцій. Видані на поверхню попутно видобувні мінеральні ресурси можуть значно вплинути на навколишнє природне середовище. Породи, які не містять або взагалі мають мало корисних компонентів, часто називають "пустими породами".

Найбільш раціональним використанням мінеральних ресурсів є їх комплексне застосування, під яким розуміють видобуток їх з надр у придатному для використання стані, основних та сумісно з ними залягаючих корисних копалин. Ця проблема має два аспекти:

- комплексне використання родовищ корисних копалин;
- комплексне використання видобутої мінеральної сировини та відходів виробництва.

Вирішення задачі комплексного використання видобутої мінеральної сировини базується на результатах діяльності геологорозвідників і реалізується в процесі сумісної діяльності гірників та переробників. При цьому особливо важливе значення має використання маси відходів гірничого виробництва шляхом застосування маловідходних і безвідходних технологій.

Комплексне використання родовищ, видобутої мінеральної сировини і відходів гірничого виробництва сприятиме не лише підвищенню його ефективності, а й стане важливим фактором охорони навколишнього природного середовища[21].

3.7 Шумовий і вібраційний вплив технологічного та транспортного обладнання на природне середовище

Підприємства гірничодобувної і гірничопереробної галузей виробництва характеризуються високим шумовим ефектом. Шум на гірничих підприємствах створюють кар'єрний технологічний автотранспорт,

технологічний залізничний транспорт, вибухові роботи, працюючі екскаватори, верстати вогневого буріння, компресорні станції, бульдозери, бурові верстати, трансформатори та інші об'єкти.

Великим шумом характеризуються гірничо-переробні цехи та збагачувальні фабрики. Найбільш шумними є дробарно-сортувальні заводи, навантажувально-розвантажувальні пункти, вентиляційні установки, механізми для збагачення корисних копалин, скребкові та стрічкові конвеєри. Особливо високими шумовими характеристиками відзначаються каменеобробні підприємства: дискові, штрипсові, стрічкові, канатні розпилювальні верстати, шліфувально-полірувальні та окантовочні верстати, верстати фасонної обробки каменю, каменекольні машини, термогазоструминні верстати і агрегати, машини і механізми бучардної фактурної обробки та інше.

При розробці родовищ корисних копалин, кульмінаційними пунктами інтенсивного шумового забруднення є підземні і відкриті гірські розробки. У підземних розробках шум, поглинаючись масивами порід, як правило, цілком локалізується в межах однієї чи комплексу виробок. Виникаючий у відкритих виробленнях шум розповсюджується по повітряному середовищу на значні території прилягаючої місцевості. Інтенсивність шумового ефекту в підземних гірським виробках збільшується за рахунок їх невеликих розмірів і багаторазового відображення звукових хвиль від поверхонь породних масивів. Могутніми джерелами виробничого шуму на поверхні є стаціонарні і пересувні енергетичні і технологічні машини й установки, транспортні засоби і деякі технологічні процеси. Найбільш високими рівнями шуму характеризуються підривні роботи. У процесі підземної розробки при вибуховому відбою люди віддаляються на значні відстані від вибою, а при масових вибухах виходять на поверхню[23].

Надзвичайно великий шум створюють газові струмені. На гірничих підприємствах це в першу чергу пов'язано з роботою термогазоструминних різаків та термовідбійників, верстатів вогневого буріння.

Для зменшення рівня шуму може бути здійснений ряд заходів, насамперед зменшення рівня звукової потужності джерела шуму, що в умовах експлуатації досягається заміною шумливого, застарілого обладнання, а при проектуванні - вибором обладнання з кращими шумовими характеристиками, правильним розрахунком режимів його роботи тощо.

Шум шкідливий не тільки для людини. Встановлено, що рослини під впливом шуму знижують енергію до зростання, у них спостерігається надмірне (навіть повне, що призводить до загибелі) виділення вологи через листя, можливі порушення клітин. Гинуть листя і квіти рослин, що розташовані близько від джерела інтенсивного шуму (звуку).

Аналогічно діє шум на тварин. Від шуму реактивного літака гинуть личинки бджіл, самі вони втрачають здатність орієнтуватися, у пташиних гніздах дає тріщини шкарлупа яєць. Від коливань повітря, які утворюються звуками переносної радіоапаратури, не можуть піднятися у повітря жуки, джмелі та інші комахи. Від шуму знижуються надої молока у корів, приріст у вазі свиней, несучість курей.

Вібрація - це механічні коливання твердого тіла. Вібрацію поділяють на природну та штучну. Джерелами природної вібрації є землетруси, що викликаються природними чинниками. Джерелами штучної вібрації є промисловість, транспорт.

Вібрації у промисловості виникають, зазвичай, при роботі машин та механізмів, які мають неврівноважені та незбалансовані частини, що обертаються чи здійснюють зворотно поступальний рух.

Значення вібрацій як фактора забруднення природного середовища залежить від їхньої потужності та частоти. Слабкі вібрації помітної шкоди біоті й довкіллю не завдають. Тривалі вібрації завдають великої шкоди здоров'ю людини та тварин- від сильної втоми до змін багатьох функцій організму: порушення серцевої діяльності, нервової системи, спазмів судин, деформації м'язів, струсу головного мозку тощо. Особливо небезпечна вібрація з частотою, яка є резонансною з частотою коливання окремих

органів чи частин тіла людини чи тварини, що може призвести до їх пошкодження[23].

3.8 Вплив гірничих розробок на рослинний та тваринний світ

Збитки навколишньому середовищу від функціонування гірничопромислового комплексу дуже великі. Вони починаються вже з розвідки родовищ. При розвідці родовищ підземними гірничими виробками рельєф поверхні порушується внаслідок просідання цих виробок і розміщення на поверхні відвалів. Таким чином знищуються рослини на таких територіях та скорочуються площі поширення рослинності.

Бурові і геофізичні партії прокладають тисячі транспортних доріг, бульдозери, всюдиходи, трактори і автомобілі знищують при цьому рослинність[23].

Особливо руйнують незайману поверхню перевезення бурових вишок в нерозібраному вигляді з одного майданчика на інший. При цьому від трьох до дванадцяти потужних тракторів переміщуються широким фронтом, важкі сталеві канати і сама бурова вишка “переорює” поверхню землі, здираючи весь рослинний шар на своєму шляху. Відомо, що 15 км такого “шляху” створює мертву ділянку площею 10 га, на якій знищена рослинність, з'явилися рухомі піски, зародились кочівні ліси. Самі ділянки для розвідувального буріння невеликі, але в процесі пересування бурових установок і виконання геологорозвідувальних робіт вони збільшуються за рахунок вирубки чагарників, дерев. Знищення трав'яного покриття, забруднення поверхні глиною, шламом, мастильними і іншими матеріалами.

Площі відвалів в кілька разів перебільшують площі кар'єрів. Глибинні, як правило, токсичні шари з'являються на поверхні. Вони заростають лісом і травою, але після дощів вода з відвалів отруює ріки і ґрунт. І як наслідок - загибель риби, кормових мікроорганізмів, втрата нерестилищ, а забруднення ґрунтів призводить до того, що шкідливі речовини потрапляють в рослини.

При бурхливому розвитку гірничої промисловості інтенсивний антропогенний тиск на природну рослинність спричинив розвиток незворотних сукцесій (це послідовна зміна біоценозів на одній і тій же території в результаті впливу природних факторів або людини) у процесі яких відчутно скоротилися або майже виснажилися природні запаси багатьох видів рослин.

На якість лісів і всю рослинність, негативно впливає забруднення навколишнього середовища, особливо забруднення діоксидами сірки і оксидами азоту, які поєднуючись з парами води, утворюють сірчану і азотну кислоти, що випадають на поверхню кислотними дощами. Кислотний дощ, потрапляючи на листя, перешкоджає нормальному диханню дерева, чим порушується процес фотосинтезу, а у внутрішніх хімічних реакціях в дереві відбуваються зміни, які призводять до передчасного його старіння.

Під впливом пилу, диму та інших забруднювачів у рослин закупорюються продихи і порушуються різні ланки складних біохімічних процесів, що негативно впливає не тільки на фотосинтез, а й взагалі на газообмін - зменшується інтенсивність поглинання вуглекислоти при фотосинтезі, а дихання навпаки проходить інтенсивно з великою втратою накопичених енергетичних речовин. Тому у рослин створюється менше біомаси.

Під час розробки родовищ корисних копалин виникає потреба в осушенні родовищ. Після відкачування води з водоносного горизонту запаси підземних вод скорочуються, а стан і якість поверхневих вод суттєво погіршується. І як наслідок на значній площі територій родовища та на прилеглих територіях формується депресійна воронка. Зменшення запасів води призводить до зникнення рослин, що ростуть на прилеглих територіях. При спрацюванні динамічних запасів підземних вод виникає небезпека забруднення прісної води мінералізованими водами і це негативно впливає на рослини.

Скидання у поверхневі водотоки задренованих підземних вод призводить до хімічного та радіоактивного забруднення вод, що негативно позначається на рослинності. Внаслідок функціонування кар'єрів цілі райони лишаються можливості користуватись криничною та артезіанською водою, ліси не отримують потрібної кількості вологи, рослинність осушується. Основні фактори, що загрожують тваринам при розвитку підприємств гірничо-видобувного комплексу: руйнування місць існування, вплив інтродукованих видів, втрата, скорочення або погіршення кормової бази.

Порушення та деградація місць перебування спричиняє найбільш негативний вплив на всі групи тварин. Для тварин, що пристосувалися до певних умов протягом тисячоліть різкі їх зміни виявляються несприятливими і вони або повністю зникають, або ж стають рідкісними. Щоб зникли тварини не потрібне їх повне знищення, достатньо порушити структуру популяції. Існує норма чисельності кожного виду, нижче якої він не може існувати.

Причиною вимирання місцевих видів може бути інтродукція - переселення окремих видів у місцевість, де вони раніше не жили. Також на тварин впливає шум гірничих підприємств і радіоактивність корисних копалин.

Частина родовищ корисних копалин постає у вигляді розсипів, які розробляються дренажним, гідравлічним, бульдозерно-скреперним і іншими способами. При цих способах в найбільшій формі проявляється забруднення річок каламутними водами, риба зникає з них і значні площі водойм виключаються із системи нерестилищ. Загублені площі відновлюються під нерест приблизно через 10-15 років після припинення розробок, але оскільки розсипні родовища розробляються протягом 30-50 років, площі забрудненого водозбору не використовуються для відтворення рибних запасів 50-75 років.

Будь-яке угруповання можна представити у вигляді кормової мережі, яка являє собою схему всіх трофічних зв'язків між видами, що входять до складу цього угруповання. Кормова мережа звичайно складається із декількох ланцюгів живлення, кожний з яких є окремим її каналом. На

початку кожного трофічного ланцюга знаходяться рослини, на другому рівні ланцюга - рослиноїдні тварини і на третьому рівні - хижаки. Випадання хоча б одного рівня ланцюга призводить до руйнування всього трофічного ланцюга. Тобто якщо в результаті розробки родовищ корисних копалин знищується рослинність, то наслідком цього є зникнення рослиноїдних тварин і в подальшому зникнення хижих тварин. Теж саме відбувається, коли випадає інший рівень ланцюга [24].

Порушення призводять до загибелі або деградації рослинного покриву, погіршення якості і зміни структури або взагалі втрати ґрунтового-рослинного шару. Видобування відкритим способом великої кількості корисних копалин і супутнє йому виймання розкритих і вміщуючих порід зі складуванням їх у відвали призводять до корінних змін ландшафту земної поверхні.

У районах родовищ тканини рослин відрізняються підвищеним вмістом металів. На цій властивості основані біохімічні методи пошуків. Підсумовуючи можна сказати, що розробка родовищ корисних копалин погіршує стан рослинного і тваринного світу на великих територіях. Наслідком може стати зміна видового різноманіття, порушення харчових взаємовідносин та інше.

4 РЕКУЛЬТИВАЦІЯ ЗЕМЕЛЬ ГІРНИЧОДОБУВНОГО КОМПЛЕКСУ

У загальній проблемі охорони навколишнього природного середовища і раціонального використання природних ресурсів важливе місце займає проблема здійснення рекультивації порушених земель, правове регулювання порядку та умов проведення рекультивації, здійснення державного контролю за її належним виконанням. Розробка родовищ корисних копалин відкритим способом супроводжується безпосереднім порушенням великих територій земель, у результаті чого вони на значний термін вибувають з господарського використання. Україна має багату гірничопромислову історію, спадщиною якої стали порушені землі площею в 163,1 тис. га, що становить близько 0,3% загальної території держави. Дані Держкомстату свідчать про щорічне порушення гірничими роботами 3,5 тис. га земель, у той час, як рекультивується лише 1,9 тис. га (54%)¹. Така істотна різниця між площами земель, що порушуються і відновлюються, підтверджує актуальність питання здійснення правового регулювання рекультивації земель.

Найбільше порушених земель знаходиться у густонаселених Криворізькому і Керченському залізорудних, Донецькому та Львівсько-Волинському вугільних, Нікопольському марганцеворудному та Прикарпатському сірконосному басейнах. Великі площі порушених земель знаходяться безпосередньо в центрах густонаселених міст (Одеса, Миколаїв, Херсон, Кривий Ріг, Дніпродзержинськ, Жовті Води, Павлоград, Дніпропетровськ, Запоріжжя, Кіровоград, Донецьк, Макіївка, Горлівка, Луганськ, Алчевськ, Стаханов, Євпаторія, Керч, Севастополь, Балаклава).

Комплекс робіт, направлених на відновлення продуктивності і господарської цінності порушених земель, називається рекультивацією. Комплекс робіт з рекультивації містить у собі: вивчення земельної ділянки, уточнення проектних рішень, прийнятих у технічно економічному

обґрунтуванні заходів для охорони довкілля і черговості рекультивації.

До складу комплексу робіт з відновлення ґрунтового шару і рослинності входять:

- гірничі роботи по зняттю, збереженню і повторному використанню ґрунту;
- біомеліоративні роботи з відновлення родючого шару ґрунтів, що переміщується;
- біологічне освоєння відновлених земель[23].

Завдання гірничої рекультивації полягає в тому, що при розкривних роботах верхній шар земельної ділянки знімається селективно, окремо складається, а після завершення видобутку корисних копалин знову наноситься на порушену площу. Нанесенням ґрунтового покриву завершується технічний етап рекультивації. При всій різноманітності форм і розмірів порідних відвалів, що споруджуються при відкритій і підземній розробках, а також при розвідці родовищ, роботи по рекультивації зводяться до оптимізації геометричних елементів і біологічних характеристик утвореного техногенного ландшафту. Основні процеси зводяться до вирівнювання відкосів відвалів і бортів кар'єрів, планування верхньої поверхні відвалів або дна кар'єрів і покриття, в разі необхідності, сформованих похилих і горизонтальних поверхонь родючими ґрунтами[16].

Найбільш великі площі земельної поверхні займають зовнішні відвали розкривних порід на рудних та вугільних кар'єрах. Їх відсипають до одно -, дво -, і, рідше, - багатоярусних відвалів. При цьому вирівнювання відкосів в процесі рекультивації відвалу призводить до суттєвих змін його основних параметрів: окрім збільшення площі відкосів, збільшуються розміри верхньої поверхні відвалів; при способі вирівнювання, що здійснюється згори донизу, збільшуються розміри площі, яку займають відвали; при вирівнюванні знизу догори площа основи відвалу залишається незмінною, а висота всього відвалу або його "привідкосних" частин збільшується.

Біологічний етап рекультивації починається організацією і виконанням біомеліоративних робіт з відновлення родючості нанесеного шару ґрунту або ж створення на материнських ґрунтах родючих субстратів. За умови сільськогосподарського напрямку використання порушених земель на біологічному етапі рекультивації вирішуються такі питання:

- підбір меліоративних сівозмін;
- обирається технологія обробітку ґрунту;
- встановлюються норми та періодичність внесення органічних і мінеральних добрив, а також (за необхідністю) меліорантів.

Тривалість біологічного етапу залежить від конкретних умов рекультивації земель. Слід зазначити, що рекультивація порушених земель потребує значних затрат коштів, енергії, часу. В практиці гірничотехнічної рекультивації вартість відновлення 1 га порушених земель коливається від 300 до 13000 дол. США. Це пояснюється різними напрямками рекультивації, характером порушень, топографічними і гідрогеологічними особливостями земель, властивостями порід, застосуванням різних технічних засобів і організаційними факторами. Лісогосподарський напрямок передбачається у випадках, коли економічно недоцільно проводити сільськогосподарську рекультивацію або створення лісонасаджень є пріоритетним [24].

ВИСНОВОК

Гірничовидобувна промисловість, яка охоплює процеси виробництва (видобутку), перетворення, транспортування корисних копалин, є організаційно складною еколого-економічною та виробничо-технологічною системою, що активно впливає на довкілля. Характерна особливість цього впливу полягає у багатоплановості (одночасний вплив на різні компоненти навколишнього середовища: атмосферу, гідросферу, літосферу, біосферу) та різноманітності характеру впливу (відчуження територій, спотворення ландшафтів, механічні порушення, хімічне та радіоактивне забруднення, теплові, радіаційні, акустичні та інші фізичні впливи).

Робота гірничодобувного комплексу регламентується такими законами України:

- Конституція України;
- Гірничий Закон України;
- Кодекс України про надра;
- Закон України “Про нафту і газ”;
- Закон України “Про охорону навколишнього природного середовища”

та іншими.

При функціонуванні підприємств гірничодобувного виникають такі види порушень навколишнього середовища:

- геомеханічні (зміни природної структури гірського масиву, рельєфу місцевості, ґрунтів, у тому числі вирубування лісів, деформація поверхні);
- гідрогеологічні (зміна запасів, режиму руху, якості та рівня ґрунтових вод, водного режиму ґрунтів, винесення у ріки та водойми шкідливих речовин з надр землі)
- хімічні (зміна складу і властивостей атмосфери та гідросфери, в тому числі й підкислення, засолення, забруднення вод, збільшення фітотоксичних

елементів у воді та повітрі);

- фізико-механічні (забруднення повітря, вод, їх підігрів, зміна властивостей ґрунтового покриву та інше);
- шумове забруднення, вібрація ґрунту та гірського масиву, погіршення прозорості атмосфери та інші можливі явища, які супроводжують гірничі розробки, негативно впливаючи на навколишнє середовище.

Згідно класифікації джерел забруднення атмосфери, що прийнята в Європейському Союзі, гірничодобувна промисловість таким чином впливає на повітряний басейн:

- забруднення атмосфери газоподібними речовинами;
- забруднення атмосфери мінеральним пилом.

Основне забруднення атмосферного повітря відбувається при розробці родовища і подачі гірської маси із кар'єру, а саме:

- пиловиділення з відвалів кар'єрів;
- токсичні гази й пил при роботі машин і обладнання;
- залпові викиди пилу і газу при вибухових роботах.

Особливо потужні викиди пилу до атмосфери потрапляють під час масових вибухів. Другим фактором забруднення атмосфери при розробках родовищ корисних копалин є, так зване, рудничне (шахтне) повітря. Певна кількість шкідливих речовин, зокрема метану і двоокису вуглецю, при дегазації пластів вугільних порід самостійно мігрує до земної поверхні по тріщинах.

Суттєвим джерелом пилогазових забруднень повітря є відвали порід, де відбуваються процеси ерозії, окислення та горіння.

Вплив гірничого підприємства на водний басейн виражається у :

- зміні водного режиму окремої території;
- забрудненні води;
- засміченні води.

Тривалий дренаж водоносних горизонтів порушує гідравлічні і гідрохімічний режими підземних і поверхневих вод в районах експлуатації

родовищ (знижує рівень підземних вод в радіусі декількох десятків кілометрів, сприяє появі депресивних воронки, виснаженню водних ресурсів, забрудненню поверхневих водотоків і водоймищ шахтними і кар'єрними водами), змінює природний ландшафт. Зі збільшенням глибини гірничих виробок знижується і рівень підземних вод. Природний режим підземних вод порушується з моменту розкриття технологічними гірничими або дренажними вирубками першого від поверхні землі водоносного горизонту та після відкачування з нього води. При цьому запаси підземних вод скорочуються, а стан і якість поверхневих погіршується.

Мінеральні відходи гірничопромислового комплексу - це скупчення мінеральної речовини, утворене в результаті відпрацювання природних родовищ корисних копалин.

Велике значення мають у теперішній час техногенні родовища.

Найбільшим фактором негативного впливу на довкілля є порушення земної поверхні при розробці родовищ корисних копалин, що призводить до зміни структури і погіршення якості, або взагалі зникнення родючого шару, до зміни форм рельєфу, ландшафтних порушень. Це викликає, в свою чергу, загибель або деградацію рослинного та тваринного світу. Зміни, зумовлені порушенням поверхні, негативно позначаються на її біологічних, ерозійних і естетичних характеристиках.

Стратегічними цілями функціонування гірничовидобувної промисловості України визначено:

- пріоритетність вимог екологічної безпеки, обов'язковість додержання екологічних стандартів та нормативів щодо охорони навколишнього природного середовища та використання природних ресурсів;

- значне зменшення і, за можливості, зведення до мінімуму або взагалі часткове припинення техногенного впливу підприємств гірничовидобувної промисловості на довкілля і населення за рахунок проведення активної політики, спрямованої на підвищення ефективності

використання природних ресурсів;

- зменшення утворення екологічно шкідливих речовин в процесі виробничої діяльності за рахунок впровадження прогресивних технологій видобутку (виробництва), закриття підприємств з неприйнятним рівнем екологічної безпеки, реалізації заходів запобіжного характеру щодо охорони навколишнього природного середовища, екологізації матеріального виробництва на основі комплексності рішень у питаннях охорони довкілля та використання природних ресурсів;

- зменшення і, за можливості, усунення небезпечних наслідків вже заподіяних екологічно небезпечних впливів підприємств гірничовидобувної промисловості на довкілля і населення, що проживає на прилеглих до них територіях.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Шемшученко Ю. С. Правовые проблемы экологии / Ю.С.Шемшученко. – К.: Наукова думка, 1989. – 232 с.
2. Гірничий закон України від 6 жовтня 1999 р., № 1127. [Електронний ресурс]- режим доступу: [http:// rada.gov.ua/laws](http://rada.gov.ua/laws)
3. Постанова Кабінету Міністрів України «Положення про Державну службу геології та надр України» від 30 грудня 2015 р., № 1174 .[Електронний-ресурс]- режим доступу: [http:// rada.gov.ua/laws](http://rada.gov.ua/laws)
4. Указ Президента України «Про заходи для підвищення ефективності керування підприємствами в галузі геології» від 14 червня 2000р., №802.[Електронний-ресурс]- режим доступу: [http:// rada.gov.ua/laws](http://rada.gov.ua/laws)
5. Постанова Кабінету Міністрів України “Про утворення Національної акціонерної компанії “Надра України” від 14 липня 2000 р., №1128.[Електронний-ресурс]- режим доступу: [http:// rada.gov.ua/laws](http://rada.gov.ua/laws)
6. Мала гірнича енциклопедія: в 3-х т. / За ред. В. С. Білецького. — Донецьк: «Донбас», 2004.-306с.
7. Шнюков Е.Ф. Экологическая геология Украины: Справочное пособие/ Шнюков Е.Ф. , Шестопалов В.М., Яковлев Е.А. –Киев: "Наукова думка", 1993.-407с.
8. Соловьев В.О. Справочник по геологии / В.О.Соловьев, С.В.Кривуля, В.А.Терещенко.–Х. : Колорит, 2013. – 328 с.
9. Сластунов А.М. Горное дело и окружающая среда :ученик для вузов/ А.М.Сластунов - М: Логос, 2001. – 272с.
10. Бакка М.Т. Екологія гірничого виробництва: Навчальний посібник/ М.Т.Бакка, І.Л.Гуменюк, В.С.Редчиць.- Житомир: ЖДТУ, 2004.- 307с.
11. Певзнер М.Е. Экология горного производства:учебник / Певзнер М.Е., Костовецкий В.П. - Москва, «Недра», 1990.-82с.
12. Кириченко М.Т. Основи гірничого виробництва: Навчальний посібник/.

- М.Т.Кириченко, О.Х. Кузьменко – Житомир: ЖДТУ, 2003. – 344 с.
13. Бакка М.Т. Дослідження атмосфери в кар'єрах: Навчальний посібник/ М.Т Бакка - Житомир: ЖДТУ, 2007.- 107с.
14. Екологічна геологія: підручник. / За ред. д.г.-м.н. М.М.Коржнева – Київ: ВПЦ „Київський університет”. – 2005. – 257 с.
15. Постанова Кабінету Міністрів України «Правила охорони поверхневих вод від забруднення стічними водами» від 25 березня 1999р., № 465. [Електронний-ресурс]- режим доступу: [http:// rada.gov.ua/laws](http://rada.gov.ua/laws)
16. Яремійчук Р.С. Основи гірничого виробництва: підручник/ Р.С.Яремійчук- Київ:«Кондор», 2006.- 376с.
17. Бакка М.Т. Дослідження впливу кар'єрів з видобутку будівельних матеріалів на атмосферне повітря та земну поверхню: Навчальний посібник/ М.Т. Бакка, О.А.Пирський, Г.М. Рижов – Житомир: ЖДТУ, 2003. – 111 с.
18. Подвиженский С.Н. Рациональное использование природных ресурсов в горнопромышленном комплексе/ С.Н. Подвиженский, В.И. Чалов, О.П. Кравчино - Москва: «Недра», 1988. -165с.
19. Колосов А.В. Эколого-экономические принципы развития горного производства:учебник/ А.В. Колосов - Москва: «Недра», 1987. -75с.
20. Кодекс України про надра від 27.07.1994 р., №132/94-ВР. [Електронний-ресурс]- режим доступу: [http:// rada.gov.ua/laws](http://rada.gov.ua/laws)
21. «Єдині правила охорони надр при розробці родовищ твердих корисних копалин»: НПАОП 00.0-1.01-85.- Державні нормативні акти з охорони праці від 01.01.1985.[Електронний-ресурс]- режим доступу: [http:// rada.gov.ua/laws](http://rada.gov.ua/laws)
22. Томаков П.И. Технология, механизация и организация открытых горных работ: Учебник для вузов/ П.И.Томаков, И.К. Наумов– 3-е изд. перераб. – М.: Изд-во Московского горного института, 1992. – 464 с.
23. Захаров Е.И. Охрана окружающей среды. Для студентов горных специальностей: Учебное пособие/ Е.И. Захаров, А.А. Лебедкова – Тула: ТулПИ, 1987-98с.
24. Мазур И.И. Курс инженерной экологии: Учеб. для вузов/ И.И. Мазур,

О.И. Молдаванов– М.: Высш. шк., 1999. – 447 с.