

УДК 622.2:502(045)

О.О. Вовк, канд. техн. наук, доц.

О.О. Печак, пров. фах.

Н.А. Сидоренко, канд. техн. наук, доц.

**ВПЛИВ ГІРНИЧОДОБУВНОГО КОМПЛЕКСУ УКРАЇНИ НА СТАН ДОВКІЛЛЯ**

*Окреслено основні негативні геологічні наслідки ведення гірничодобувної діяльності в промислових регіонах України. Надано деякі рекомендації щодо локалізації та зменшення небезпечних наслідків техногенних процесів (просідання ґрунту, зсувні процеси), які активізуються під час проведення гірничодобувних робіт.*

*There are shown main negative geological consequences from performed mining activities, in Ukrainian industrial regions. Some recommendations on) localization and minimization of hazardous consequences from technogenic processes (sinking of soils, land sliding) which are activated due to the mining activities were given.*

**Постановка проблеми**

Актуальність задач, які розглядаються у цій роботі, визначаються у пріоритетних напрямках державної політики в галузі екології та інших наук, економічному секторі, а економічна складова енергоресурсного балансу країни вже давно вимагає нових підходів до екологізації виробничих процесів.

Обмеженість природних ресурсів (перш за все мінеральних, земельних і водних) і зростаючі потреби в життєвих засобах вимагають поглиблених наукових розробок з оптимізації природокористування і виробленню ефективних захисних заходів зі зниження антропогенного навантаження на довкілля.

Багато екологічних проблем вже набули регіонального і міжрегіонального характеру, а їх причиною виступає, передусім, нераціональне використання ресурсів у зв'язку з різким збільшенням масштабів економічної діяльності.

За останнє сторіччя промислове виробництво збільшилося в 50–55 разів, і чотири п'ятих його припадає на другу його половину. У найближчі півсторіччя цей показник може збільшитись ще в 10 разів [1]. При цьому галузі промисловості, які залежать від природних ресурсів і найбільше забруднюють навколишнє середовище, розвиваються найшвидшими темпами.

Міжнародною спільнотою визнано, що людство стоїть на порозі екологічної кризи. Планета може витримувати сучасне навантаження всього лише ще декілька десятиріч, після чого неминуче наступить катастрофа.

**Забруднення довкілля**

Процес забруднення атмосфери, водних і земельних ресурсів нині стає все інтенсивнішим, у т. ч. і в результаті дії гірничодобувної промисловості.

Промисловість і вироблювана нею продукція чинять вирішальний вплив на природно-ресурсну базу, що виявляється в повному циклі, який включає:

- розвідувальні роботи і видобування сировинних матеріалів;
- переробку сировинних матеріалів в готові вироби;
- споживання енергії;
- утворення відходів;
- використання виробів споживачем;
- видалення відходів.

Цей вплив негативний, оскільки отримання чи переробка продукції призводять до забруднення або до виснаження і деградації ресурсів, або одночасно за всіма цими чинниками.

У той самий час освоєння корисних копалин є необхідною умовою розвитку виробничих сил і матеріальної культури суспільства. В ХХ ст. використання всіх корисних копалин зросло в багато разів і стрімко збільшується щорічно. Тепер світове споживання мінеральних ресурсів вже обчислюється цифрою 25 млрд. тонн гірської маси за рік.

Безперервне зростання потреб у нових видах і обсягах мінеральної сировини призводить до необхідності залучення в гірничі розробки все нових і нових ділянок земної кори і її поверхні, відторгнення земель, зайнятих сільськогосподарськими, степовими або лісовими угіддями, а останніми десятиріччями і шельфові ділянки дна морів і океанів: Північне, Каспійське, Чорне, Азовське моря, видобуток конкрецій з дна океанів.

Гірничотехнічна діяльність призводить до утворення техногенного ландшафту з контрастними формами рельєфу.

Залежно від масштабу дії зміни природних ландшафтів переважно локальні, але в таких великих гірничопромислових районах, як Силезія, Кривбас, Донбас, Кузбас, КМА, зміни набувають регіонального характеру.

Гірничодобувні підприємства отруюють навколишню атмосферу шкідливими викидами, забруднюють водне середовище, негативно впливають на земну поверхню.

Найбільші порушення земної поверхні відбуваються при відкритому способі розробки, частка якого становить більше 75 % обсягу гірничого виробництва. У разі видобутку 1 млн. тонн залізної руди порушується від 14 до 640 га земель, марганцевої – від 76 до 600 га, вугілля – від 2,6 до 43 га, при одержанні 1 млн. м<sup>3</sup> нерудних матеріалів – від 1,5 до 583 га.

У міру вичерпання освоєних запасів до експлуатації залучаються родовища зі складнішими гірничо-геологічними умовами розробки, що призводить до подальшого збільшення землеємності гірничого виробництва.

У районах відкритих гірничих розробок формується кар'єрно-відвальний тип антропогенного ландшафту, в районі підземного видобутку корисних копалин – провальні-териконовий.

Як результат збагачення корисних копалин на поверхні Землі утворюються штучні дельти – хвостосховища і шламосховища. Геологічні наслідки гірничодобувної діяльності можуть бути об'єднані в три групи [2].

1. Видобуток нафти, деяких видів мінеральних вод і особливо промислових розсолів супроводжується винесенням на поверхню Землі значних кількостей різноманітних елементів і їх з'єднань. Вона викликає також зміну рівнів і гідравлічного тиску підземних вод, а нерідко і регіональні пониження земної поверхні, наприклад, у м. Мехіко.

2. Виймання гірських порід підземними способами супроводжується гірничими ударами різної інтенсивності, досягаючи поверхні у вигляді сейсмічних хвиль. Ці роботи істотно змінюють режим підземних вод над виробленим простором. Мульди опускання, якщо вони формуються в районі протікання річок, впливають на формування річкового стоку і профіль русла.

3. Пошукові геологорозвідувальні роботи також певною мірою впливають як на екологічну обстановку району пошуку, так і на гідрологічний режим підземних вод цього району.

Ефективність сучасного виробництва з погляду використання природних ресурсів українська низька і ледве досягає 5–10 %, у той час, як інші 90–95 % видобутої гірничої маси практично безвідплатно втрачаються для людини, засмічуючи, проте, довкілля. Лише за останні 35–40 рр. використано втричі більше сировини і, отже, проведено втричі більше відходів, ніж за всю попередню історію людства.

Сучасні масштаби виробничої діяльності такі, що подвоєння обсягів виробництва відбувається кожні 12–15 рр. Багато регіонів у світі вже давно існують на межі переходу від порушення екологічного балансу до екологічної катастрофи, і Україна належить до одного з таких регіонів.

В Україні є величезні запаси мінеральних ресурсів. Натепер освоєно понад 3200 родовищ корисних копалин, підготовлено до експлуатації 7667 родовищ.

Валова вартісна оцінка підготовлених до розробки родовищ мінеральної сировини коливається, як вважають різні експерти від 7,5 до 11,5 трлн. доларів США. Наявність таких природних ресурсів зумовила характер індустріального розвитку держави на довгі роки. Так, у 1911 р. на Україну припадало 70 % виробництва сировинних ресурсів Російської Імперії і лише 15 % виробничих потужностей було зайнято виробництвом готових товарів.

Тенденція випереджаючого розвитку підприємств добування і первинної переробки (збагачення, металургійний переділ) мінеральної сировини збереглася і до теперішнього часу. У 2004 р. сировинна складова економіки (первинні ресурси, метал, хімія) залишається основною, тоді як машинобудування в реальних обсягах виробництва не перевищує 11 %.

Україна має територію, яка становить близько 0,5 % світової суші, а видобуває і переробляє до 5 % сировинних ресурсів, що використовується світовою спільнотою. Це викликало в Україні екологічне навантаження в неприпустимих масштабах.

Зокрема, в Україні тільки твердих відходів накопичено понад 33 млрд. т, які займають 130–150 тис. га родючих земель. Лише в Донецькій області нагромадилося 4 млрд. т високотоксичних звалищ, що займають 1 % території області, від яких немає захисту для всього живого. Щорічне скидання неочищених токсичних стічних вод у 246 річок області досягає 1 млрд. м<sup>3</sup>.

За даними експертів на Землі немає подібного регіону з таким екологічним навантаженням.

Так, займаючи близько 2,7 % території колишнього Радянського Союзу, Україна приймала на себе майже 25 % всіх промислових забруднень, частка яких тою чи іншою мірою пов'язана з діяльністю гірничодобувних комплексів.

Не набагато краща ситуація в Дніпропетровському гірничопромисловому районі і деяких інших областях.

Щорічно в цілому по Україні виробляється близько 350 млн. т токсичних (у 1995 р. – 253 млн. т) і 84 млн. т радіоактивних відходів. На її території знаходиться близько 80 міст, де сумарне забруднення повітря у 60 разів перевищує допустимі норми.

Серед них гірничодобувні центри: Донецьк, Макіївка, Єнакієво, Горлівка, Кривий Ріг, Жовті Води, Дзержинськ та ін.

Гірничодобувним регіонам властиві так звані чинники вторинної дії. Наприклад, природні відвали і терикони не тільки змінюють ландшафт, але і постійно отруюють атмосферу продуктами вивітрювання і дегазації, а підземні води і водні басейни атмосферними осадками, що потрапляють в них після того, як вони змиють із відвалів шкідливі речовини.

Лише 7 % території України можна назвати відносно чистими. Забрудненою зоною є 40 % і дуже забрудненою 30 % земельних площ. У цілому екологічна ситуація в країні є вкрай несприятливою, а в головних гірничодобувних регіонах – катастрофічною. Стан її загрожує біологічно-генетичною деградацією.

Смертність протягом ряду років перевищує народжуваність. За онкологічними захворюваннями Україна займає перше місце у світі. У зонах екологічної небезпеки онкологічні захворювання крові у дітей перевищують у 5–8 разів середньостатистичний рівень.

Підприємства сировинного профілю в екологічному відношенні є найнесприятливішими за ступенем негативної дії на атмосферу, водне середовище і земельні ресурси.

Дуже часто на забруднення довкілля впливають не тільки масштаби гірничого виробництва, але й характер вживаних технологій видобутку і переробки мінеральної сировини, а також недосконалість господарського механізму природокористування.

Економічний збиток, заподіюваний народному господарству забрудненням компонентів довкілля для великих гірничопромислових регіонів становить багато сотень мільйонів доларів на рік. Причому інтенсивність техногенної дії у багатьох випадках зростає.

У результаті погіршення екологічної ситуації в цілому по Україні втрачається до 1/5 валового національного продукту.

У зв'язку з тим, що проблема забезпеченості суспільства мінеральними ресурсами залишиться актуальною на найближчу і віддалену перспективу, для вивчення можливих екологічних

наслідків, їх регулювання необхідно аналізувати причини, що їх породжують, і які властиві технологічній та економічній структурі гірничопромислових комплексів.

Відповідно до гірничоекологічної концепції для успішного вирішення проблеми раціонального використання мінеральних ресурсів і охорони надр її необхідно розглядати в поєднанні з глобальною проблемою охорони довкілля і раціонального використання природних ресурсів.

Ще однією небезпечною екологічною проблемою є наявність ряду зсувонебезпечних районів, в яких ускладнюється забудова значних територій поблизу схилів або на них. Натепер до 50 % освоєних площ схилів охоплені обвальними процесами. У районах активної господарської діяльності налічується близько 20 000 обвальних явищ.

Останніми десятиріччями активність обвальних процесів як наслідок аномальної кількості атмосферних опадів чи як результат зростання антропогенних дій, особливо динамічних коливань у вигляді сейсмічних або вібраційних збурень, значно підвищилася.

Динамічні явища, поєднані зі статичними силовими полями, прискорюють деформаційні процеси на обвальних схилах, підвищуючи чутливість схилів до дії природних зсувопровокуючих подій у багато разів.

Гірничодобувні підприємства з видобутку будівельних матеріалів в Україні розташовані практично на всій її території.

Кількість їх перевищує 2000, а в найближчій перспективі буде введено в експлуатацію ще понад 4400 нових родовищ. Отже, кількість джерел сейсмічних коливань, якими є ці підприємства, зростатиме, збільшуючи сейсмічне навантаження на гірські схили і промислові будівлі з подальшим погіршенням екологічної ситуації.

Найхарактернішими негативними процесами, що відбуваються в районах розміщення об'єктів гірничодобувної промисловості, слід вважати висихання, засолення, зсуви гірських порід і просідання над гірничими розробками. Наприклад, у Кривбасі просідання поверхні над гірничими розробками досягає 3–3,5 м, а в заплаві р. Самари і її приток (Західний Донбас) просідання земної поверхні досягає 2,7–5,6 м.

Інтенсивне просідання поверхні землі в гірничодобувних районах охоплює територію 700 тис. га. Тільки в околицях м. Лисичанська налічується понад 400 покинутих виробок, біля яких утворюються провали, що загрожують місту.

У басейні р. Самари в результаті осідання поверхні затоплено 10 000 будинків і 340 гідроспоруд. Деформація поверхні і пошкодження поверхневих об'єктів активізуються під впливом вибухових робіт і гірничих ударів, що викликають сейсмічні коливання й ударні повітряні хвилі. Вибух великих мас зарядів на відкритих розробках супроводжується забрудненням повітряного середовища і прилеглих земельних площ пилогазовими викидами.

Таким чином, гірничодобувні та суміжні галузі промисловості є джерелом багатьох різноманітних видів шкідливої техногенної дії на довкілля, і, значно погіршуючи умови життєдіяльності людини, є однією з основних причин катастрофічної екологічної ситуації, що вимагає вживання невідкладних організаційно-технологічних заходів з її виправлення. Першочерговість цих заходів диктується тією обставиною, що інертність процесів, які ведуть до глобальної екологічної катастрофи, і їх сумарне значення настільки великі, що навіть негайне і різке зниження екологічного навантаження може призвести до позитивних ефектів лише через багато років у регіональному розрізі і через 25–50 рр. у міжрегіональному масштабі.

#### **Висновки**

На сьогодні збереглася тенденція випереджаючого розвитку підприємств із добування і первинної переробки (збагачення, металургійний переробка) мінеральної сировини.

У міру вичерпання освоєних запасів до експлуатації залучаються родовища зі складнішими гірничогеологічними умовами розробки, що призводить до подальшого збільшення землеємності гірничого виробництва, ускладнення умов роботи та погіршення загальної геологічної ситуації. Незмінно висока енергоінтенсивність виробництва та збільшення твердопаливної компоненти в енергоресурсному балансі (вугілля, уран) призводять до ще більшого антропогенного навантаження на довкілля (терикони, шламосховища, провальні процеси, сейсміка гірничих ударів, радіоактивні відходи та ін.). Тому розробка більш екологічно-безпечних гірничодобувних технологій безумовно повинна отримати статус першочергової важливості та всебічну підтримку від уряду нашої держави.

#### **Література**

1. *Вовк А.А., Воеводка А., Кужеля Е.* Некоторые проблемы экологии в горнодобывающей промышленности. – К.: Национальный технический университет Украины «КПИ», 1996. – 157 с.
2. *Zych J.* Możliwości zwiększenia dokładności prognozowania wpływów eksploatacji górniczej na powierzchnię terenu. Międzynarodowa Konferencja "Górnictw – 2000". – Stożarzyszenie Wychowanków Wydziału Górnictwa I Geologii. Instytut Mechanizacji Górnictwa Politechniki Śląskiej. Szczyrk, 23–24 listopada 1999 r. – S. 399–413.

Стаття надійшла до редакції 24.01.08.