

УДК 622.271:504

В.В. СЕРГЕСЬВ, *д-р техн. наук, радник голови Дніпропетровської державної обласної адміністрації, м. Дніпропетровськ, Україна*

П.І. КОПАЧ, *канд. техн. наук, ст. наук. співр., заступник завідувача відділом екологічних основ технологій природокористування Інституту проблем природокористування та екології НАН України, м. Дніпропетровськ, Україна*

ОСНОВНІ ШЛЯХИ ДОСЯГНЕННЯ ЦІЛЕЙ СТАЛОГО РОЗВИТКУ ГІРНИЧО-МЕТАЛУРГІЙНИХ РЕГІОНІВ

Розглянуто тенденції подальшого розвитку територіального гірничо-металургійного комплексу України в контексті відходоутворення. Приведено наявний досвід та нормативно-правові основи діяльності країн Європейського Союзу в сфері поводження з відходами. Запропоновано підходи до вирішення проблем відходності гірничовидобувного та металургійного виробництва.

Ключові слова: сталий розвиток, гірничо-металургійний регіон, природні ресурси, відходи, промислові підприємства.

Однією з основних умов сталого розвитку суспільства є збереження прав майбутніх поколінь на ті природні ресурси, якими повною мірою користується сучасне суспільство. Враховуючи, що природокористування гірничо-металургійного регіону має ресурсопереробний характер, найбільшою проблемою є мінерально-сировинні ресурси. В зв'язку з цим проблема сталого розвитку для гірничо-промислового регіону зводиться до раціонального використання наявних природних ресурсів. Знаходження шляхів реалізації цього завдання є дуже актуальною проблемою.

Так, глобальне втручання людини і техніка в геологічне середовище призвело до накопичення на поверхні нашої планети мільярдів кубічних метрів промислових відходів. При існуючих нині технологіях від 10 до 99% початкової маси сировини, здобутої з надр, перетворюється на відходи, які складаються на суші або викидаються в атмосферу і водойми. Промислові підприємства України щорічно виділяють 1,5-2 млрд т твердих техногенних відходів.

За даними Всеукраїнської екологічної ліги, до початку третього тисячоліття маса відходів, що накопичилися в Україні, перевищила 25 млрд т. Якщо в 1990 р. на одного українця припадало 300 т відходів, то тепер – майже 500 т, з яких 90 т – відходи токсичні.

Необхідно відмітити, що в Дніпровсько-донецькому регіоні ці показники значно перевищують середньостатистичні по Україні.

Накопичення відходів веде до забруднення довкілля, порушуються і забруднюються землі, атмосферне повітря, поверхневі і підземні води, що безпосередньо впливає на здоров'я людини. Перед усіма державами планети постало питання впровадження заходів по скороченню відходів при виробничо-господарській діяльності, планомірної утилізації вже накопичених величезних обсягів. У міру вичерпаності природних ресурсів, залучення до експлуатації родовищ з меншим вмістом корисної копалини і вдосконалення технологій переробки, з'явилася можливість вторинного використання багатьох відходів виробництва. Невелика частина техногенних відходів сьогодні залучається до використання, проте це не вирішує проблеми в цілому.

Для України вирішення цієї проблеми ускладнилося наявністю значних обтяжуючих передумов. Тривалий час, в умовах панування централізованої командно-адміністративної системи економіка України формувалася без належної оцінки екологічної ємності техногенно навантажених, в т.ч. гірничо-металургійних, регіонів. І як наслідок – розвиток промислово-територіальних структур призвів в цих регіонах до утворення надзвичайно високого техногенного навантаження на всі основні компоненти довкілля. У результаті інтенсивної діяльності гірничодобувних та металургійних підприємств виникли і продовжують збільшуватися серйозні порушення навколишнього природного середовища: вилучення із сільгосподарства значних

площ земель під будівництво кар'єрних відвалів для складування гірських порід, шламосховищ для відходів збагачення, ставків-накопичувачів високомінералізованими шахтними і кар'єрними водами; деформація, провали і просідання земної поверхні над вироб-

леним простором шахт і рудників; прогресуючий розвиток процесів підтоплення земельних територій; забруднення поверхневих водойм і підземних водоносних горизонтів забруднення атмосфери пилогазовими викидами тощо [1].

Дніпропетровська область – типовий представник гірничо-металургійних регіонів

На прикладі Дніпропетровської області можна проаналізувати всі екологічні негаразди, пов'язані з існуючою диспропорцією в регіональному природокористуванні та розглянути можливі підходи до вирішення цієї проблеми. Дніпропетровська область є одним з найбільш індустріально розвинених регіонів України. Мінерально-сировинна база області на 29,5 % складається з паливно-енергетичних корисних копалин (нафта, газ, конденсат, кам'яне та буре вугілля), на 38 % – із сировини для виробництва будівельних матеріалів, решта – це руди металів, а також прісні та мінеральні підземні води. На території області налічується 293 родовища різноманітних корисних копалин, з них розробляються 82 родовища. Наявність потужних запасів мінеральної сировини зумовлює високу концентрацію промислових об'єктів на території області.

Концентрація промислових потужностей області перевищує середньодержавний рівень у 2 рази. Кількість підприємств, виробничих об'єднань та комбінатів по галузях промисловості: енергетична – 19; гірничо-збагачувальна – 49; вугільна – 30; хімічна – 21; нафтопереробна – 4; машинобудівна – 33; легка – 11; харчова – 49; металургійна – 51; нафтохімічна – 18; металообробна – 51; деревообробна – 6; будівельні підприємства – 45; комунально-господарські підприємства – 52; інші підприємства, в т.ч. сільськогосподарські – 2502. Всього в Дніпропетровській області нараховується 3001 суб'єкт господарської діяльності.

Однією з основних екологічних проблем Дніпропетровська області є проблема утворення, збору, розміщення, складування, переробки та утилізації промислових відходів. Всього в області накопичено понад 8,0 млрд т твердих промислових відходів. В середньому на 1 км² території припадає близько 300 тис. м³ твердих і рідких відходів. Переважна їх кількість утворюється в результаті

діяльності підприємств гірничо-металургійного комплексу.

Найбільш поширеними є відходи видобутку і збагачення залізної руди та вугілля, металургійного, феросплавного, коксохімічного, гальванічного і травильного виробництва, підприємств хімічної промисловості та електроенергетики.

Відходи видобування та збагачення залізних руд. Багаторічна експлуатація родовищ Криворізького басейну призвела до накопичення понад 3,6 млрд м³ розкривних порід і 2,0 млрд т відходів збагачення. На гірничо-збагачувальних комбінатах Кривбасу діють 8 хвостосховищ та 12 відвалів пустих порід, які займають площу близько 13 тис. га. Протягом року утворення відходів видобутку та збагачення залізних руд склало понад 234 млн т.

Відходи металургійного виробництва. Процес виплавки чавуну і сталі супроводжується утворенням відходів у вигляді скрапу, шламу, шлаку, залишків вогнетривкої цегли, сміття, пилу. Основну частину твердих відходів складають шлаки, які представлені силікатними розплавами. Річне утворення – 5,44 млн т доменних шлаків, 2,92 млн т сталеливарних. Рівень використання доменного шлаку 80 %. У відвалах знаходиться близько 12 млн т доменних шлаків, вони займають 231 га землі.

Шлаки і шлами феросплавного виробництва. Щорічне утворення феросплавних шлаків дорівнює 1,169 млн т. Шлаки використовуються як марганцевмісна сировина. Накопичено у відвалах 7,7 млн т. Площа, зайнята під сховища становить 9,37 га. Шлами феросплавного виробництва вміщують до 25 % марганцю, річне утворення – 180,08 тис. т. На площі 21,1 га заскладовано 170,07 тис. т шлаків.

Колошниковий тил. Колошниковий тил представляє собою уловлювані фільтрами продукти виносу із доменних і шахтних печей. За складом він містить усі компоненти

шихти. Протягом 2007 року утворено 238,9 т цих відходів.

Окалина. Річне утворення окалини – більше 307,78 тис. т. За складом окалина представлена майже чистими окислами заліза.

Залізовмісні шлами. Шлами газоочисток сталеплавильного виробництва характеризуються високим вмістом заліза (до 67 %), застосовуються, як правило, в агломераційному виробництві. Щорічний обсяг утворення 965 тис. т.

Відпрацьовані формовочні суміші. Основними джерелами їх утворення є ливарні цехи металургійних і машинобудівних підприємств. Утворення горілої землі становить 126,536 тис. т/рік.

Відходи вугледобування та вуглезбагачення. Обсяг утворення відходів вугледобування та вуглезбагачення становить 3,743 млн т на рік. На площі понад 200 га зосереджено близько 53 млн т відходів.

Відходи коксохімічного виробництва. Основні відходи – кам'яновугільні фуси, кисла

смолка сульфатного відділення, кисла смолка ректифікації бензолу, лугові води обеззолена кубових залишків. Річне утворення відходів коксохімічного виробництва 28 тис. т. Основна їх частина використовується як добавка до шихти, а також для отримання дорожнього дьогтю та дорожньої смоли.

Відходи підприємств хімічної промисловості. У накопичувачах площею близько 620 га заскладовано 100 млн т відходів.

Відходи енергетики. Головними відходами спалення вугілля є золошлаки, утворення яких становить майже 1,26 млн. т/рік. Кількість золи і золошлаків у відвалах перевищує 72 млн т, а площа їх розміщення становить близько 850 га.

Побутові відходи. В області щорічно утворюється близько 4 млн м³ твердих побутових відходів, які розміщуються на 201 звалищі, лише 10 з яких – це організовані звалища загальною площею понад 111 га. Крім цього вони спалюються на Дніпропетровському заводі з термічної переробки відходів.

Галузеві особливості утворення та використання відходів у гірничо-металургійному регіоні

Гірничодобувне виробництво. В результаті видобутку і збагачення корисних копалин утворюються десятки мільйонів кубометрів відвальних порід і шлаків. При цьому відбувається не тільки концентрація об'ємів порід і шлаків, але й концентрація хімічних елементів, сполук і мінералів, оскільки у відходи потрапляють супутні корисні копалини та інші відходи виробництва, що є потенційно корисною сировиною. Останнім часом у всьому світі зріс інтерес до техногенних накопичень промислових відходів і особливо до накопичень, що виникли при функціонуванні гірничодобувних підприємств.

Як приклад можна розглянути ситуацію з складуванням відходів збагачення залістистих кварцитів Кривбасу. У Кривбасі діє п'ять гірничо-збагачувальних комбінатів, які за період з 1961 р. до нинішнього часу складували відходи збагачення залістистих кварцитів в шести хвостосховищах: балка «Петрова» (ПівнГЗК) – 375 млн м³; балка «Лозоватка» (ЦГЗК) – 246 млн м³; «Войково» (ПівнГЗК) – 106 млн м³; «Об'єднане» (ПівнГЗК, НКГЗК) – 250 млн м³; балка «Грушевата» (ПівнГЗК) – 19 млн м³; «Миролобовка» – 105 млн м³; «Миколаївка» (ІнГЗК) – 283 млн м³. Всього в

хвостосховищах Кривбасу (з урахуванням хвостосховищ ПО Кривбасруда) заскладовано більше 1400 млн м³ відходів збагачення. Проведена оцінка наявних літературних і архівних матеріалів дозволяє стверджувати, що навіть за найпесимістичнішим варіантом вміст заліза в хвостах збагачення дорівнює 14-16 %.

Дослідження, які виконані в Інституті проблем природокористування і екології НАН України, дозволяють припустити, що в процесі намівання хвостосховищ можлива локалізація металу в невеликих за площею зонах, конфігурація яких визначає межі покладу техногенного родовища. Параметри покладу можливо прогнозувати, вивчивши фізико-механічні характеристики хвостів, а також виконавши ретроспективний аналіз способів і параметрів намівання хвостосховищ. Таким чином, можливе орієнтовне визначення координат техногенного покладу в масиві хвостосховища. Детальне оконтурювання покладу можна здійснити звичайними методами геологічної розвідки.

Вищесказане відноситься до заскладованих раніше відходів ГЗКів. Проте можливий і інший підхід – цілеспрямоване формування

техногенних покладів мінерального компоненту з певними параметрами. Досвід Кривбасу та інших басейнів свідчить, що техногенні поклади в шламосховищах з промисловим вмістом корисних компонентів утворилися навіть випадково. При цілеспрямованому формуванні таких родовищ можна створити умови для швидкого залучення їх в експлуатацію з порівняно низькими витратами, оскільки використовується вже подрібнений і відкласифікований матеріал. Технологічні параметри процесу локалізації мінеральних компонентів в техногенні поклади корисної копалини визначаються з використанням фізико-математичної моделі фракціонування пульпи при її переміщенні по пляжу хвостосховища. Спеціальна технологія намивання зводиться до проведення робіт з дотриманням певних контрольних параметрів: консистенції гідросуміші, розмірів технологічних карт та ін.

Створення техногенних родовищ, окрім питань технічного характеру, породжує й чисто економічні проблеми. Основною з них є проблема визначення допустимого рівня витрат на його формування. Такі витрати виправдані, якщо по-перше, в осяжному майбутньому наступить момент залучення техногенного родовища в експлуатацію, і по-друге, освоєння його не буде збитковим у порівнянні з освоєнням аналогічних природних родовищ.

Таким чином, цілеспрямоване складування порід розкриття, створення техногенних родовищ з великотоннажних промислових відходів, дозволить не тільки забезпечити повноту використання надр, істотно зменшити темпи пошкодження навколишнього середовища і наблизитись до вирішення проблеми «нульових відходів» навіть в такій області природокористування, як гірничодобувна. Природно, що для цього необхідна відповідна зміна нормативної і законодавчої бази.

Металургійне виробництво. Переробка руд чорних і кольорових металів, їх збагачення, литво, прокат, металообробка – джерело утворення відходів та втрат колосальної кількості металів. Чорна металургія є однією з найбільш матеріало- і енергоємних галузей промисловості. Для отримання 1 т чавуну необхідно витратити 1,7-1,8 т рудної сировини, а при його підготовці витратити близько 2,5 т сирової руди. Таким чином, витрата сирової руди на 1 т чавуну складає 4-5 т. Крім цього,

на виплавку потрібно понад 1 т енергоносіїв всіх видів: тверде, рідке і газоподібне паливо, кокс, електроенергія. Металургійний процес супроводжується утворенням значних об'ємів відходів. Це, в першу чергу, відходи технологічних процесів виплавки чавуну і сталі, виробництва прокату. Відомо, що на вітчизняних металургійних підприємствах для виробництва 1 т сталі в технологічний процес залучається приблизно 10 т природних ресурсів, включаючи мінерально-сировинні ресурси, воду і повітря. З них 9 т перетворюються на різні форми забруднення, зокрема у газові викиди, забруднені стічні води і тверді відходи. За експертними оцінками, питомий вихід твердих, газоподібних і рідких відходів на 1 т прокату в цілому по чорній металургії складає: розкритві і вміщуючі породи – 2500-4500 кг, шлаки – 500-1000 кг, шлами – 80-120 кг, сухий пил – 80-120 кг, окалина – 30-40 кг, стічні води – 250-300 м³, технологічні гази – 8000-10000 м³, аспіраційне повітря – 30-50 тис. м³, горючі гази – 2000-2500 м³. В цілому на підприємствах металургійної галузі щорічне утворення відходів в 2-4 рази перевищує за масою випуск чорних металів [2].

Закордонний досвід показує, що в металургії є значні резерви зниження утворення відходів. В результаті реалізації програм, направлених на зниження матеріальних і енергетичних втрат, за останніх 20 років практично на всіх заводах чорної металургії ЄС і Північної Америки об'єм твердих відходів зменшився на 80%. За даними Міжнародного інституту чорної металургії середньосвітовий вихід доменного шлаку знизився з 1984 по 1995 р. з 311 до 270 кг/т рідкого чавуну, пилу, що виноситься з доменних печей – з 16,9 до 13 кг/т чавуну, вихід конвертерного шлаку склав в 1995 р. 121 кг/т сталі, конвертерного пилу – 18 кг/т сталі, кількість прокатної окалини знизилася до 33 кг/т прокату. Завдяки поліпшенню якості доменної шихти в Німеччині вихід доменного шлаку знизився з 700 (1950 р.) до 255 (1993 р.) кг/т чавуну, вихід сталеплавильних шлаків скоротився з 180 (1971 р.) до 90 (1991 р.) кг/т рідкої сталі. В даний час європейськими металургійними підприємствами прийнятий курс на 100% оборотне використання твердих відходів. Необхідно відзначити, що підприємства чорної металургії мають технологічні можливості переробляти у власному виробництві значну частину не тільки своїх, але й чужих

(наприклад, твердих побутових) відходів. Залізовмісні відходи повертаються в технологічний процес через агломераційне виробництво, деяка кількість відходів вводиться до

складу шихти в доменному і сталеплавильному процесах. Частка утилізованих відходів на передових металургійних комбінатах в даний час уже перевищує 90 % [3].

Сучасні підходи до вирішення проблеми відходності

Гострота проблеми, незважаючи на достатню кількість шляхів вирішення, визначається збільшенням рівня утворення і накопичення промислових відходів. Зусилля зарубіжних країн направлені, перш за все, на попередження і мінімізацію утворення відходів, а потім на їх повторне та вторинне використання, розробку ефективних методів переробки, знешкодження і остаточного видалення, причому поховання застосовувати тільки для відходів, що не забруднюють навколишнє середовище. Всі ці заходи, безперечно, зменшують рівень негативної дії відходів промисловості на природу, але не вирішують проблему прогресуючого їх накопичення в навколишньому середовищі, а, отже й, наростаючої небезпеки проникнення в біосферу шкідливих речовин під впливом техногенних і природних процесів. Різноманітність продукції, яка при сучасному розвитку науки і техніки може бути безвідходно отримана і спожита є досить обмеженою, досяжна лише на ряді технологічних ланцюгів і лише високорентабельними галузями та виробничими об'єднаннями.

Рух до мінімізації негативної дії промислових відходів на навколишнє середовище здійснюється за двома магістральними напрямками:

- технологічне – підвищення екологічної безпеки виробництва;

- екозахисне – стабілізація та ізоляція небезпечних відходів від природного середовища.

Стратегія країн-учасників Базельської конвенції відносно відходів на перше десятиліття XXI століття полягає в тому, щоб використання відходів і управління ними знаходилося в рівновазі зі сталим розвитком. Для забезпечення цього в розвинених країнах створена ціла господарська галузь, що отримала назву «управління відходами». Термін «управління відходами» включає збір, транспортування, переробку або поховання відходів, з метою зниження їх впливу на здоров'я людини і стан навколишнього середовища. Управління відходами називають галуззю

XXI століття. В той же час, управління відходами розглядається як складна наука, яка спрямовує свої зусилля, перш за все, на скорочення кількості відходів, що утворюються.

Управління відходами повинне бути організоване на державному, регіональному і місцевому рівнях, а також на рівні галузі або окремого підприємства. Споживачами системи управління відходами підприємства є три зацікавлені і взаємопов'язані сторони:

1. Саме підприємство – виробник відходів, яке повинне отримати економічну вигоду від їх використання.

2. Навколишнє середовище, самовідтворюваність якого не повинна порушуватися в результаті утворення відходів і поводження з ними.

3. Суспільство, яке не повинне страждати від сусідства з об'єктами утворення, переробки або розміщення відходів.

Різномічне і глибоке освоєння безвідходних виробництв – довготривала і копітка справа, якою належить займатися ряду поколінь учених, інженерів, техніків, екологів, економістів, робочих різного профілю і багатьох інших фахівців. Повністю безвідходне виробництво – далека перспектива, але необхідно вже зараз вирішувати це завдання, як на загальноекономічному рівні, так і в окремих галузях господарства.

Першим кроком до формування територіальних систем безвідходного ресурсоспоживання може стати утворення промислових вузлів, що діють в рамках багатогалузевого господарського комплексу регіону на основі поєднання різних виробництв, кооперації між підприємствами у використанні сировини, матеріалів, промислових і побутових відходів. Важливо підкреслити, що в багатьох країнах-членах Європейської економічної комісії ООН великі промислові комплекси створювалися за каскадним проектом, відповідно до якого відходи, що утворюються на одному промисловому підприємстві, слугують сировиною для іншого.

Вирішення цієї проблеми істотно актуалізувалося в світлі прийнятого країнами Євро-

пейського Союзу законодавства, згідно з яким всі види відходів вилучені зі списку "вільно циркулюючих товарів". В рамках єдиного ринку, який почав діяти з 1993 р., вони можуть переміщуватися до місць переробки, складування і поховання тільки під постійним адміністративним і екологічним контролем. Їх експорт за межі Європейського Союзу забороняється [4].

У багатьох країнах (Японії, Канаді, Великобританії) концепція «комплексного управління відходами», що забезпечує тільки прийнятний рівень поводження з відходами, вже стає концепцією вчорашнього дня. Інтенсивно розробляється нова концепція «нульових відходів». Виникнення цієї ідеї пов'язане з успішною японською промисловою концепцією «нуль дефектів», яка була переосмислена стосовно муніципальних відходів. В даний час концепція «нульових відходів» є однією з концепцій поводження з відходами, що найдинамічніше розвиваються.

Основні принципи поводження з відходами, згідно з концепцією «нульових відходів», полягають в наступному:

- стратегічні рішення, які включають також питання, пов'язані з виробництвом і охороною навколишнього середовища, розробляються на стадії конструювання і проектування;

- основоположним є облік обсягу відходів в контексті відповіді на питання, що з ними робити, при умові забезпечення прагматичності і конкретності відповіді;

- наголос при вирішенні проблеми відходів переноситься з сектора відходів на сектор виробництва;

- розділення потоку відходів на «хороші» (придатні для переробки) і екологічно небезпечні;

- не допускати виготовлення і використання продукції, яка є небезпечною і не годиться для використання як вторинна сировина;

- зниження до нуля токсичності відходів;

- зниження до нуля збитку, який наноситься атмосфері і гідросфері;

- виключення відходів як таких.

Виходячи з вищенаведених принципів Концепція «нульових відходів» комплексним є поєднанням концепцій «чистого виробництва», «захисту природного середовища» та «збереження ресурсів». Поєднання цих точок

зору воедино відкриває новий шлях до вирішення проблеми відходів.

Найбільш коротко цю Концепцію можна сформулювати наступним чином: немає відходів і некорисних матеріалів – потрібно знайти спосіб їх використання.

Як доказ можливості такої постановки розглянемо найбільш широко відому проблему гірничовидобувного виробництва – проблему відходів розкритих порід, які розміщуються в зовнішніх відвалах. Цю проблему можна вирішити, якщо розкрити породи, що не можуть бути використані ні за яких умов, застосувати для спорудження унікальних соціально- або екологічних об'єктів, наприклад, об'єктів екстремальних видів спорту (гірськолижних трас, трамплінів, автодромів), рекреаційних об'єктів (зон відпочинку, атракціонів), природоохоронних об'єктів (заказників, резерватів) та ін.

Створення цих об'єктів, а також спеціально створеного ландшафту під забудову можливо із застосуванням принципів «екологічного дизайну». Нижче наведемо лише деякі принципи ландшафтного екологічного дизайну стосовно створення території для елітної або рекреаційної забудови:

- 1) приймаються всі «вади» рельєфу, які можуть стати «родзинкою» ландшафту, – яри, горби, схили та інші види нерівностей у межах техногенного ландшафту;

- 2) вода оживляє його, додаючи пейзажу неповторність. Хай це навіть просто болото чи невеликий штучний ставок, водопад чи струмочок;

- 3) максимально зберігається наявна рослинність, особливо дерева і чагарники;

- 4) для створення природного пейзажу в основному використовуються місцеві дерева і чагарники або рослини, однозначно стійкі в місцевому кліматі;

- 5) для озеленення рослини підбираються так, щоб вони добре поєднувалися один з одним в естетичному і екологічному плані, були невибагливі й стійкі, не дуже сильно страждали від шкідників;

- 6) велика увага приділяється всіляким ґрунтопокривним рослинам, в першу чергу тим з них, які не вимагають особливого нагляду і можуть протистояти бур'янам;

- 7) для устрою доріг і доріжок (якщо вони необхідні) використовуються природні матеріали – дерево, камінь, гравій. Бажано також

застосовувати природні матеріали і при будівництві допоміжних споруд;

8) техногенний ландшафт «не замикається в собі», а «включає до себе» природний пейзаж. У будь-якому випадку дуже важливо уникати враження замкненого простору.

Використання відвалів в якості ландшафтного заказника детально розглянуто в роботі [5].

І в першому, і в другому прикладі мільйони метрів кубічних заскладованих пустих

порід уже не трактуються як промислові відходи.

Тому розробка фундаментальних методичних підходів до оцінки екологічної ємкості території та граничного навантаження на екологічні системи гірничо-металургійного регіону та окремих його районів, які б враховували гірничо-геологічні, природно-кліматичні, соціально-економічні умови становить першочергове завдання.

Можливі тенденції подальшого розвитку вітчизняного гірничо-металургійного комплексу України

При визначенні науково обґрунтованих обсягів споживання мінерально-сировинних ресурсів, крім загальноприйнятих економічних факторів необхідно додатково врахувати орієнтацію економіки країни і екологічний чинник, пов'язаний з експлуатацією надр.

Як впливає з досвіду розвитку різних країн світу, можливі наступні напрямки орієнтації економіки: на високі технології (електроніку, точне машинобудування, наукоємні виробництва), середні технології (металообробка, транспортне та важке машинобудування, енергетика та ін.), технології видобутку та виробництва сировинних ресурсів.

Орієнтація на високі технології знижує споживання металу, енергоресурсів. Але чи реальна вона для сучасної України? Скоріше ні. Відсутність необхідних коштів призводить до того, що в області виробництва сучасної продукції зараз можлива лише закупівля за кордоном обладнання для випуску виробів за західними зразками. Але сучасні високі технології швидко застарівають, з'являються нові, і при такій ситуації Україні гарантована роль аутсайдера. Науково-технічний «прорив» у деяких областях промисловості на рівень світових (наприклад, літакобудування) «погоди» не робить.

Отже, на сучасному етапі орієнтація на розвиток високоефективних і високопродуктивних галузей призводить до низькопродуктивної (у масштабі країни) і маломасштабної економіки. Крім того, в цьому випадку збільшується рівень безробіття. Сировинна орієнтація країни також безперспективна з двох причин. По-перше, в Україні відсутні настільки великі і легкодоступні родовища мінерально-сировинних ресурсів, експлуатація яких могла б забезпечити належний рівень

життя населення. І, по-друге, гірничодобувна діяльність пов'язана з істотними негативними екологічними наслідками.

При оцінці екологічної ефективності використання металевого лому необхідно виходити з того, що лом, незалежно від джерел його утворення, є сировинним матеріалом, здатним замінити собою чавун, що отримується з первинної сировини – залізняку. За споживчою цінністю він еквівалентний передільному чавуну, в якому упереджені витрати матеріальних, енергетичних ресурсів, пошкодження природних систем. Отже, використання певної кількості вторинного лому може відповідати аналогічному зменшенню виробництва передільного чавуну.

Кількість амортизаційного лому пов'язана з розмірами металевого фонду галузі, що відповідає задіяною в галузі кількістю металу в будівлях, спорудах, устаткуванні з врахуванням терміну його служби. Наприклад, на транспорті термін служби металу в середньому становить 28 років, а з врахуванням капітального ремонту – 43 роки. Отже, вихід амортизаційного металобрухту визначиться за наступною формулою [10]:

$$W_i = (M - K) / T,$$

де W_i – вихід амортизаційного лому по i -й галузі за рік, тис. т; M – металобрухт галузі, тис. т; T – середньозважений термін служби металу, років; K – безповоротні втрати металу в результаті корозії та інші втрати, тис. т.

Як впливає з формули, для чисельного визначення можливості зниження споживання мінерально-сировинних ресурсів в металургії важливим є середньозважений термін служби металу. Для основних споживачів металу він орієнтовно дорівнює:

- машинобудування і металообробка – 8 років;

- чорна металургія – 9 років;
- будівництво – 25 років;
- залізничний транспорт – 32 роки;
- ремонти – 4 роки;
- інші споживачі – 6 років.

Утворення вторинних ресурсів металу за галузями промисловості складе у %:

- чорна металургія – 47;
- машинобудування – 27;
- транспорт – 7;
- паливна і енергетична промисловість – 4;
- будівництво – 5;
- інші – 10.

Якщо припустити, що господарський комплекс країни розвиватиметься за тими ж, що й раніше напрямками, і якщо весь метал повертатиметься в металургійну переробку, то в цьому випадку є можливість оцінити кількість металу, що надходить до повторного металургійного переділу.

Нехай розмір річного виробництва металу дорівнює 100 умовним одиницям металу (у.о.м.). Розподіл металу за галузями і терміном його служби приймаємо згідно з наведеними вище даними. Тоді розмір металофонду визначиться як сума добутків об'ємів споживання металу галуззю на термін його служби і складатиме 1267 у.о.м. Якщо прийняти досягнутий в ХХ ст. розмір виходу амортизаційного лому 4% від металевого фонду, то його величина складе 50,68 у.о.м. Тобто близько половини об'єму вироблюваного металу повинно мало б бути повернено у повторне використання навіть при такій ресурсомарнотратній схемі природокористування, яка існувала раніше. Куди ж діваються решта 50% вироблюваного металу? Втрати металу при металургійному переділі дорівнюють 2,4 у.о.м., у машинобудуванні і на залізничному транспорті, за рахунок механічного зносу – 0,06 у.о.м, в будівництві за рахунок невилученого металу – 0,4 у.о.м., втрати за рахунок хімічної корозії – 0,1 у.о.м. Як видно з наведеного вище аналізу, неминучі втрати дорівнюють 3% від його виробництва. Куди ж діваються інші 46-47%? Частина з них складає метал, що експортується, реалізований в машинах, устаткуванні і тому подібне. Якщо навіть врахувати максимально сприятливу для України можливу ситуацію з експортними поставками металу, упередженого в устаткуванні, то він не може перевищу-

вати 4-6% від обсягу виробництва металу. Тому поставлене вище питання залишається відкритим. Але впевнено можна стверджувати, що зменшення на 50% обсягів видобутку руди і виплавки чавуну не спричинить відчутних порушень національних інтересів України, хоча і зачепить інтереси деяких промислових кланів.

Відчутне в останнє десятиріччя деяке оздоровлення галузі в результаті експорту металу і залізородної сировини створює ілюзію оздоровлення економічної ситуації. Але насправді сировинні галузі, які експлуатують ресурси, працюють самі на себе. Постачання первинної сировини на внутрішній ринок виявилось менш пріоритетним. Це призводить до деградації інших галузей, включаючи машинобудування, будівельну індустрію, сільське господарство. В процесі спаду виробництва більшою мірою постраждали металообробні підприємства, як більш відсталі по відношенню до світового рівня. Гірничодобувна і металургійна промисловість, відносно ефективніша (з погляду економіки) і конкурентоздатна на зовнішньому ринку (враховуючи сировинний характер), більшою мірою зберегла свої позиції. Тому на сьогоднішньому етапі в рамках країни начебто виникло перевиробництво металу і внаслідок цього можливість експорту залізородної сировини. Але ці можливості несуть і потенційну загрозу перетворення України в сировинний додаток для Євросоюзу. Сировинна орієнтація економіки України – це дорога до екологічної катастрофи. У країні немає таких гігантських і легкодоступних родовищ, за рахунок яких можна було б забезпечити нормальний життєвий рівень населення [7]. За рахунок експорту сировини за демпінговими цінами, нарощування обсягів видобутку мінеральних ресурсів, проблему стабілізації економіки і екології вирішити неможливо. Зростання експорту первинної продукції майже нічого не дає економіці України і лише масштабно погіршує і так несприятливу екологічну ситуацію. Отже, наразі, ставку слід робити на самостійну оброблювальну промисловість. При цьому, природно, в перший період чинник конкурентоспроможності на зовнішньому ринку не повинен бути визначальним, тому що ці товари повинні споживатися на внутрішньому ринку, для чого необхідно створити ефективну систему стимулювання і захисту внутрішнього споживача металопродукції.

Тому особливої уваги потребує питання управління структурою експорту української металопродукції з метою її оптимізації. Україна експортує в рік приблизно 10 млн т металозаготовки і близько 2 млн т металобрухту. Питання експорту брухту має стратегічне значення, адже, вивозячи його, ми зменшуємо металобазу країни і забезпечуємо сировиною закордонних конкурентів. В експортованих 10 млн т заготовки Україна втрачає приблизно 700 тис. т оборотного металобрухту. Звичайно, для галузі та держави загалом було б краще скоротити експорт заготовки, переробляти її вдома і продавати вже кінцеву металопродукцію – арматуру, катанку тощо. А виходить, що, експортуючи величезні обсяги напівфабрикатів, Україна сама плодить за кордоном конкурентів своїм виробництвом. До того ж за таких обсягів експорту металу зменшується металобазу держави.

Ще одна аномалія в економіці України полягає в тому, що металургійні підприємства нерідко продають продукцію вітчизняним споживачам за ціною на 10-30% вищою за експортну. Причина цього полягає в проблемі, що виникла останнім часом в Україні, як і в інших пострадянських країнах, системі експорту металургійної продукції, котра дуже прибуткова для власників підприємств і неефективна для держави. Суть схеми полягає в тому, що заводи продають готову продукцію на експорт із мінімальним для себе прибутком (або взагалі без прибутку, зі збитком) посередницьким структурам, власниками яких є власники підприємства, тобто фактично продають продукцію на експорт самим собі. А за кордоном ці посередницькі структури продають метал уже реальному кінцевому споживачеві за ринкову ціну. У результаті прибуток залишається у власників заводів, але за кордоном, і виводиться з України.

Основні положення вибору напрямків зниження відходності господарських комплексів з метою поетапного досягнення показників сталого розвитку

Одним з кардинальних шляхів удосконалення природокористування є організація замкнутого по потоках речовини та енергії виробництва. Відповідно до теорії комплексного використання мінеральної сировини і екологізації технологій, замкнуте виробництво виступає головним чинником і найважливішим організаційно-економічним важелем формування безвідходної технології в гірни-

До того ж посередники, експортуючи продукцію за кордон, домагаються від бюджету ще й компенсації податку на додану вартість.

Використання вторинних металів і металовідходів має велике економічне та екологічне значення. Так, переплавлення однієї тонни суміші сталевого і чавунного брухту (0,975 т заліза) дозволяє заощадити: 2,971 т залізної руди (при вмісті в ній заліза 38-40% і при виході концентратів збагачення 80-85%); 0,981 т коксівного вугілля або 0,66 т коксу; 0,4-0,67 т вапняку; виключити негативний вплив на навколишнє середовище при видобутку, збагаченні руди і доменному виробництві, при порівняно невеликих витратах на різання і пакування брухту. Відходи металобробки складають приблизно 200 кг/т обробленого металу. Продукція машинобудування, що прийшла в непридатність (обладнання, інструмент, інвентар) – при середньому терміні служби 8 років, формує обсяг металобрухту рівний 12% від річної кількості споживання металу [3]. Металовідходи від поточного виробництва – оборотний лом і відходи металобробки – представляють оборотний метал з коротким терміном обігу. Його втрати рівні втратам на вигорання та ін. при металургійних процесах, які складають у сталеплавильному переділі – 16-19%, в прокатному переділі – 6-8%.

Отже, у разі експорту залізрудного концентрату, чавуну або сталі екологічні витрати суспільства залишаються некомпенсованими. Сировинні галузі, експлуатуючи природні ресурси і природу в цілому, працюють самі на себе. Постачання первинної сировини на внутрішній ринок для цих структур менш привабливі, що призводить до виродження інших галузей, включаючи машинобудування, будівельну індустрію (металоконструкції), сільське господарство.

чо-металургійних регіонах. Забезпечуючи значне зниження техногенного пресу на природне середовище, замкнуте виробництво одночасно вирішує завдання повнішого використання гірської маси, яка видобувається, переслідуючи економічні і екологічні цілі, утилізує або нейтралізує різні види відходів і вторинної мінеральної сировини. У такому виробництві може досягатися вищий рівень

гармонії між господарським і природним комплексами певних географічних областей, де забруднення середовища і погіршення його якості досягли непомірно високого рівня та перевищують гранично допустимі норми для ефективної життєдіяльності населення. Визнання цієї обставини призвело до того, що ідея формування безвідходної технології є однією з головних у Порядку денному на XXI століття, яка передбачає, що при вирішенні глобальних екологічних завдань виняткова роль відводиться безвідходній технології в усіх сферах громадського виробництва.

Варто відзначити, що в різних сировинних галузях досягнення безвідходної технології здійснюється різними засобами, методами, способами.

Особливе місце в цій справі займають гірничодобувні галузі. Одним з кардинальних способів тут є організація замкнутого по потоках речовини виробництва, яке включає, в першу чергу, комплексну розробку родовищ, комплексну переробку і раціональне використання мінеральної сировини тими виробництвами, які забезпечують максимальний вихід продукції на кожній стадії технологічного процесу освоєння родовищ.

Другою важливою умовою створення безвідходного виробництва є удосконалення існуючих і розробка нових технологічних процесів і схем, при реалізації яких істотно зменшується кількість відходів, що утворюються або вони практично ліквідовуються.

Слід також мати на увазі, що основними відходами більшості діючих підприємств галузей мінерально-сировинного комплексу (МСК), окрім твердих відходів, є гази і стічні води. Забезпечення безвідходної в даному випадку припускає повне виділення усіх компонентів зі стічних вод і газових викидів, тому створення замкнутих водо- і газооборотних циклів є суттєвою складовою частиною безвідходного виробництва.

Таким чином, основним принципом безвідходного виробництва є така його організація, при якій уся початкова сировина перетворюється на ту чи іншу продукцію. Ця організація припускає знаходити такі способи господарювання, коли суттєва частина сировини і відходів передається в інші виробництва або суміжні галузі.

Оскільки безвідходна технологія розглядається як найважливіша ланка раціоналізації ресурсокористування в гірничо-металургій-

ному регіоні, то в його плануванні, організації та управлінні беруть на озброєння три взаємозв'язані підходи.

Перший з них припускає, не виходячи за рамки ситуації, яка склалася в галузевій спрямованості гірничопромислових виробництв, на внутрішньокмбінатному рівні підвищити ступінь вилучення усіх цінних компонентів з повнотою та рентабельністю, що відповідає необхідному рівню і новітнім досягненням науково-технічного прогресу в області переробки сировини.

Другий підхід припускає використання схем і процесів у випуску товарної продукції із важкозбагачених руд забалансової сировини та відходів основного виробництва, що максимально знижує викид шкідливих речовин у природне середовище. Тут розглядається також створення штучної сировини.

Третій підхід припускає створення комбінованого виробничого циклу з таким розрахунком, щоб відходи одного технологічного циклу використати повторно у початковому циклі або як сировину для іншого, суміжного виробництва, що діє у складі основного як допоміжне.

На етапах послідовного переходу до мало-відхідного і безвідходного виробництва відбувається усе більш повне використання сировини і матеріалів з метою їх економії, а в той же час і раціонального використання природних ресурсів.

Розглядаються три напрями формування безвідходної технології в добувній і переробній промисловості:

а) Розробка і впровадження технологічних процесів і схем, які виключають або доводять до мінімуму відходи і викиди в довкілля шкідливих речовин, створення водооборотних циклів і безстічних систем для економії і охорони від забруднення шкідливими речовинами прісної води як одного з найдефіцитніших ресурсів;

б) Проектування і впровадження систем переробки відходів виробництва і споживання, повернення в основний виробничий цикл вторинних матеріальних ресурсів. Тут важлива роль відводиться промисловості будівельних матеріалів, яка при правильній постановці проблеми на місцях може виступати основним "поглиначем" відходів;

в) Розробка і впровадження принципово нових процесів отримання традиційних видів продукції і усунення відходів.

Таким чином, безвідходна технологія і МСК в найширшому її розумінні, включаючи комплексну переробку мінеральної сировини означає комбіноване використання ресурсів в певному їх груповому поєднанні для організації замкнутого циклу матеріального потоку сировини і відходів, тобто замкнутих виробництв. Формою організації подібного комбінування можуть слугувати багатгалузові регіональні гірничопромислові комплекси, промислові вузли або локальні територіально-виробничі комплекси (ТВК). Формування безвідходної технології на міжгалузовому і міжрайонному рівнях означає перехід до вищої форми організації регіонального господарства і зачіпає безпосередньо вже області досліджень територіально-виробничих систем різного рангу. Наукова проблема безвідходної технології в цьому розумінні отримує яскраво виражену економіко-географічну спрямованість.

Якщо долучити запропонований в даній роботі етап створення соціально корисних об'єктів (заказників, об'єктів екстремального виду спорту та ін.) на території знаходження не утилізованих відходів, то безвідходні технології теоретично можуть бути реалізовані.

При такій структурно-змістовній інтерпретації безвідходної технології визначається триєдина її мета: комплексна переробка і раціональне використання мінеральної сировини — гарантоване збереження якості природного середовища — комплексне освоєння

надр, що забезпечує розвиток продуктивних сил. Реалізація вказаної триєдиної мети можлива в умовах сприятливого поєднання галузевих і територіальних інтересів через коопероване і комбіноване освоєння ряду родовищ різногалузевих ресурсів в районах їх групової локалізації. Зрештою це означатиме комплексний розвиток господарства певної, просторово обмеженої географічної зони або території, і ця обставина підкреслює важливість раціонального освоєння мінеральних ресурсів в регіональній економіці і регіональній організації продуктивних сил. З цих позицій комплексне освоєння надр виступає не лише як категорія ресурсного характеру, але і головним чином як господарсько-економічна категорія, більш містка і масштабніша по відношенню до комплексного і раціонального використання мінеральних ресурсів, обмеженого вузькогалузевими і відомчими рамками.

Таким чином, замкнуте виробництво після досягнення своєї кінцевої мети може бути найміцнішим гарантом забезпечення економічної ефективності гірничорудних виробництв, створення екологічно безпечного поєднання різногалузевих виробництв. Замкнуте виробництво на сучасному і перспективному рівнях природокористування може стати головним організаційно-економічним і техніко-технологічним ядром його удосконалення на етапах переходу до стійкого розвитку.

Нижче, в якості завершальної, наведено укрупнену методологію наукового обґрунтування зниження ресурсоємності та відходності у гірничо-металургійному регіоні

Методологія сповідує комплексний підхід до навколишнього середовища як до цілого і описує процедуру зниження утворених промисловими підприємствами відходів. Вона стосується, в першу чергу, діяльності всі великих підприємства, які справляють значний негативний вплив на навколишнє середовище і споживають великі кількості енергії і сировини.

Ця методологія базується на наступних принципах:

1. Досягнення мети сталого розвитку обумовлює необхідність якомога більш повного і раціонального використання споживаних природних ресурсів та сировини. Пріоритет повинен віддаватися не заходам «на кінці труби», а заходам, які запобігають виникненню відходів. Цей принцип переносить увагу з

традиційних об'єктів впливу на довкілля безпосередньо на виробничі технологічні об'єкти, тому що саме там є причини втрат і забруднення, і саме в зміні технологій виробництва криються можливості більш раціонального використання природних ресурсів та зниження відходності виробництва.

2. Виробничий об'єкт розглядається як єдине ціле, в якому кожна суттєва зміна в технології може змінювати рівні утворення відходів. Екологічна безпека виробництва забезпечується на усіх стадіях життєвого циклу виробничого об'єкта, включаючи етапи проектування, будівництва, нормальної експлуатації та аварійних режимів, пусків і зупинок, виведення з експлуатації, рекультивування та повної утилізації відходів.

3. Визначаються класи промислових об'єктів, здійснюється ранжування (починаючи з найбільш потенційно екологічно небезпечних) з урахуванням існуючих заходів, необхідних для забезпечення високого рівня охорони усіх природних компонентів навколишнього середовища. Це дозволяє концентрувати зусилля і ресурси на найбільш значущих напрямках.

4. Максимально допустимі граничні величини і параметри техногенних впливів і відповідні їм заходи технічного характеру визначаються на основі застосування найкращих доступних технологій, параметри яких визначаються з урахуванням технічних характеристик відповідного об'єкту, його географічного розташування і місцевих умов навколишнього середовища. Найкращі доступні технології визначаються як найбільш ефективна і передова стадія в розвитку видів діяльності та методів їх експлуатації, які показують практичну придатність певних технологій для принципового забезпечення рівнів утворення відходів, у тому числі викидів та скидів, для запобігання ї, якщо це практично неможливо, для зниження впливу на навколишнє середовище в цілому.

5. До всіх знову створюваних об'єктів пред'являється вимога відповідності найкращим доступним технологіям. Поняття «технологія», в цьому контексті, включає окрім технології виробництва кінцевого продукту ще і те, як проектувалася і реалізувалася дана технологія, як вона експлуатується, і яким чином буде виводитися з експлуатації після закінчення життєвого циклу. «Доступність» трактується як технологічна і економічна доцільність, що включає аналіз витрат і прибутків.

6. До критеріїв найкращих доступних технологій, крім співвідношення витрат і вигод, зокрема, належать:

- використання речовин, найменшою мірою небезпечних для людини і навколишнього середовища;
- можливість регенерації і рециклінгу речовин, які використовуються у процесі;
- попереднє успішне використання у промисловому масштабі розглянутих процесів, установок, методів управління;
- природа, характер впливу і питомі значення мас викидів і скидів, пов'язаних з процесом;
- термін введення в експлуатацію для нових та існуючих установок;

– споживання і характер сировини, що використовується у процесі;

- енергоефективність;
- загальний негативний вплив викидів-скидів на навколишнє середовище і пов'язані з цим ризики;
- ймовірність аварій та пов'язані з цим ризики.

7. Встановлення практично досяжних норм утворення відходів здійснюється шляхом розрахунку варіантів визначення цих рівнів із залученням переліку НДТ, у якому вказано призначення і область застосування цих технологій і визначено рівень екологічних показників, який відповідає цим НДТ.

8. Нормуванню впливу на навколишнє середовище включається оцінка життєвого циклу, а також ресурсний аналіз життєвого циклу. Життєвим циклом іменуються послідовні і взаємозалежні стадії технологічної системи, яка утворює відходи, починаючи з видобутку природних ресурсів і закінчуючи утилізацією відходів. Оцінка життєвого циклу – це систематизований набір процедур по збору та аналізу всіх матеріальних та енергетичних потоків системи, включаючи вплив на навколишнє середовище під час усього життєвого циклу продукту або процесу. Оцінка життєвого циклу – це процес оцінки екологічних впливів, пов'язаних з продуктом, процесом або іншою дією шляхом:

- визначення і кількісного обчислення обсягів спожитої енергії, матеріальних ресурсів та викидів у навколишнє середовище;
- кількісної та якісної оцінки їх впливу на навколишнє середовище;
- визначення та оцінки можливостей для поліпшення екологічного стану системи.

9. Ресурсний аналіз життєвого циклу включає збір даних, необхідних для дослідження, а також інвентаризацію даних вхідних і вихідних ресурсних потоків. При цьому виробничий процес (виробнича система) представляється як сукупність одиничних процесів, пов'язаних між собою потоками, які виконують одну або більше заданих функцій. Одиничні процеси поєднуються між собою ресурсними потоками та потоками відходів, призначених для переробки, потоками продукції – з іншими виробничими системами та елементарними потоками, а також з навколишнім середовищем (викиди в атмосферу, скиди у воду, випромінювання тощо).

10. Мінімізація елементарних ресурсних потоків, енерговитрат, природних ресурсів становить завдання вибору найкращої доступної технології одиничного процесу. Одиничні ресурсні процеси та виробничий процес в цілому взаємодіють з навколишнім середовищем, один з одним і з іншими (зовнішніми) виробничими процесами. Ця взаємодія зводиться до споживання енергії, природних ресурсів (перетворених і не перетворених людиною діяльністю), впливу на компоненти навколишнього середовища (елементарні потоки) від видобутку сировини через його виробництво і застосування до утилізації.

11. Останнім етапом визначення механізмів зниження відходності господарських комплексів гірничо-металургійного регіону є розробка та модельна реалізація сценаріїв. Встановлено, що загальним для усіх сценаріїв є «неминуче майбутнє», на яке накладаються різні версії майбутнього, кожна з яких містить в собі це «неминуче майбутнє», але не зводиться до нього. Йдеться про «неминучу» направленість регіону – металургійну, яка і в майбутньому не підлягає зміні.

12. Етапи «неминучого майбутнього»:

– заборона проектування, а через 4-6 років експлуатації нових виробництв, які не відповідають принципу впровадження найкращих доступних технологій зі збереженням функціонування цих виробництв, які були запроєктовані раніше;

– впровадження (через 10 років) обмежень для всіх існуючих підприємств гірничо-металургійного, які не впровадили НДТ;

– підвищення плат за накопичення відходів (у тому числі, викидів і скидів) у 1,2 - 5,0 разів протягом сценарного часу.

13. На початковий момент сценарного часу усі лінії розвитку сценаріїв співпадають. Далі, в залежності від прийнятого того чи іншого рішення, розглядаються лінії розвитку. Чим ближче до горизонту прогнозу (горизонт прогнозу в роботі дорівнює 50 рокам), тим сильніше розрізняються сценарії.

14. Формулювання варіантів сценаріїв здійснюється за методологією евристичного моделювання. Оцінка сценаріїв базується на результатах реалізації імітаційних моделей із залученням методики експертних оцінок, з використанням інтерпретації результатів розрахунку варіантів зниження відходності протягом життєвого циклу продукції виробництв гірничо-металургійного регіону.

15. Розробка рекомендацій щодо зниження відходності господарських комплексів гірничо-металургійного регіону та мінімізації шкідливих впливів на навколишнє середовище. Поліпшення екологічних показників виробництва продукції завдяки врахуванню рекомендацій, насамкінець, може знизити матеріало- і енергоємність продукту; заощадити сировину; поліпшити екологічний та економічний імідж підприємства на шляху поетапного досягнення показників сталого розвитку.

Висновок

Таким чином, некероване утворення відходів і поводження з ними тягне за собою не тільки екологічні, але й економічні наслідки, що виявляються в значній ресурсоемності виробництва, збільшенні частки матеріальних витрат в собівартості продукції унаслідок підвищеної витрати матеріально-сировинних ресурсів. У сучасних умовах, коли плата за забруднення навколишнього середовища надзвичайно низька і практично не стимулює промислові підприємства шукати шляхи її зниження, тільки зменшення собівартості продукції може змусити промислові підприємства понизити негативний вплив процесів на навколишнє середовище. Організація системи комплексного управління відходами на кожному підприємстві

регіону дозволить вирішити обидва ці завдання, забезпечивши ефективний розвиток економіки і екологічну безпеку. Зниження споживання мінерально-сировинних ресурсів при стабілізації екологічного стану гірничодобувних регіонів неможливе без створення самодостатньої і цілісної промислової системи з ефективним механізмом переробки. І тільки тоді ми зможемо наблизитися до того ноосферного природокористування, при якому нові мінеральні ресурси видобуватимуться з надр тільки на забезпечення об'єктивних потреб людини, потреб, обумовлених фундаментальними законами природи, а не нехлюйством чи марнотратством, ажіотажним попитом чи інтересами окремих кланів.

Перелік посилань

1. Шапар А.Г. Проблеми сталого розвитку і забезпеченість природними ресурсами / А.Г.Шапар // Екологія і природокористування: Зб. наук. пр. ІППЕ НАН України. - Дніпропетровськ: ІППЕ НАН України. – 2001.– Вип.3. – С.7-23.
2. Основні завдання розвитку мінерально-сировинної бази до 2001 р., визначені урядом України / Мінеральні ресурси України. – 2002. - №10. – С. 3-8.
3. Шапарь А.Г. Минеральные ресурсы: их исчерпаемость, целесообразность и условия ввода в эксплуатацию / А.Г. Шапарь, П.И. Копач // Экотехнология и ресурсосбережение. – 2001. – № 2. – С. 11-17.
4. Науково-методичні рекомендації щодо поліпшення екологічного стану земель, порушених гірничими роботами (створення техногенних ландшафтних заказників, екологічних коридорів, відновлення екосистем) / Шапар А.Г., Скрипник О.О., Копач П.І. та ін. – Дніпропетровськ : Моноліт, 2007. – 270 с.

*Стаття надійшла до редколегії 30.05.2013 р. українською мовою
Стаття рекомендована членом редколегії чл.-кор. НАН України А.Г. Шапарем*

В.В. СЕРГЕЕВ*, П.И. КОПАЧ**

**Днепропетровская государственная областная администрация,
г. Днепропетровск, Украина*

***Институт проблем природопользования и экологии НАН Украины,
г. Днепропетровск, Украина*

ОСНОВНЫЕ ПУТИ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛИ УСТОЙЧИВОГО РАЗВИТИЯ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ РЕГИОНОВ

Рассмотрены тенденции дальнейшего развития территориального горно-металлургического комплекса Украины в контексте отхообразования. Приведен имеющийся опыт и нормативно-правовые основы деятельности стран Европейского Союза в сфере обращения с отходами. Предложены подходы к решению проблем отходности горнодобывающего и металлургического производств.

Ключевые слова: устойчивое развитие, горно-металлургический регион, природные ресурсы, отходы, промышленные предприятия.

V.V. SERGEEV*, P.I. KOPACH**

**Dnepropetrovsk Regional State Administration, Dnipropetrovsk, Ukraine*

***Institute for Nature Management Problems and Ecology of National Academy of Sciences of Ukraine, Dnipropetrovsk, Ukraine*

MAIN WAYS TO ACHIEVE SUSTAINABLE DEVELOPMENT OF MINING AND METALLURGICAL REGIONS

The tendencies of further development of territorial mining and metallurgical complex of Ukraine in the context of waste. An existing experience and regulatory framework of the European Union in the field of waste management. The approaches to solving the problems of relativity regarding the mining and metallurgical industries.

Keywords: sustainable development, mining and smelting region, natural resources, waste, industrial plants.