

поліморфна модифікація γ - Ca_2SiO_4 (шенноніт) утворюється при температурі 675°C зі значним збільшенням об'єму. Це приводить до часткового, або повного розпаду шлаку, а також залізородного агломерату у дрібний порошок [4].

В гіпергенних умовах мінерал дисоціює за схемою: $\text{Ca}_2\text{SiO}_4 \rightarrow 2\text{CaO} + \text{SiO}_2$. CaO розчиняється у воді, а SiO_2 утворює гель, який при зневодненні перетворюється в опал [5]. Взаємодія розчинів вапна і вуглекислого газу приводить до утворення карбонату. Цим пояснюється заміщення кальцієвого силікату гіпергенним кальцитом і утворення опалу і халцедону в газових пустотах і тріщинках вивіреного шлаку.

Наявність кальцієвого силікату суттєво впливає на результати подрібнення і збагачуваність металургійних відходів. Численні поліморфні перетворення сприяють збільшенню дефектів структури і розвитку мікротріщин в об'ємі шлаку. Вони полегшують розчинність мінералу у дощовій і технічній воді, підсилюють здатність шлаку до подрібнення, під час якого із зростків з нерудними мінералами вивільняється частина зерен металічного заліза, вюститу, магхеміту, магнетиту, фериту кальцію і гідрооксидів заліза. Тому витриманий у відвалах шлак збагачується ефективніше. З іншого боку, в даному випадку збільшується вихід дрібнозернистих класів шлаку, які в даний час майже не використовуються.

Висновки. Виконані автором мінералого-петрографічні дослідження металургійного шлаку свідчать про значне поширення у його складі різноманітних морфологічних і генетичних різновидів кальцієвого силікату. Вони зростаються з рудними і нерудними мінералами, визначають структурно-текстурні особливості шлаку і мають значний вплив на результати переробки і збагачення вторинної залізородної сировини.

Бібліографічний список

1. Гладких К.В. Шлаки – не отходы, а ценное сырье. - Москва: Стройиздат, 1966. – 113 с.
2. Тырышкина С.Н., Иванченко В.В., Котляр М.И., Ковальчук Л.Н. Минералогическое обоснование повышения эффективности использования сталеплавильных шлаков. // Геолого-мінералогічний вісник Криворізького технічного університету. – 2005. – №2. - С. 113-117.
3. Лапин В.В. Петрография металлургических и топливных шлаков // Институт геологии рудных месторождений петрографии, минералогии и геохимии АН СССР. Труды. - М., 1956. - Вып. 2. - С. 323.
4. Литвинова Т.И., Пирожкова В.П., Петров А.К. Петрография неметаллических включений. - М.: «Металлургия», 1972. - 184 с.
5. Винчелл А.Н. Оптическая минералогия. – М.: Изд-во иностр. лит-ры, 1949. - 657 с.

© Тиришкіна С.М., 2008

УДК (553.3/9:622.3/9):504.064.4](477.62)

Інж. ЧЕРНІЄНКО Н.М. (Інститут геологічних наук НАН України, м. Київ)

КОМПЛЕКСНЕ ВИКОРИСТАННЯ РУД МАЗУРІВСЬКОГО РОДОВИЩА ПРИАЗОВ'Я

Рациональне використання наявного мінерально-ресурсного потенціалу країни залишається головним завданням сьогодення. Оскільки на світовому ринку ми маємо справу як з обмеженістю ресурсів або їх постачання, так і з монополізмом виробників, що дозволяє останнім диктувати свої умови й ціни, тому в умовах конкурентної боротьби сучасного ринку виробники продукції, які володіють власними джерелами мінеральної сировини, мають значні переваги [1].

В останні десятиріччя ринок рідкісних металів (РМ), рідкісних земель (РЗМ) характеризується найбільш динамічним розвитком, нехарактерним для більшості традиційних видів твердих корисних копалин. Тенденція неухильного росту та попит на рідкіснометалеву продукцію, як в традиційних, так і в нових сучасних технологіях, свідчить про необхідність перегляду всієї технологічної стратегії розробки мінерально-сировинної бази РМ та РЗМ, її переоцінки, створення якісних умов для широкого промислового виробництва нових матеріалів. Широке застосування рідкісних металів не має альтернативи в найважливіших базових галузях промисловості – кольорової металургії, напівпровідникової, ядерної, електронної та ін., адже в сучасному світі РМ та РЗМ – основа високих технологій XXI сторіччя.

В програмі «Концепції розвитку гірничо-металургійного комплексу України на період до 2010 року» пріоритетним для народного господарства країни визнано завдання забезпечення металургійного виробництва новими видами феросплавної продукції. «Державною Комплексною програмою розвитку кольорової металургії на період до 2010 року» прогнозована внутрішня потреба країни в ніобієвій і танталовій продукції на рівні 250 та 35 тонн відповідно, а її забезпечення – за рахунок імпорту. В цих же документах у якості першочергових завдань визначено: забезпечення діючих виробництв власною мінеральною сировиною, скорочення його імпорту з одночасним збільшенням експортного потенціалу за рахунок конкурентноздатної продукції. Проте розвиток галузі у значній мірі стримується відсутністю власних розробляємих родовищ ніобію та танталу, концентрати яких на сьогодні імпортуються з-за кордону.

Україна в колишньому СРСР була основним споживачем танталу (біля 40% від загальної використовуваної кількості) і крупним споживачем ніобію (не менше 20%) [2]. Однак тантал і ніобій в Україні не видобувалися, а завозилися у вигляді металів, порошоків, злитків, сплавів, сполук і т.д. Забезпеченість по танталовим та ніобієвим концентратам задовольняється за рахунок лопаритових концентратів родовищ Кольського п-ва. Це призводить до високої вартості кінцевих (особливо чистих) феросплавів, що не дає вітчизняним виробникам товарної продукції в повній мірі стати конкурентноспроможними на світовому ринку [1-5]. Забезпеченість галузі цирконієм у цілому задовільна. На сьогодні крупним об'єктом світового рівня, що експлуатується, являється Малишевське родовище розсіпних титан-цирконієвих руд у Дніпропетровській області. Воно розробляється з 1961 року і зараз практично повністю покриває потребу промисловості в цирконієвому концентраті.

В той же час проведеними численними геологічними дослідженнями встановлено, що Україна є унікальною рідкіснометалевою провінцією. В межах Українського щита виділяється три рідкіснометалеві райони – Північно-Західний, Центральний та Приазовський, де встановлено 22 рідкіснометалеві формації. Особливе значення має Приазовський рудний район, де за останні 10-20 років відкрито та в тій чи іншій мірі вивчено ряд об'єктів, які можуть представляти промисловий інтерес [3]. Він відзначається особливим насиченням рідкіснометалевого та рідкісноземельного зруденіння, де зосереджено ряд крупних родовищ та рудопроявів: Малишевське, Новополтавське, Федорівське, Мазурівське, Азовське, Анадольське та ін.

В програмі «Концепції розвитку ГМК...» освоєння Мазурівського родовища (Донецька область) визнано одним із пріоритетних завдань, а Хіміко-металургійна фабрика «Маріупольського металургійного комбінату ім. Ілліча» (ХМФ ВАТ «ММК ім. Ілліча») визначена як базове підприємство для реалізації цієї задачі. В 1999 р., підписавши з Фондом держмайна [1] угоду на використання майна ХМФ ВАТ «ММК ім. Ілліча» створив передумови для нарощування в майбутньому виробництва якісних сталей. Власне Мазурівське родовище розташоване в межах земельного відводу ХМФ ВАТ «ММК ім. Ілліча», і практично майже вся його площа є складовою частиною

сформованої інфраструктури фабрики. В даний час Хмф має потужності по виробництву легуючих сплавів (феросплавів) на основі рідкісних металів, по виробництву порошків рідкісних металів (цирконію), йодидному рафінуванню титанової та гафнієвої сировини, виробництву злитків рідкісних металів (ніобію), потужності по виробництву полікристалічного кремнію. Однак ці виробництва простоюють з різних причин, одна з яких – відсутність дешевої сировини. Тому залучення у розробку Мазурівського родовища є досить актуальним [1].

Мазурівське родовище рідкіснометалевих нефелін-польовошпатових руд є перспективним джерелом отримання рідкісних металів (ніобію, танталу, цирконію) і нефелін-польовошпатової продукції, виробництво яких в країні або практично відсутнє (ніобій, тантал), або здійснюється в недостатніх розмірах (нефелін-польовошпатовий концентрат). Воно є одним з перших виявлених цирконових родовищ колишнього СРСР, на якому, в процесі проведення пошукових робіт 1934-1948 рр., була встановлена промислова значимість виявлених руд. На 1-му етапі вивчення породи Мазурівського родовища розглядалися як утворення, що містять 2 рудних типи: цирконові руди лужного комплексу та ільменітові руди основних і ультраосновних порід. Руди лужного комплексу ділились на пухкі, змішані та кріпкі (щільні). Пухкі та змішані руди спільно збагачувались з 1937 р. бригадами робітників-старателів, 1944 р. - тимчасовою фабрикою, а з 1947 р. - Донецьким ХМЗ. Його збагачувальна фабрика мала потужність 50т/доб. і переробляла по простій гравітаційно-магнітній схемі руди кори вивітрювання з одержанням цирконового концентрату (з вмістом діоксиду цирконію 58-59%, при вилученні з руди 60-65%). У наступні роки схема була удосконалена. Досягнуте вилучення цирконію в товарний концентрат складало 68%. На базі розробленої схеми була побудована нова збагачувальна фабрика. Збагачувались пухкі руди корінних лужних порід родовища, що крім цирконію містили в собі ніобій, тантал. Родовище експлуатувалось до 1967 року, коли з появою більш дешевої сировини концентратів Вільногірського гірничо-металургійного комбінату воно було законсервоване. Через відсутність економічної технологічної схеми збагачення останні метали не перероблялись, а у вигляді шламів (99% від початкового об'єму руди) відправляли у відвали, де складувались поблизу ХМЗ. Всього було перероблено близько 2 млн.т руди. На даний час накопичене «хвостосховище» збагачувальної фабрики містить нефелін, польові шпати, пірохлор, рідкіснометалеві та рідкісноземельні мінерали і являє собою техногенне родовище – потенційне джерело польових шпатів.

Загальні пошуки на Мазурівській ділянці були проведені Приазовською ГРЕ в 1980-1981 рр. Цільове призначення робіт - вивчення можливості використання руд як комплексної ніобій-тантал-цирконової сировини та розробки принципової схеми збагачення з отриманням селективних пірохлорових та цирконових товарних концентратів. На родовищі були пробурені 13 свердловин, виконане збагачення 1 технологічної проби. Одержаний чорновий пірохлор-цирконовий концентрат містив у собі Nb_2O_5 – 2,3-4,2% і ZrO_2 -9,6-12,5% при вилученні відповідно - 67-70% і 74-84% і виході від руди- 3,5 і 5%.

У період 1981-1983 рр. у межах родовища були виконані пошуково-оцінювальні роботи (Коваль С.М., 1984), головною метою яких було виявлення та оцінка площ з промисловим вмістом рідкісних металів на глибинах до 300 м, прогноз рідкіснометалевого зруденіння на глибину до 500 м, а також продовження технологічних досліджень по збагаченню руд. В результаті проведених робіт, свердловинами пробуреними до глибини 300 м, були розкриті 4 поклади продуктивних лужних порід. Встановлений розподіл корисних компонентів у них вкрай нерівномірний як по простяганню, так і по потужності рудних тіл. Ресурси родовища

підраховані методом геологічних блоків до глибини 300 м категорії P_1 і P_2 . За результатами робіт був складений ТЕМ про доцільність проведення попередньої розвідки. Виконаним ТЕМом відробку 1 тіла родовища на протязі 10-12 років передбачалось провести відкритим способом, а 2-4 тіл - експлуатувати підземним. Також був вивчений речовий склад руд по 5 технологічним пробам. За технологічними властивостями були виділені 2 типи руд: пірохлорові і пірохлор-цирконові. Збагачення пірохлорових руд дозволяло одержувати відповідний концентрат з вмістом $(Nb_2O_5+Ta_2O_5)$ на рівні 38,4% при вилученні 32,4% і виході 0,19% із руди. При збагаченні пірохлор-цирконових руд одержували цирконовий концентрат з вмістом ZrO_2 - 60%, вилученні 70% і виході 0,6%; пірохлоровий концентрат мав вміст $(Nb_2O_5+Ta_2O_5)$ на рівні 38,6%, вилучення 23,5% і вихід 0,14% від початкової ваги руди. Результатами робіт рекомендовано провести попередню розвідку родовища.

У 1984-1991 рр. виконана попередня розвідка (Коваль Є.М., 1991). Її мета – оцінка масштабів Мазурівського рудного вузла, встановлення якості і технологічних властивостей руд, гірничо-технічних умов майбутньої експлуатації родовища. Об'єктом дослідження розвідки став весь Мазурівський рудний вузол - північно-східний блок основних-ультраосновних порід у цілому. Об'єктом оцінки - окремі ділянки (блоки) рудного вузла, а також продуктивні поклади та тіла в їхніх межах. У процесі робіт сформована щільність розвідницької мережі складала $400 \times 400 - 200 \times 200$, в дослідному блоці 100×100 м. Родовище розвідано до глибини 380 м. Свердловинами було розкрито 16 продуктивних покладів до глибини 600 м, приурочених до пологих систем тріщин. Виявлено та оконтурено 44 рудних тіла потужністю від перших десятків метрів до 78,3 м. Усього в межах рудних тіл рудного вузла виявлено 754 промислово-цінних ділянки при 270 ділянках бідних руд. Підраховані запаси по категорії C_1 та C_2, P_2 .

Також при проведенні попередньої розвідки проводився широкий комплекс випробувальних робіт. Особлива увага була привернута до розробки схеми збагачення руд. Розроблена ІМР технологія, з застосуванням попередніх методів збагачення, дозволила значно підвищити концентрацію металів у рудах, що надходять на рідкіснометалевий переділ і забезпечила істотне покращення комплексності переробки сировини. Товарною продукцією були визначені фтортанталат калію, технічний п'ятиокис ніобію для фероніобію, цирконовий концентрат, нефеліновий і польовошпатовий концентрати різних марок, щебінь і будівельний пісок. Уперше був проведений розподіл Nb_2O_5 і Ta_2O_5 у ніобієвий і танталовий продукт. У ТЕД розглянуто чотири варіанти технологічної схеми збагачення руд і чотири варіанти відпрацювання родовища. В результаті одержувались кондиційний цирконовий концентрат, пірохлорові гравітаційний (20%) і флотаційний (3,5-4%) продукти, а також магнетитовий та ільменітовий концентрати. Пірохлорові продукти могли бути об'єднані і перероблені гідрометалургією на технічний пентоксид ніобію або реалізовані відразу в чорній металургії. Рентабельність підприємства по оптимальному варіанту складала 21,3%. Тимчасові кондиції затверджені УКЗ Мінмету СРСР. За результатами попередньої розвідки на площі запроєктованого кар'єру з запасами категорії C_2 був виділений найбільш підготовлений блок для проведення детальної розвідки.

В період 1994-2003 рр. на Мазурівському родовищі проведена детальна розвідка (Галицький В.В., Стекозов С.М., 2004) найбільш перспективної ділянки, розташованої в південно-західній частині родовища, по розвідувальній мережі 50×50 м. Виконаний комплекс геологорозвідувальних робіт дозволив встановити наступне.

Родовище генетично пов'язане зі становленням Октябрського лужного масиву. Вміщуючі породи представлені основними-ультраосновними породами (габро, габро-

піроксенітами, піроксенітами), які залягають в екзоконтактовій зоні, переважно на півночі та північному сході масиву.

У структурному відношенні родовище до глибини 600 м являє собою серію субпаралельних пологозалягаючих рудних тіл, представлених маріуполітами, мікроклін-нефеліновими пегматитами, польовошпатовими метасоматитами, рідко сієніт-пегматитами. Вцілому на родовищі (Мазурівський рудний вузол) виявлено 44 рудних тіла, у т.ч. в межах ділянки деталізації – 10 (в границях проектного кар'єру). Рудні тіла простежені на значні відстані, для потужних тіл часто більше 1000 м. Ширина їх переважно більше 300 м, а потужність коливається від 1 до 45-80 м. Контакти рудних тіл з вміщуючими породами чіткі, різкі, в керні свердловин добре картуються візуально.

Родовище відноситься до геолого-промислового типу рідкіснометалевих альбітитів, пов'язаних з нефеліновими сієнітами. Основний промисловий тип руд - дрібновокраплений, комплексний тантал-ніобій-цирконовий. Головним носієм ніобію та танталу є пірохлор, цирконію - циркон. За рівнем вмісту умовного п'ятиокису танталу - узагальнюючого кондиційного показника, що враховує внесок кожного основного компоненту у вартість продукції, на родовищі виділені бідні (зустрічаємість в різних тілах від 16 до 33%), рядові (28-58%), багаті (15-55%) і дуже багаті руди (0-2%). Середні вмісти корисних компонентів відповідно п'ятиокисей ніобію, танталу і двоокису цирконію у рудах всього родовища склали: 0,118%; 0,0057% і 0,47%; по тілах блоку деталізації – 0,116%; 0,004% та 0,49%. Розподіл оксидів ніобію, танталу та цирконію в промислових тілах нерівномірний та вкрай нерівномірний.

За складністю геологічної будови ділянка деталізації Мазурівського родовища віднесена до III групи. Відповідно до типізації родовищ по інженерно-геологічних умовах розробки родовище відноситься до простого. Тут відклади об'єднані в два інженерно-геологічних комплекси – пухкі ґрунти четвертинного віку та скельні – нижнього протерозою. У гідрогеологічному відношенні умови розробки родовища прості. Основним горизонтом, що визначає величину водопритоків, є водоносний комплекс кристалічних порід нижнього протерозою. В процесі експлуатації родовища підземні води повинні бути цілком утягнуті у технологічний цикл видобутку і переробки руди. Радіаційна обстановка в районі робіт при експлуатації родовища у цілому повинна зберігатися в межах норми. Проведені виміри потужності експозиційної дози гамма-випромінювання розкривних порід складають 12-14 мкР/год. і знаходяться в межах допустимого згідно існуючих санітарних норм.

З метою вивчення речовинного складу і технологічних властивостей з 1-го покладу рідкіснометалевих руд відібрана укрупнена технологічна проба масою 3200 кг, на якій була розроблена і перевірена в укрупнених умовах нова технологічна схема збагачення мазурівських руд. В схемі передбачено застосування попереднього збагачення руд (важкі суспензії, відсадка), гравітаційного збагачення на гвинтовому сепараторі, концентраційному столі, чашовому сепараторі і магнітного збагачення залізовміщуючих і ніобійвміщуючих продуктів. Технологічна схема забезпечує отримання тантал-ніобієвого продукту (вихід 0,49%, масова частка Nb_2O_5 - 7,48%, вилучення - 36,64%), цирконового концентрату (вихід 0,72%, масова частка ZrO_2 - 62,65%, вилучення - 73,54%), нефелін-польовошпатового концентрату марки ПШС з виходом 69,84%. Тантал-ніобієвий продукт, згідно розроблених рекомендацій попередньої розвідки, може бути перероблений гідрометалургійним методом з отриманням товарної продукції у вигляді оксиду ніобію технічного (вихід від руди 0,037%, масова частка Nb_2O_5 - 98%, вилучення від руди 35,83%), оксиду танталу технічного (вихід від руди 0,00186%, масова частка Ta_2O_5 - 95%, вилучення від живлення гідрометалургійної переробки 93%, від руди 29,76%), рідкісноземельного

концентрату (вихід від руди 0,097%, масова доля рідкісних земель 70%, вилучення від живлення гідрометалургійної переробки 85%). Розроблена гравітаційно-магнітна технологічна схема збагачення габроїдів (вміщуючі породи), дозволяє отримати лише низькоякісний ільменітовий концентрат (вихід 5,95%, масова частка TiO_2 - 42%; FeO - 39,9%; Fe_2O_3 - 1,9%, вилучення TiO_2 - 55,53%). З метою комплексного використання мінеральної сировини технологічними схемами передбачене одержання щебеню різних класів марки «600», польовошпатових концентратів марок ПШМ 0,20-20; ПШС 0,25-20 і ПШС 0,30-20, а також будівельного піску, нефелінового концентрату. Можливість використання нефелінових концентратів родовища як вихідної сировини для одержання глинозему в дійсний період утруднена. Основною перешкодою в цьому – низький кальцієвий і високий кремнієвий модулі, що відносить нефеліновий концентрат до низькосортної сировини зі значним виходом белилового шламу.

У межах ділянки деталізаційних робіт методом геологічних блоків здійснений підрахунок запасів для 1-10 рудних покладів. По глибині границя підрахунку обмежена контурами кар'єру (280 м), обґрунтованого ТЕДом тимчасових кондицій. Усього в межах площі робіт виділено 49 блоків. За ступенем геолого-економічного вивчення і своєму промислому значенню запаси виділених блоків детальної розвідки віднесені до другої групи. Загальні балансові запаси руди категорії C_1 складають 4486,1 тис.т, запаси п'ятиокису ніобію- 6038,3 т, п'ятиокису танталу 202,5 т, диоксиду цирконію – 26762,2 т. При цьому більш 93% запасів компонентів зосереджені в тілах першого і п'ятого покладів. При річному видобутку руди 150 тис.т це дасть змогу підприємству працювати біля 30 років. Балансові запаси категорії C_2 оцінені в 7 блоках в об'ємі 1924,9 тис.т руди. Всього балансові і позабалансові запаси категорій C_1+C_2 в блоці деталізаційних робіт складають 11830,3 тис.т руди.

В 2003-2004 рр. ДРГП «Донецькгеологія» проводила розвідку відвалів відходів збагачення Мазурівського рідкіснометалевого родовища (Ігнатович Л.І., 2005). Накопичене «хвостосховище» збагачувальної фабрики (ХМФ) містить нефелін, польові шпати, пірохлор, рідкіснометалеві та рідкісноземельні мінерали і являє собою техногенне родовище – потенційне джерело польових шпатів. Запаси польовошпатової сировини у «хвостосховищі» попередньо оцінені в 800-900 тис.т (Барабанова Е.М., 1993). ДРГП «Донецькгеологія» була проведена геологічна оцінка відходів та відібрана проба великого обсягу (65 т) з метою розробки промислової технології збагачення [6]. Пробурено додатково 5 свердловин, в тому числі одна гідрогеологічна. Визначено місце закладання промислового кар'єру. Згідно досліджень встановлено, що відвали відходів складаються за гранулометричним складом з трьох типів накопичень (у зв'язку з умовами їх надходження) і представлені у розрізі (зверху до низу): пісками - середня потужність 7,5 м, пісчано-алевритовими відкладами - 3,9 м та суглинками - 3,9 м. Головні мінеральні складові відходів: мікроклін-пертит (35,0-38,5%), альбіт (30-38%), фельдшпатоїди та глинисті мінерали (14,5-20,1%). Темноколірні мінерали (лепідомелан, егірін, амфібол) у сумі складають 8,30-9,15%. Підрахунок запасів виконувався відповідно методом блоку. Експлуатаційні запаси польовошпатової сировини визначені в 1180 тис.т. Запаси супутніх компонентів в контурі підрахунку запасів польовошпатової сировини склали: ZrO_2 - 1073 т; Nb_2O_5 - 634 т. Потужність техногенного родовища коливається від 6-8 до 12-14 м (середня 12 м), а по руслу балки досягає 20-25 м. Умови залягання відходів у родовищі сприятливі для їх розробки відкритим способом. Водопритоки в гірничі виробки будуть становити 45-55 м³/добу. Передбачається повне відпрацювання родовища в межах мінімальної потужності залягання «хвостів». В межах кар'єру прийнята транспортна система розробки. Розробка передбачається уступами висотою до 5,5 м [6].

Була розроблена технологія переробки відходів з отриманням високоякісного нефелін-польовошпатового концентрату, а також супутньо - цирконового концентрату та пірохлорового промпродукту. Розраховані показники для визначення чистої дисконтованої вартості. В результаті проведених розрахунків, а також прийнятих показників обсягів виробництва, цін на готову продукцію та витрат на її виробництво визначено, що переробляти відходи економічно вигідно. Переробка заскладованих відходів дозволяє звільнити значні площі хвостосховища та ліквідувати джерело потенційної екологічної небезпеки з огляду на існуючий зв'язок хвостосховища з басейном річки Кальчик. Разом з тим, досить швидко і без значних інвестицій, може бути створена база польовошпатової сировини для керамічної галузі [6]. Таке виробництво стане полігоном для підготовки комплексного освоєння Мазурівського родовища Приазов'я.

Таким чином, проведений аналіз геологічних, лабораторно-технологічних досліджень підтверджує, що Мазурівське родовище слід відносити до комплексних рудних об'єктів, яке представлено перспективним джерелом отримання рідкісних металів (цирконій, ніобій, тантал), високоякісних нефелін-польовошпатових концентратів для кераміки, а також тетрахлориду кремнію для виробництва полікремнію, фероалюмінієвих продуктів та коагулянтів. Родовище є на сьогодні найбільш підготовленим об'єктом до промислової відробки. Перший етап до його освоєння - розробка промислових відходів «лежалих хвостів».

Залучення у розробку останніх є надзвичайно важливим фактором з огляду на екологічний стан території України, адже техногенне навантаження на геологічне середовище країни є надзвичайно великим, у 5-15 разів переважаючим рівні техногенного впливу в інших країнах Європи [7]. У зв'язку з цим, комплексний підхід до освоєння родовищ та переробки сировини набуває надзвичайно важливого значення, а реалізація нетрадиційних джерел мінеральної сировини - техногенних відходів, є одним із засобів покращення еколого-економічних умов в промислових та гірничо-промислових регіонах країни. У "Національній доповіді України про гармонізацію життєдіяльності суспільства у навколишньому природному середовищі" до 5-ї Всеєвропейської конференції міністрів навколишнього середовища "Довкілля для Європи", (Київ, 2003) зазначено: "...у 1991 році в Україні було накопичено 17 млрд. тонн відходів на території площею в 53 тис. гектарів. Більшість відходів акумулювалася в Дніпропетровському і Донецькому регіонах, ступінь повторного використання відходів був дуже низький. Не вирішувались проблеми поводження з токсичними відходами, яких було накопичено у Донецькій області 2,7 млн. тонн, у Дніпропетровській – 3,2 млн. тонн, у Кіровоградській – 1,3 млн. тонн та у Миколаївській – 1,7 млн. тонн". На даний період ця цифра вже складає понад 25 млрд. т (Л.С.Галецький, 2006). Частина техногенних відходів мають промислові концентрації дефіцитних видів мінеральної сировини і можуть бути віднесені до техногенних родовищ. Світовий досвід практичного використання промвідходів показує, що їх реалізація в 5-15 разів (Галецький Л.С., 2006) дешевше в порівнянні з природними родовищами. При цьому очищається довкілля, бо значна частина відходів є токсичними, а також знижується соціальна напруга у складних гірничорудних районах.

Тому комплексний підхід до освоєння родовищ і «лежалих хвостів» підприємств, з використанням сучасних технологій збагачення та переробки сировини, є цілком виправданим і повинен стати пріоритетним для нашої держави, що, в свою чергу, сприятиме вирішенню регіональних проблем промислових та гірничопромислових регіонів, покращенню екологічного стану навколишнього середовища.

Бібліографічний список

1. Бойко В.С., Нечепуренко Е.С., Климанчук В.В. и др. Мазуровское редкометалльное месторождение в стратегии развития Мариупольского металлургического комбината им. Ильича // Горн. журн. - 2002. - №11-12. - С. 33-36.
2. Гурский Д.С., Есипчук К.Е., Калинин В.И. и др. Металлические и неметаллические полезные ископаемые Украины. — Львов: Центр Европы. 2005. - Т. 1. - 785 с.
3. Стрекозов С.Н., Козарь Н.А., Груба В.В. Перспективы геолого-промышленной переоценки месторождений и рудопроявлений редких металлов и редких земель Приазовья в новых экономических условиях // Сучасні економічні можливості розвитку та реалізації мінерально-сировинної бази України і Росії в умовах глобалізації ринку мінеральної сировини: Зб. наук. пр. ІГН НАН України. - К., 2005. - С. 259-261.
4. Черниенко Н.Н. Мазуровское месторождение редкометалльных нефелин-полевошпатовых руд – проблемы и перспективы освоения // Сучасні економічні можливості розвитку та реалізації мінерально-сировинної бази України і Росії в умовах глобалізації ринку мінеральної сировини: Зб. наук. пр. ІГН НАН України. - К., 2005. – С. 280-286.
5. Черниенко Н.Н. Геолого-технологические особенности освоения Мазуровского месторождения Приазовья // Геол. журн. - 2006. - №2-3. - С. 191-197.
6. Мостика Ю.С., Шпильовий К.Л., Мякишев В.М., Шпильовий Л.В. Обгрунтування геолого-економічних, технологічних та екологічних можливостей промислового освоєння техногенного родовища польвошпатової сировини // Сучасні економічні можливості розвитку та реалізації мінерально-сировинної бази України і Росії в умовах глобалізації ринку мінеральної сировини: Зб. наук. пр. ІГН НАН України. - К., 2005. - С. 219-222.
7. Атлас "Геология і корисні копалини України". Масштаб 1:5000000. – Київ, 2001. – 168 с.

© Чернієнко Н.М., 2008

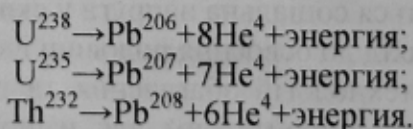
УДК 54.027

Инж. ЧЕРНЫШ О.Г., докт. геол.-мин. наук ПАНОВ Б.С. (Донецкий национальный технический университет)

ИЗОТОПНЫЙ СОСТАВ И ГЕНЕЗИС РУД ДОНБАССА И ПРИАЗОВЬЯ

Измерение относительной распространенности изотопов элементов в природе является существенным дополнением к методам, используемым геологами и геофизиками для изучения земных процессов. Было установлено, что небольшие вариации в изотопном составе большинства естественных элементов имеют гораздо большее геологическое значение, чем сами величины распространенности изотопов. Эти вариации отражают геологическую историю пород и минералов, которые состоят из отдельных элементов, и дают количественную информацию о процессах, происходящих в различных геологических условиях, не поддающихся интерпретации другими методами.

Тяжелые изотопы свинца Pb^{206} , Pb^{207} , Pb^{208} образовались благодаря непрерывному и необратимому процессу радиоактивного распада U и Th, который выглядит следующим образом:



Постоянное увеличение числа атомов этих радиогенных изотопов является причиной их вариаций в природе. Однако более важной причиной их сложного распределения в природных объектах служат геологические процессы, приводящие к постоянному перемещению накапливающихся продуктов распада. Свинец Pb^{204} –