

УДК 622.273

Калашник М.М. аспірант спеціальності 184 Гірництво**Науковий керівник: Шустов О.О., к.т.н., доцент кафедри відкритих гірничих робіт**
(Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна)

СУЧАСНИЙ СТАН ОСВОЄННЯ РОДОВИЩ ГРАФІТУ В УКРАЇНІ У РОЗРІЗІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СИРОВИНОЮ ЄВРОПЕЙСЬКОГО СОЮЗУ

Графіт володіє унікальним набором характеристик, що впливають з його молекулярної структури. Він виступає як критичний мінерал із специфічним набором особливостей, що робить його оптимальним та практично незамінним у різних сферах промисловості, виробництва та наукових досліджень. Навіть не будучи металом, він проявляє унікальні властивості як метал та неметал одночасно [1]. У цьому зв'язку аналіз освоєння графітових покладів України та вивчення питання використання цієї сировини у різних галузях промисловості є *актуальним науково-практичним завданням*.

Метою дослідження є аналіз розробки та освоєння родовищ графіту в Україні для забезпечення країн Європейського Союзу критичною сировиною.

Для досягнення поставленої мети слід вирішити наступні задачі дослідження:

1. Проаналізувати сучасний стан освоєння родовищ графіту в Україні.
2. Дослідити напрямки використання графіту для високотехнологічних процесів виробництва.

У межах Українського кристалічного щита визначено чотири області, багаті графітом: Бердичівська, Побузька, Криворізька і Приазовська, де розташовано приблизно 100 родовищ та зон з кристалічним графітом, які генетично відносяться до метаморфічного типу [2]. Знаходиться у місцях контакту кам'яного вугілля із магматичними породами, у кристалічних сланцях та мармурах. Також зустрічається у вигляді вкраплень кислих, середніх і основних магматичних порід із вапняками.

За типами розрізняють лускаті, щільнокристалічні та прихованокристалічні руди. Найбільший інтерес представляють руди, що містять лускатий графіт, де він розміщується у вигляді індивідуальних кристалів, які утворюють луски розміром до кількох міліметрів.

В Україні вивчено чотири значущі родовища графіту: Заваллівське, Петрівське, Буртинське родовище та Старокримське. Перспективним є Балахівське родовище Кіровоградської області, запаси ліцензійної ділянки якого до глибини 150 м склали 43 млн т, загальні запаси 185 млн т, а прогнозні ресурси – 500 млн т. Глибина залягання графітових руд переважно коливається від 10 до 80 метрів. Графітовмісні породи утворюють шарові та лінзоподібні структури з товщиною до 300 м та протяжністю від 500 до 1500 м, іноді досягаючи 3,5 – 5,0 км. Графіт характеризується лускуватістю і міститься в рудах у кількості від 2,5 до 20%, рідше до 30%. Оцінені резерви графітової руди в Україні становлять приблизно 230 мільйонів тонн. Також існує потенціал для збільшення цих резервів ще на рівні 100 мільйонів тонн.

Заваллівське родовище є найбільшим в Європі та другим у світі. Видобуток ведеться відкритим (кар'єрним) способом за допомогою свердловинних зарядів та гідромеханізації. Руди родовища проходять процес збагачення флотацією (та хімічним методом), що призводить до отримання концентрату, який містить високоякісний графіт у кількості від 85 до 99,5% та має зольність не більше 10-15%.

Динаміка виробництва природного графіту в Україні свідчить про його суттєвий вплив у розрізі постачання в країни ЄС. Так, у 2020 році було виготовлено 5,2 тис. тонн графіту, що склало біля 0,5% світового виробництва. Слід зазначити, що за даними щорічного звіту з оцінки критичної сировини графіт являється не тільки критичною, а і стратегічною сировиною [3].

В Україні обробка графітових руд в основному здійснюється на Заваллівському графітовому комбінаті. Компанія виробляє різноманітні марки графіту для різних секторів промисловості, такі як тигельний, елементний, ливарний, електровугільний, акумуляторний, олівцевий, фрикційно-металокерамічний, пороховий, спеціальний малозольний та інші. Основними продуктами є ливарний, тигельний та елементний графіт. Виробництво графітової продукції підприємств України відповідає світовим стандартам якості і експортується в інші країни ЄС [2].

Розглядаючи напрями використання графіту у високотехнологічних процесах виробництва, варто звернути увагу на широкому спектрі його використання. Серед найбільш поширеної кінцевої продукції графіт знайшов своє застосування у виробництві вуглецевої сталі, літій-іонних акумуляторів [4], тиглів, фрикційних та мастильних матеріалів, олівців, ізоляції і композитів, антипіренів, сальників і фольги, вогнетривких матеріалів. Також використовується як рекарбонізатор, паливний елемент та при формовці металу. Графіт переважно застосовується в металургійній галузі. Завдяки його високій термостійкості (в безкисневому середовищі) та хімічній стійкості до розплавлених металів, графіт використовується для виготовлення плавильних тиглів та футерувальних плит.

Природний і синтетичний графіт знаходять застосування як матеріали для анодів у виробництві електродів для акумуляторів. Це можливо завдяки їхній високій електропровідності та хімічній стійкості до практично будь-яких агресивних водних розчинів, навіть вищій, ніж у благородних металів [2].

Використовується також як засіб для обробки ливарних форм. Це фарба на водній основі, яка містить аморфний або тонкодисперсний лускуватий графіт. Після нанесення цієї фарби на внутрішню поверхню форми і висихання створюється тонкий графітовий шар. Цей шар полегшує відокремлення відлитого об'єкта після того, як гарячий метал охолоне. Графітові мастила використовуються в умовах високих і низьких температур: для змащення штампів під час кування, як протизадирні мастила, а також для мастилення зубчастих передач гірничого обладнання. Україна має великий потенціал стати визначальним гравцем у сфері видобутку критичної сировини, і стати стратегічним партнером для Європейського Союзу. Крім того, налагодження постачання сировини в Європу призведе до розвитку виробництва продуктів з доданою вартістю. Графіт є широко поширеним мінералом в Україні, який знаходить широке застосування в металургійній, автомобільній промисловості та енергетичному секторі країни. Також графіт часто зустрічається у повсякденному житті, як складова графітових олівців, фарб або туші. Тому базові знання про сучасний стан освоєння графітових родовищ в Україні та його використання у високотехнологічних процесах дозволять проводити подальші дослідження щодо забезпечення країн ЄС цією критичною сировиною.

Перелік посилань

1. *BGV hrafit* (n.d.) Available from: https://bgv.com.ua/wp-content/uploads/bgv-product/BGV_Graphite_UA.pdf
2. *Rodovyshcha hrafitu v Ukraini: zabezpechenist ta perspektyvy* (n.d.) Available from <https://geogroup.com.ua/blog/rodovyshha-grafitu-v-ukrayini-zabezpechenist-ta-perspektyvy/>
3. *Study on the Critical Raw Materials for the EU 2023 - Final Report* (n.d.) Available from https://single-market-economy.ec.europa.eu/publications/study-critical-raw-materials-eu-2023-final-report_en
4. *Akumulyatori bluetti shcho take lifepo4 perezvagi ta istoriya tekhnologiy* (n.d.) Available from <https://store.quadro.ua/akumulyatori-bluetti-shcho-take-lifepo4-perezvagi-ta-istoriya-tekhnologiyi/>