

## ДЕЯКІ ОСОБЛИВОСТІ МОРФОЛОГІЇ КРИСТАЛІВ ЗАЛІЗОВМІСНИХ МІНЕРАЛІВ І ЇХ ВПЛИВ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МЕТАЛУРГІЙНОГО ШЛАКУ

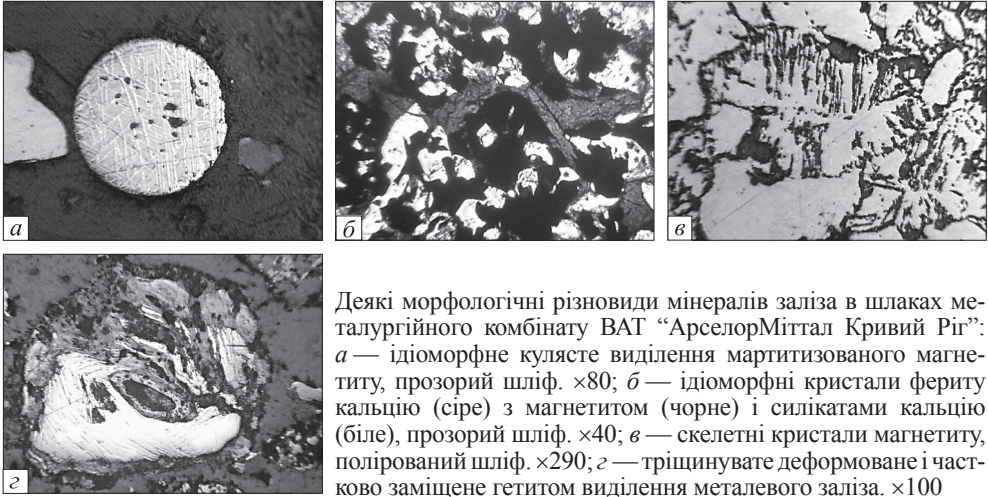
Металургійне виробництво супроводжується утворенням значних обсягів відходів, серед яких близько 80 % складають шлаки. Масова частка заліза в них сягає 30 %, їх можна використовувати як вторинну залізорудну сировину, але утилізують лише частково. Проблема неповного використання і, відповідно, накопичення шлаків у відвалах виникла внаслідок недостатньої уваги спеціалістів до вивчення складу і будови техногенних руд, оскільки морфологічні й морфометричні характеристики рудних і нерудних мінералів можуть суттєво впливати на технологічні властивості залізорудної сировини [2, 3]. Залишається недостатньо вивченою морфологія виділень мінералів заліза у складі металургійного шлаку [4], що, у свою чергу, ускладнює розробку ефективної технології його збагачення і переробки.

*Завдання досліджень* — оцінити мінливість морфології кристалів рудних мінералів як одного з чинників, що визначають технологічні властивості шлаку. Для виконання роботи з відвалів ВАТ “АрселорМіттал Кривий Ріг” були відібрані проби шлаку мартенівського і конвертерного виробництва. Шлакоутворювальні рудні мінерали (металеве залізо, когеніт, вюстит, магнетит, магхеміт, ферити кальцію, гегіт) вивчали під бінокуляром, рудним і петрографічним мікроскопами.

Виявлено постійну наявність ідіоморфних кулястих виділень, притаманних більшості рудних мінералів, особливо металевому залізу, вюститу, магнетиту, а також зросткам указаних мінералів (рисунок, *а*). Вони утворюються внаслідок ліквідаційних процесів, що приводить до поділу розплаву на дві рідини: рудну і силікатну. Кулясті зерна мають простий мінеральний склад і однорідну будову, легко розкриваються із зростків з нерудними мінералами і виділяються в залізорудний концентрат.

Ідіоморфні індивіди герциніту, магнетиту, рідше гематиту і феритів кальцію утворюються на етапі ранньої (високотемпературної) розкристалізації промислового розплаву (рисунок, *б*). Для них характерні кристали, морфологія яких відображає структуру кристалічної ґратки і симетрію мінералоутворювального середовища, яке головно відповідає симетрії кулі.

На морфологію кристалів істотно впливає швидке падіння температури, яке часто приводить до різкого



Деякі морфологічні різновиди мінералів заліза в шлаках металургійного комбінату ВАТ “АрселорМіттал Кривий Ріг”: *a* — ідіоморфне кулясте виділення мартитизованого магнетиту, прозорий шліф.  $\times 80$ ; *б* — ідіоморфні кристали фериту кальцію (сіре) з магнетитом (чорне) і силікатами кальцію (біле), прозорий шліф.  $\times 40$ ; *в* — скелетні кристали магнетиту, полірований шліф.  $\times 290$ ; *г* — тріщинувате деформоване і частково заміщене гетитом виділення металевого заліза.  $\times 100$

зростання в'язкості розплаву. За даних умов утворюються скелетні скринькоподібні кристали [1]. У шлаках їм відповідають кристали магнетиту, феритів кальцію і, рідше, інших мінералів заліза (рисунок, *в*). Всередині скелетні індивіди заповнені численними включеннями нерудних мінералів і металургійного скла, які загалом часто перевищують об'єм рудного мінералу. Наявність скелетних кристалів ускладнює виділення мінералів заліза у концентрат і зумовлює збільшення втрат заліза у хвостах збагачення.

Закручені, зігнуті, деформовані і поділені тріщинками мінеральні зерна характерні для пізніх етапів кристалізації розплаву та стадії гіпергенних змін металургійного шлаку (рисунок, *г*). Гіпергенні зміни відіграють роль потужного чинника перетворень первинного шлаку і впродовж зберігання його у відвалі спроможні докорінно змінити вигляд сировини, у тому числі морфологічні особливості мінералів заліза. Наслідком зазначених перетворень є зміна ефективності вилучення рудних мінералів у залізорудний концентрат (зниження або підвищення).

Виконані дослідження свідчать про те, що морфологічні особливості мінералів заліза слід всебічно вивчати і враховувати під час створення технологічних схем збагачення і використання вторинної залізорудної сировини.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Павлишин В.І., Матковський О.І., Довгий С.О. Генезис мінералів — К.: ВПЦ “Київ. ун-т”, 2003. — 672 с.
2. Пирогов Б.И. Эволюция технологических свойств минералов // Геол.-мінерал. вісн. — 2008. — № 1 (19). — С. 5—18.
3. Технологическая оценка железных руд. Изучение вещественного состава и обогатимости железных руд / И.П. Богданова, М.И. Гехт, И.Н. Докучаева и др. — М.: Недра, 1976. — С. 57—97.
4. Тиришкіна С.М. Морфологічні і генетичні різновиди магнетиту зі сталеплавильного шлаку комбінату “Міттал Стіл Кривий Ріг” // Геол.-мінерал. вісн. — 2006. — № 2 (16). — С. 81—85.