

функціонування підприємств гірничо-металургійного комплексу, гостро постає питання пошуку його штучного аналогу. Використання альтернативних матеріалів в якості часткового замітника плавикового шпату дозволить позитивно вплинути на екологію, знизити собівартість продукції, зменшити використання природних копалин і продовжувати тенденції імплементації виробництва до законодавства ЄС.

Перелік використаних джерел

1. Tiess G., Sokolova I., Klochkov S. Effective mineral policy as a key factor for sustainable economy. *Геолог України*. 2021. № 1-2 (44-45). С. 34–40.
2. Михайлов В.А., Курило М.М. Мінерально-сировинна база флюсової сировини України. К.: «Ніка-Центр», 2010. 198 с.
3. Рудько Г.І., Бала Г.Р. Критична мінеральна сировина та її перспективи в Україні. *Мінеральні ресурси України*. 2021. № 2. С. 3–14.

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-361-3-143>

FEATURES OF THE PRODUCTION OF IRON ORE RAW MATERIALS FROM HEMATITE QUARTZITES

ОСОБЛИВОСТІ ВИРОБНИЦТВА ЗАЛІЗОРУДНОЇ СИРОВИНИ З ГЕМАТИТОВИХ КВАРЦИТІВ

Ivanchenko A.V.

Research Officer, State scientific institution "Center for Problems of Marine Geology, Geoecology and Sedimentary ore Formation of the National Academy of Sciences of Ukraine"
Kyiv, Ukraine

Іванченко А.В.

науковий співробітник,
Державна наукова установа
«Центр проблем морської геології,
геоекології і осадового
рудоутворення Національної
академії наук України»,
м. Кривий Ріг, Україна

Smirnov O.Ya.

PhD (Geology), Deputy Head of the Quarry for Technology and Quality, Ingulets Mining and Processing Plant; student (group 184-22-1m), LLC "Technical university "Metinvest polytechnics", Zaporizhzhia, Ukraine

Смірнов О.Я.

к.геол.н., заступник начальника кар'єру з технології та якості, Інгулецький гіничозбагачувальний комбінат; студент гр. 184-22-1м, ТОВ «Технічний університет «Метінвест політехніка», м. Запоріжжя, Україна

Вступ. Гематитові (окислені) кварцити надзвичайно поширені у Криворізькому басейні. Загальний вміст заліза, зазвичай, на 0,5–1,5% вищий, ніж у магнетитових кварцитів відкритого видобутку.

В оторочках рудних покладів підземного видобутку він сягає 46%. Зважаючи на значні запаси та сприятливі гірничо-геологічні умови видобутку, гематитові кварцити є важливою перспективною сировиною Криворізького басейну [1–3].

Мета дослідження – визначити можливість переробки гематитових кварцитів у товарну залізородну сировину методом сепарації їх у повітряно-мінеральному потоці.

Завдання роботи: 1) визначити геологічні, мінералого-петрографічні і технологічні особливості гематитових кварцитів, що впливають на ефективність переробки гематитових кварцитів; 2) виконати експериментальне виробництво кількох типів залізородної і будівельної сировини, на основі комплексної переробки гематитових кварцитів у вихровому повітряно-мінеральному потоці.

Досліджені об'єкти: гематитові, гетит-магнетитові, магнетит-гематитові кварцити і некондиційні гематитові руди, що попутно видобуваються підприємствами Групи Метінвест, ПАТ «АрселорМіттал Кривий Ріг» та АТ «Кривбасзалізрудком».

Методи: мікроскопічні мінералогічні і петрографічні дослідження, електронна мікроскопія і мікрозондовий аналіз, технологічні випробування.

Результати і обговорення. Встановлено, що для ефективної сепарації гематитових, гетит-гематитових кварцитів та супутніх перехідних магнетит-гематитових кварцитів і некондиційних гематитових руд важливо враховувати наступні їх особливості: різноманітний мінеральний і петрографічний склад покладів, утворений під впливом гіпогенних і гіпергенних геологічних процесів; наявність реліктових (магнетит, залізна слюдка, кварц, силікати, сульфідів та ін.) і епігенетичних (мартит, гетит, гідрогематит, каолінит, сульфатів та ін.) мінеральних видів і різновидів широкий спектр фізичних (механічних, магнітних, гравітаційних, морфологічних та ін.) властивостей рудних і нерудних мінералів. Низька ефективність «водних» технологій збагачення гематитової сировини внаслідок присутності гідратованих силікатів, каолініту та інших глинистих мінералів, і неможливість раціонального використання вологих відходів.

У якості альтернативної технології використана комплексна переробка мінеральної сировини у вихровому повітряно-мінеральному потоці, охарактеризована в роботі. Лабораторні випробування свідчать про можливість виробництва з гематитових кварцитів наступних товарних концентратів і продуктів (табл. 1): гематитового, гетитового або комплексного залізородного концентрату; агломераційної руди;

сировини для виробництва цементного клінкеру; сухої фарби (сурік, вохра) і кварцового піску.

Таблиця 1

Хімічний склад гематитових кварцитів і продуктів їх переробки у вихровому повітряно-мінеральному потоці, мас. %

№	Продукти	Fe _{маг.}	Fe _{вал.}	FeO	Fe _{маг.}	Fe ⁺³	Fe ⁺²	Fe ₂ O ₃	SiO ₂	CaO	MgO	Al ₂ O ₃	MnO	І.п.п.
1	кварцит гематитовий	39,00	37,70	3,47	1,70	34,40	2,90	51,91	32,84	0,41	0,771	3,35	0,036	5,30
2	концентрат гематитовий	68,60	68,20	4,12	6,00	61,40	1,20	93,52	1,33	0,00	0,022	0,09	0,010	1,36
3	концентрат гетитовий	61,05	60,90	1,74	0,40	59,43	1,22	85,37	3,82	0,40	0,150	2,50	0,026	6,49
4	кварцовий пісок	2,90	2,80	0,13	0,15	2,70	0,05	4,00	95,10	0,00	0,510	0,51	0,022	0,34

Заключні положення. Запропоновані технічні і технологічні рішення враховують широкий спектр мінералого-петрографічних, фізичних і морфологічних особливостей рудних і нерудних мінералів гематитових (окислених) кварцитів. Вони дозволяють рекомендувати гірничодобувним підприємствам запровадити комплексну переробку даної сировини з випуском ряду товарних концентратів і продуктів супутнього використання, за умови високої рентабельності та у відповідності з вимогами законодавства в області екології, промислової санітарії і раціонального використання природної мінеральної сировини.

Перелік використаних джерел

1. Мачадо О.Т. Топомінералогія кори вивітрювання продуктивної товщі Інгулецького родовища Криворізького басейну /Автореферат кандидатської дисертації // Кривий Ріг: Криворізький технічний університет, 2003. 20 с.

2. Смірнов О.Я., Євтехов В.Д., Євтехов Є.В. Мінералогічне обґрунтування оптимальної технології збагачення гематитових кварцитів Валявкінського родовища Криворізького басейну. *Геолого-мінералогічний вісник Криворізького технічного університету*. 2011. № 1. С. 38–50.

3. Ivanchenko Vladislav, Chugunov Yuri, Ivanchenko Alla. Mineralogy and dry concentration of the ores of hematite and goethite. *Proceedings of XVI BALKAN MINERAL PROCESSING CONGRESS*. Belgrade, Serbia, June 17-19, 2015, v. I, p. 219–222.