

ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ГІРНИЧО-ЗБАГАЧУВАЛЬНИХ КОМБІНАТІВ В ДОРОЖНЬОМУ БУДІВНИЦТВІ

Скурковський В.В., ст. групи Д-36т1-20

skurkovskyjv@gmail.com

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Костін Д.Ю., к.т.н., доцент

dmitric2008@gmail.com

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Використання відходів гірничо-збагачувальних комбінатів в дорожньому будівництві дозволяє значно підвищити економічну ефективність виробництва і знизити собівартість сучасних матеріалів. До вторинних продуктів виробництва належать великотоннажні відходи збагачення залізистих кварцитів гірничо-збагачувальних комбінатів.

Розроблення технологічних рішень щодо переробки й використання тонко дисперсних хвостів здійснюється (переважно) за двома напрямками [1]:

1) до збагачення з метою додаткового вилучення залізовмісних мінералів і виробництва додаткової кількості концентрату;

2) виготовлення будівельних матеріалів і закладних сумішей для заповнення техногенних пустот при підземній розробці корисних копалин.

Хвости збагачення можуть бути використані як сировина для виробництва скла.

Зараз видобуток залізистих кварцитів здійснюється відкритим способом на глибині до 400-450 м, а експлуатація кар'єрів глибиною понад 500 м економічно невиправдана. Обсяги за складованих шламів становлять приблизно 6-7 млрд. тонн [1].

Крім того, до відходів належить так звана некондиційна частина окислених руд високої якості. Вміст заліза в цих рудах становить 52-55% [2].

Важливо відзначити, що гірничо-збагачувальний комбінат окислювальних руд (КГЗКОР), який створювався для збагачення окислених руд, зараз є застарілим за проектом підприємства. Якщо б ця технологія була б частково впроваджена на гірничозбагачувальних комбінатах (ГЗК), що працюють, то ефективність їх була би вища.[3-6].

Можливі такі етапи освоєння технології: 1. Тестове збагачення 10-15 проб сировини, що натеper не використовується (з умістом заліза загального понад 20%) на різних об'єктах Криворізького регіону. 2. Проектування та виготовлення дослідно-промислового модуля виробничою потужністю 5 т/год (від 35 до 50 тис. тонн на рік). 3. Проектування та виготовлення промислового модуля виробничою потужністю 20 т/год (від 150 до 200 тис. тонн на рік). 4. Створення державних збагачувальних фабрик виробничою потужністю від 7 млн тонн на рік на базі однотипних модульних блоків (від 45 модулів).

Запропонована технологія дозволяє отримувати залізорудний концентрат (Fe 66-68 %), доменні частки, очищені від мінералів заліза, щебінь і кварцовий

пісок, суху вохру та сурик, сировину для газо-, піно- й асфальтобетону, сировину для виробництва цементу, бетонів, штукатурних і кладкових розчинів та інших матеріалів.

Попередні техніко-економічні показники стосовно введення в експлуатацію збагачувального модуля потужністю 5 т/год такі: 1) установочна потужність – 200 кВт; 2) експлуатаційні витрати – 200 тис. доларів/рік; 3) вартість розроблення проекту (ППР) з виготовлення нестандартного та придбання стандартного обладнання – приблизно 250 000 доларів; 4) продуктивність за концентратом – 14 тис. т/рік; 5) термін окупності – 1 рік. Для збагачувального модульного блока потужністю 20 т/годину: 1) установочна потужність – 760 кВт; 2) експлуатаційні витрати на встановлення – 770,0 тис. доларів/рік; 3) вартість розроблення проекту (ППР), виготовлення нестандартного та придбання стандартного обладнання – 1,4 млн доларів; 4) термін окупності – 10–12 міс.

Розглянемо використання відходів ГЗК для виготовлення газобетону, який може використовуватися для будівництва автопавільйонів для автомобільних доріг.

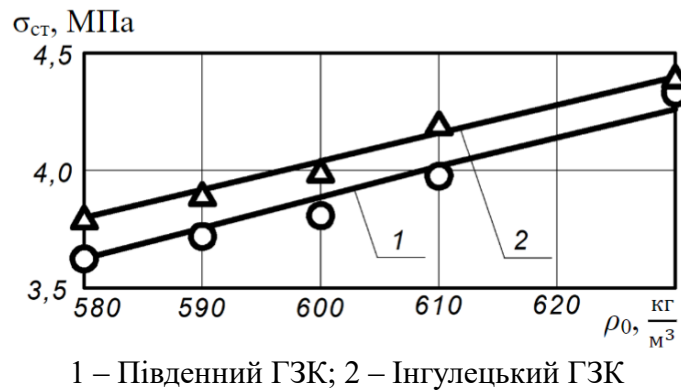
Таблиця 1 – Склади сировинних сумішей і вологість газобетону на основі хвостів Південного ГЗК

№ з/п	Витрати компонентів, кг на 1 м ³ газобетонної суміші			Водотверде відношення, В/Т	Вологість газобетону, % за масою
	Вапно	Портландцемент	Відходи збагачення		
1	131	110	369	0,5	29
2	136	113	382	0,5	29
3	127	106	357	0,5	28
4	125	105	352	0,52	30
5	129	108	364	0,52	31

Таблиця 2 – Склади сировинних сумішей і вологість газобетону на основі хвостів Інгuleцького ГЗК

№ з/п	Витрати компонентів, кг на 1 м ³ газобетонної суміші			Водотверде відношення, В/Т	Вологість газобетону, % за масою
	Вапно	Портландцемент	Відходи збагачення		
1	128	107	375	0,5	24
2	132	110	388	0,5	21
3	122	102	357	0,51	24
4	124	105	355	0,5	25
5	133	84	393	0,5	31

Середня густина досліджуваних газобетонів із використанням хвостів ГЗК Кривбасу становила від 580 до 630 кг/м³ (рис. 1).



1 – Південний ГЗК; 2 – Інгулецький ГЗК
 Рисунок 1 – Залежність міцності на стиск газобетону $\sigma_{\text{ст}}$ від середньої густини газобетону ρ_0 на основі хвостів

Наявні технології видобутку, переробки й утилізації продуктів гірничозбагачувального та металургійного виробництв фізично і морально застарілі та потребують докорінної модернізації для забезпечення сучасних темпів стабільного виробництва товарної продукції без значних внесків у розробку, наприклад, родовищ, зменшення витрат на видобуток мінеральної сировини завдяки використанню наявних за складованих запасів відходів, що водночас зменшує екологічне навантаження на промисловий регіон.

Література.

1. Перспективи залучення техногенних родовищ (на прикладі України і Грузії) / Копач П.І. та ін. Екологія і природокористування. 2013. Вип. 16. С. 210-218.
2. Перегудов В.В., Григор'єв І.Є., Григор'єв Ю.І. Дослідження взаємозв'язків параметрів техногенних родовищ насипного типу. Гірничий вісник. 2019. Вип. 105. С. 29-34.
3. Єфіменко В.І., Єфіменко В.В., Ягодкіна О.О. Аналіз доцільності комплексного використання відходів гірничо-видобувних підприємств на виробництво нерудних будівельних матеріалів. Вісник Криворізького національного університету. 2014. Вип. 36. С. 159-165.
4. Єрмолович Є.А. Технологія переробки відходів збагачення залізних руд як спосіб боротьби з джерелом негативного екологічного впливу. Гірський інформаційно-аналітичний бюлетень (науково-технічний журнал). 2009. № 12. Т. 12. С. 375-379.
5. Ageeva M. Modern problems and ways of their solution in science, transport, production and education, SWorld-2014. URL: <http://www.sworld.com.ua/index.php/conference/the-content-of-conferences/archives-of-individual-conferences/2014>
6. Соколова В.П., Учитель А.Д. Переробка шламових відходів збагачення залізної руди. Збагачення корисних копалин: науково-технічний збірник. Дніпро, 2017. № 66. С. 3-11.