

крутний момент навіть на низьких обертах. Схема розташування різцевих коронок на виконавчому органі забезпечує високу ефективність руйнування вугілля та міцних бічних порід.

В подальшому планується розробити методіку підбору і прогнозування необхідної кількості породоруйнівного інструменту для різних типів прохідницьких комбайнів та виробок в умовах «ШУ «Покровське»».

Перелік використаних джерел

1. Інструменти змінні для буріння скельних порід: Різці для вугледобувних та прохідницьких комбайнів: Різець AWR 32.88.BP.60.75/22KM, ТУ У 25.7-30493751-001:2017
2. СОУ 10.1.00185790.002:2005 Правила технічної експлуатації вугільних шахт: Мінвуглепром України. Київ, 2006. 353 с.
3. ДСТУ EN 12111:2019 Штрекобурильні машини. Прохідницькі комбайни та комбайни безперервної дії. Вимоги щодо безпеки (EN 12111:2014, IDT).

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-92>

JUSTIFICATION OF THE TECHNOLOGY OF “DRY” STORAGE OF WASTE ENRICHMENT OF MAGNETITE QUARTZITES OF KRIVORIZHIA ENRICHMENT PLANTS

ОБГРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ «СУХОГО» СКЛАДУВАННЯ ВІДХОДІВ ЗБАГАЧЕННЯ МАГНЕТИТОВИХ КВАРЦИТІВ ЗБАГАЧУВАЛЬНИХ КОМБІНАТІВ КРИВОРІЗЖЯ

Kryvorotko V.V.,
*Student (group 184MP-23-1m),
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Криворотько В.В.,
*студент гр. 1843КК-23-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Збагачення магнетитових кварцитів є **складним технологічним процесом**, який має як позитивні, так і негативні наслідки для навколишнього середовища та суспільства. До позитивних аспектів можна віднести та, що цей процес дає можливість отримання сировини для металургійної промисловості та сприяє розвитку економіки регіону, створює робочі місця та збільшує податкові надходження.

Жоден з процесів не відбувається без утворення відходів, так з магнетитових кварцитів, що містять заліза загального від 33,3 до 35,6% отримують готовий продукт з якістю 64-70,5 %, при цьому до 65% вихідної сировини переходять у відходи.

Відходи збагачення магнетитових кварцитів – тонкодисперсний матеріал, основними компонентами є кварцит, польовий шпат, рідше мінерали, що містять невеликі домішки заліза та інших металів. Ці частки мають розмір від кількох мікрометрів до декількох міліметрів, гранулометрична характеристика залежить від стадії магнітної сепарації на якій виділяються відходи зі схеми. Середня щільність хвостів магнетитових кварцитів становить близько 2.6-3.0 т/м³, що зумовлює їх важкість і стабільність при складуванні. Через наявність кварцу відходи є високотносостійкими, що також впливає на технічні характеристики обладнання для їх транспортування. Більшість компонентів відходів є хімічно інертними, але наявність слідів сульфідів може призвести до утворення кислотних стоків при взаємодії з водою, що становить екологічний ризик [1].

Під час впливу зовнішнього середовища, особливо в теплий період року, тонкодисперсна структура відходів негативно впливає на якість повітря та може викликати респіраторні захворювання у працівників комбінату та місцевого населення. Запилення є також потенційною загрозою для природних екосистем у навколишніх територіях.

Відходи складуються в хвостосховища, що розташовується в одному з отрогів балки. На протязі перших 5 років хвосту збагачувальної фабрики в хвостосховище направляються самопливом, а в подальшому через пульпонасосну станцію, звідки перекачуватимуться до хвостосховища. При розрахунку необхідного об'єму хвостосховища час експлуатації фабрики приймався 25 років, враховуючи, що комбінати вже двічі перевершили цей термін експлуатації, тай в подальшому продовжують працювати, проблема складування відходів є актуальною.

Гірничозбагачувально комбінати працюють задля вирішення даної проблеми, так 2021 році в цеху шламових систем АТ «ПівдГЗК» було введений в експлуатацію комплекс згущення пульпи, який скорочує обсяг перекачувальних в хвостосховище шламів в 11 разів і зменшує споживання електричної енергії до 40 відсотків. Проект реалізований вперше в Україні [2].

На сьогодні на ПРАТ "ПівнГЗК" в експлуатації знаходиться одно хвостосховище з максимальної відміткою складування хвостів +165,0 м. Транспортування відходів збагачення (пульпи) виконується по самопливним лоткам з рудозбагачувальної фабрики до пульпонасосної

станції, де здійснюється перехід на напірний пульпопровід та перекачується до існуючого хвостосховища. Дана система гідротранспорту характеризується великим об'ємом перекачування пульпи, низьким вмістом твердого у хвостовій пульпі (~ 3,5%), значними енерговитратами на гідротранспорт хвостової пульпи у хвостосховище та повернення освітленої води на рудозбагачувальну фабрику. Задля подальшого використання даного хвостосховища та зниження енергетичних витрат необхідно виконати заходи, що дозволять його експлуатацію і не збільшать енергетичні витрати на перекачку відходів.

Один з варіантів – це впровадження технології «сухого» складування відходів. Згідно з принциповою схемою даного комплексу, весь об'єм хвостової пульпи зі вмістом твердого 1-5 % через хвостові лотки самопливом направити на пульпо насосну станцію, з подальшим розподілом на радіальні високопродуктивні згущувачі. Додатково в згущувачі подаються флокулянти, що допомагають зв'язати дрібні частинки, утворюючи більші згустки, які легше відокремлюються від рідини. Застосування флокулянтів суттєво скорочує час, необхідний для процесу згущення, що сприяє більш ефективному управлінню ресурсами. Згущена до 50-55% твердого пульпа за допомогою насосів подається в збірний зумпф об'єднаної пульпонасосної станції з подальшою перекачкою у хвостосховище.

Злив згущувача надходить у насосну станцію освітленої води. Основний об'єм води подається на рудозбагачувальну фабрику для забезпечення вимог технологічного процесу, а частину за допомогою насосів подають на станцію підготовку флокулянта.

Отже, складування відходів збагачення магнетитових кварцитів є важливою, але екологічно небезпечною складовою діяльності гірничо-збагачувальних комбінатів Криворіжжя. Розвиток технологій складування та повторного використання відходів, а також активне впровадження заходів з екологічного моніторингу і рекультивациі є ключовими для мінімізації негативного впливу на довкілля і створення більш сталих умов роботи в регіоні. Застосування технології «сухого» складування відходів збагачення магнетитових кварцитів у світовій практиці згущення хвостів домінує над іншими способами. Використовування флокулянтів, у даній технології, відіграє важливу роль, оскільки вони сприяють покращенню процесів згущення, зменшують обсяги водних відходів і підвищують якість відходів, що складуються. Застосування таких технологій є важливим кроком до сталого розвитку гірничо-збагачувальних комбінатів, що сприяє зменшенню їхнього екологічного впливу.

Перелік використаних джерел

1. Максимова Н. М. Екологічна небезпека складування відвалів гірничодобувної промисловості в Україні // Екологічно дружні технологічні рішення для місцевих громад щодо поводження з відходами: збірка матеріалів Національного форуму «Поводження з відходами в Україні: законодавство, економіка, технології», Київ, 2021. С. 104-106.

2. Акціонерне товариство «південний гірничо-збагачувальний комбінат. URL: <https://www.ugok.com.ua/ua/about/structure.php>

DOI <https://doi.org/10.30525/978-9934-26-506-8-93>

MODELING OF SURFACE SUBSIDENCE ISOLINES OVER THE MINE WORKINGS

МОДЕЛЮВАННЯ ІЗОЛІНІЙ ОСІДАННЯ ПОВЕРХНІ НАД ОЧИСНОЮ ВИРОБКОЮ

Nazarenko V.O.,

*DSc (Engineering), Professor,
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Назаренко В.О.,

*д.т.н., професор,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Bruil H.V.,

*PhD (Engineering),
Associate Professor, LLC “Technical
university “Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Бруй Г.В.,

*к.т.н., доцент,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Novitckyy G.A.,

*Student (group 184M-24-1m),
LLC “Technical university
“Metinvest polytechnic”,
Zaporizhzhia, Ukraine*

Новицький Г.А.,

*студент гр. 184М-24-1м,
ТОВ «Технічний університет
«Метінвест політехніка»,
м. Запоріжжя, Україна*

Для 3D конструювання та моделювання складних топографічних поверхонь використовуються спеціалізовані програми (AutoCad Map 3D, Digitals, EasyTrace, MapEDIT, Digitals, EasyTrace, MapEDIT, Surf та