

Тестування моделі проводилось з використанням пакету MatConvNet на основі бази даних MNIST. Результати тестування розміщено до репозиторію GitHub [5].

Попередні результати показали, що найнижчий коефіцієнт помилок демонструє комбінація ReLU [C CR C CR]. У майбутньому планується провести тестування моделі з більшою кількістю вхідних даних.

Список використаних джерел:

1. Girshick R. Rich feature hierarchies for accurate object detection and semantic segmentation / R. Girshick, J. Donahue, T. Darrell, J. Malik // In CVPR. – US Berkeley, 2014. – Vol. 6. – P. 580-587.
2. Glorot X. Deep sparse rectifier networks / X. Glorot, A. Bordes, Y. Bengio // In Proceedings of the 14th International Conference on Artificial Intelligence and Statistics. – JMLR W&CP, 2011. – Vol. 15. – P. 315-323.
3. MatConvNet: CNNs for MATLAB [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.vlfeat.org/matconvnet/> (дата звернення: 17.10.16).
4. Nair V. Rectified linear units improve restricted Boltzmann machines / V. Nair, G. E. Hinton // In ICML. – Toronto, 2010. – P. 807-814.
5. The results of CNN training with different ReLU combination [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://github.com/soolstafir/ReLU_Data/tree/master (дата звернення 01.12.16).
6. Колодчак О. М. Інтелектуальний аналіз даних / О. М. Колодчак; Нац. ун-т «Львів. політехніка». – Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львів. політехніка», 2013. – С. 55-56.

Оката Я.Г.

магістр;

Хлопицький О.О.

кандидат технічних наук, доцент,

Український державний хіміко-технологічний університет

СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ УТИЛІЗАЦІЇ ВІДХОДІВ ЗБАГАЧЕННЯ ЗАЛІЗНОЇ РУДИ

Підприємства гірничо-металургійного комплексу (ГМК), враховуючи сировинну базу залізних руд, розвинуту мережу промислових підприємств з їх видобутку та збагачення, металургійних підприємств, заводів по виготовленню різноманітної металевої продукції, безумовно, є і будуть залишатися стратегічним промисловим потенціалом України, що забезпечує основну долю фінансових надходжень до бюджету країни.

Але добування, переробка та використання сполук заліза, нажаль наносить велике екологічне навантаження на подальший розвиток міст, районів та областей в місцях концентрації підприємств [1, с. 151].

Останнім часом актуальним методом для зменшення екологічного навантаження є розроблення та поступове впровадження екологічно привабливих технологій використання відходів ГМК, особливо твердих, як вторинної сировини при виробництві різного роду функціональних матеріалів.

За розвіданими запасами залізних руд Україна займає 3 місце в світі. Підтверджені запаси залізних руд складають майже 26 млрд. т. Вони зосереджені в 4 залізорудних районах. Промислові запаси та видобуток залізних руд в Україні [2, с. 58] наведено в таблиці 1.

Балансових запасів багатих залізних руд в рамках проектних контурів діючих шахт нараховується понад 1 млрд. т. Щорічно видобувається з надр, в середньому близько 16 млн. т багаті залізної руди. Середня масова частка заліза в агломераційній руді Кривбасу складає 58%, ЗЗРК – 62%. ЗЗРК освоєно нині Білозірське залізорудне родовище. Розвідані запаси руд складають 300 млн. т. У складі руди, що виробляється на комбінаті і має в Україні найвищу якість, частка заліза становить 58–66%.

Таблиця 1

Промислові запаси залізних руд України

Залізорудні райони	Кількість родовищ		Промислові запаси, тис. т.
	Всього	Знаходяться в експлуатації	
Криворізький	29	16	16 946 778
Кременчуцький	5	2	4 326 634
Білозірський	6	2	2 516 707
Жовторіченський	4	2	671 875
Всього:	45	22	24 461 994

Проектна потужність всіх підземних рудників складає 23,4 млн. т руди на рік. Останні три роки видобуток багаті руди складає 15–16 млн. т, але виробничі потужності цих добувних підприємств вищі.

В процесі видобутку здійснюється перемішування різних різновидів руди, а також туди потрапляють породи різного складу (залізисті кварцити, сланці тощо). Тому вже в процесі видобутку відбувається збіднювання залізної руди і масова частка заліза знижується на різних підприємствах з 58 до 50–54%.

Для підвищення якості агломераційної руди на підприємствах здійснюється збагачення багаті руди на так званих дробильно-сортувальних фабриках (ДСФ). В Кривбасі це збагачення складається з 2–3 стадійного подрібнення та наступного розсіву рудної маси. В результаті утворюється 2 продукти: один з масовою часткою заліза 58–59% – агломераційна руда, другий з часткою <58%. Встановлено, що при подрібненні 7–15 масових % руди залишається не подрібненою і після грохочення (розподілу матеріалу за класами крупності) ці збагачені на залізо куски потрапляють у так звані відходи ДСФ, які є цінною техногенною залізвмісною сировиною, що накопичується на проммайданчиках добувних підприємств [3, с. 156]. Некондиційна фракція з масовою часткою заліза 39–45% взята на облік в Державному балансі запасів і вважається корисною копалиною загальнодержавного значення. Вона складається як залізорудна сировина, що тимчасово не використовується.

Щорічно при виробництві агломераційної руди на ДСФ кожної шахти тільки Кривбасу утворюється 200–300 тис. т некондиційної фракції рудної маси, при масовій долі заліза в ній, в середньому 43%. Тому на 7 діючих шахтах утворюється щорічно 1,75 млн. т некондиційної фракції, у складі якої знаходиться 752,5 тис. т заліза. Вважається, що на шахтах Кривбасу вже

накопичено приблизно 20 млн. т некондиційної фракції, тобто, в середньому, 6,45 млн. т заліза.

Некондиційна фракція – це основний вид відходів на ДСФ, яка може слугувати, як вторинна сировина для підвищення вмісту заліза в основній руді при повторному збагаченні або, як сировина для заміни шихти при виробництві будівельних матеріалів. Використання, як первинної некондиційної фракції так і розділеної її на магнітну і немагнітну фракції у виробництві силікатної та вогнетривкої цегли, плиток різного призначення, дасть можливість замінити від 30 до 50% матеріалів при приготуванні вихідної шихти [4, с. 35]. Тому, одним із пріоритетних напрямків використання відходів збагачення залізної руди є розроблення основ технології виробництва широкого, принципово нового асортименту будівельних матеріалів.

Список використаних джерел:

1. Хлопицький О.О., Савенков А.С., Макаренко Н.П. Розробка природоохоронної технології переробки золо-шлакових відходів паливно-енергетичного комплексу. IV МІЖНАРОДНИЙ КОНГРЕС. «Environment protection. Energy saving. Sustainable environmental management EPESSEM'2016» // Львів, 2016 р. – 151 с.
2. Бригінець К.Д., Абашина К.О. Утилізація промислових відходів. Основи утилізації відходів // Харків, ХНАМГ, 2012 – 58 с.
3. Губіна В.Г., Кадошніков В.М., Заборовський В.С., Кузенко С.В., Горлицький Б.О., Бондаренко Г.М. Вивчення можливості використання відходів збагачення залістистих кварцитів в народному господарстві // 36 наук. пр. ІГНС НАН України «Геохімія та екологія». – Вип.14. – К. – 2007. – С. 156–165.
4. Варга І.В., Хлопицький О.О., Савенков А.С., Макаренко Н.П. Ресурсозберігаюча технологія утилізації відходів на прикладі золо-шлаків теплоелектростанцій. Міжнародна науково-практична конференція «Стратегії сталого розвитку: на шляху до сильнішої громади», SUSTAINABLE DEVELOPMENT STRATEGIES: building stronger communities, (Севе́родо́нецьк, 2016 р. – 35 с.).

Паламарчук Н.В.

магістр;

Рудницький В.Г.

кандидат технічних наук,

Одеський національний політехнічний університет

ДОСЛІДЖЕННЯ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНИХ ПРИСТРОЇВ ДЛЯ РЕГУЛЮВАННЯ НАПРУГИ

У розгалуженій електричній мережі, якими є міські, сільські і про-мислові електромережі, неможливо забезпечити високу якість електроенергії (ЯЕ) у всіх електроспоживачів. Через падіння напруги в лініях і трансформаторах, створюваного навантаженнями, напруга на початку лінії завжди вища, ніж в кінці, і ніколи не залишається незмінною, оскільки потужності електроспоживачів весь час змінюються.