

Посилання на статтю

Ярема Я.Р. Потенціал використання відходів як сировини для створення нової продукції / Я.Р. Ярема, Ю.О. Свинороєв // Управління проектами та розвиток виробництва: Зб.наук.пр. – Луганськ: вид-во СЛУ ім. В.Даля, 2011. – № 3(39). – С. 79-84. - Режим доступу: <http://www.pmdp.org.ua/images/Journal/39/11yypsnp.pdf>

УДК 621.002.68

Я.Р. Ярема, Ю.О. Свинороєв

ПОТЕНЦІАЛ ВИКОРИСТАННЯ ВІДХОДІВ ЯК СИРОВИНИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ НОВОЇ ПРОДУКЦІЇ

Досліджено можливості формування підходів щодо комплексного вирішення та раціонального використання потенціалу відходів гірничого виробництва у якості сировини техногенного походження для створення нової продукції. Рис. 1, табл. 1, дж. 7.

Ключові слова: раціональне використання відходів, техногенні відходи, відходи вугільних підприємств, екологічний стан, методи переробки

Я.Р. Ярема, Ю.О. Свинороев

ПОТЕНЦИАЛ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ОТХОДОВ КАК СЫРЬЯ ДЛЯ СОЗДАНИЯ НОВОЙ ПРОДУКЦИИ

Исследованы возможности формирования подходов к комплексному решению и рациональному использованию потенциала отходов горного производства в качестве сырья техногенного происхождения для создания новой продукции. Рис. 1, табл. 1, ист. 7.

Y.R. Yarema, Y.O. Svinoroev

POTENTIAL OF WASTES AS A RAW MATERIAL FOR NEW PRODUCTION

Possibilities to shape approaches to complex solving and rational using of wastes of mountain production potential as a raw material with technogenic origin for new production are searched.

Актуальність проблеми та передумови її розв'язання. Ресурсні регіони є найбільш вразливими з точки зору значущості впливу загальносвітових кризових економічних коливань. Оскільки вони є монопромисловими, залежать від загальної кон'юнктури ринку сировини і енергоносіїв, тому криза більш яскраво проявляє себе саме тут: зменшується попит на вугілля, скорочуються видобуток, як наслідок виникає низка соціально-економічних проблем. Усе це поглиблюється наявністю хронічно притаманних для цих регіонів проблем: майже зношеної інфраструктури життєзабезпечення, відсутністю альтернатив знаходження роботи для активних та працездатних верст населення, незадовільний екологічний клімат у регіоні, що продовжує погіршуватися.

Такий стан речей спонукає до пошуку раціональних шляхів вирішення зазначених проблем, що мають ознаки системного характеру. У той же час, наявність великої кількості накопичених відходів вугільних шахт, що є безпосередньо екологічною загрозою регіону, може розглядатися як джерело

“Управління проектами та розвиток виробництва”, 2011, № 3(39)

техногенної сировини що може бути перероблено на корисні для використання у господарстві нові види продукції. Такий підхід міг би стати передумовою альтернативного розвитку потенціалу регіону.

Аналіз попередніх досліджень. У даний час увага науковців та промислових кіл, знов звертається до порідних відвалів вугільних шахт, як потенціалу розвитку ресурсної бази. Широкий спектр різних хімічних сполук і елементів, що включають германій і рідкоземельні, а так само глинозем для виробництва бокситів, залізняк і безпосередньо вугілля при високій доступності, низькій ціні і практично необмежених об'ємах початкової сировини – породи, робить перспективним вказаний технічний напрям. Це відображено в різноманітних наукових публікаціях, та у статистиці практичного використання реально існуючих технологій переробки відходів вугільних підприємств [1,2,3]. Проте не всі аспекти цього питання, зокрема організаційні, достатньо вирішені, що обумовлює потребу подальшої роботи.

Мета та завдання дослідження. Дослідження можливості формування підходів щодо комплексного вирішення та раціонального використання потенціалу відходів гірничого виробництва у якості сировини техногенного походження для створення нової продукції.

Основна частина. Вугільні підприємства, що є основою економіки, стоять в одному ряду з найбільшими промисловими забрудниками довкілля. При цьому шкода екології завдається не лише безпосередньо в процесі видобутку, але і багато років після її припинення. Яскравим прикладом, та безпосереднім джерелом такого забруднення є терикони. Проте проста рекультивация шахтних відвалів недоцільна, адже терикони є багатими джерелами кошовної сировини і палива для багатьох технологічних процесів.

Існуючі на сьогодні способи підземного видобутку вугілля пов'язані з обов'язковим розташуванням на поверхні землі порідних відвалів. Щорік у процесі підземного видобутку вугілля в Україні на поверхню піднімається понад 40 млн. куб. м пустої породи, яка складається у відвали, що в свою чергу є головними забруднювачами довкілля. За даними вітчизняних дослідників за двісті років розробки вугільних родовищ в країні вже утворилося більше 1100 териконів, під якими зайнято 6300 гектарів родючої і придатною для промислового і житлового будівництва землі [1].

Шкідлива дія териконів на довкілля зв'язана також з тим, що порідним відвалам властиво самовозпалення з виділенням в атмосферу шкідливих газів і пилу, аж до вибуху териконів [4,5].

Вугільні підприємства завдають великої шкоди навколишньому середовищу. Це виражається у відчуженні земель, скиданні шахтних вод, викидам шахтного метану, нагромадженню породи у відвалах.

Відповідно до діючого природоохоронного законодавства вугільні підприємства виконують наступні екологічні платежі:

- за відчуження земель під породні відвали;
- за скидання стічних шахтних вод;
- за забруднення атмосфери викидами забруднюючих речовин, у тому числі шахтним метаном;
- за розміщення відходів;
- за використання земель під породне відвали.

Тому пошук і впровадження шляхів зниження негативного впливу вугільних підприємств на навколишнє середовище дозволить вирішити проблему підвищення екологічності вуглевидобутку. Це приведе до зниження негативного екологічного завантаження на навколишнє середовище, зменшенню сум екологічних платежів, та що особливо важливо такий підхід майже автоматично

розв'язує низку соціально-економічних проблем: створюються нові підприємства, насамперед, як засвідчує досвід, за рахунок малого бізнесу, утворюються нові робочі місця, поступово йде реорганізація та демонополізація структури регіональної економіки, що робить її більш захищеною від усіляких зовнішніх кризових впливів.

У свою чергу зниження платежів за забруднення навколишнього середовища дозволить знизити собівартість вугілля, що добувається.

Як такі шляхи можна розглядати:

- видобуток і використання корисних копалин з породних відвалів;
- використання теплого повітря з вентиляційних стовбурів;
- використання шахтних вод.

Зробимо аналіз можливостей застосування нових технологій та підходів до цієї проблеми.

Принципові підходи до залучення техногенних ресурсів вугільних підприємств у якості первинної сировини до переробки та раціонального використання у вигляді концептуальної схеми наведено на рис. 1.

Таким чином проілюстровані можливості та основні напрями застосування різних технологій та методів залучення наявних техногенних ресурсів у якості потенціалу для перспективного розвитку вугільних регіонів.

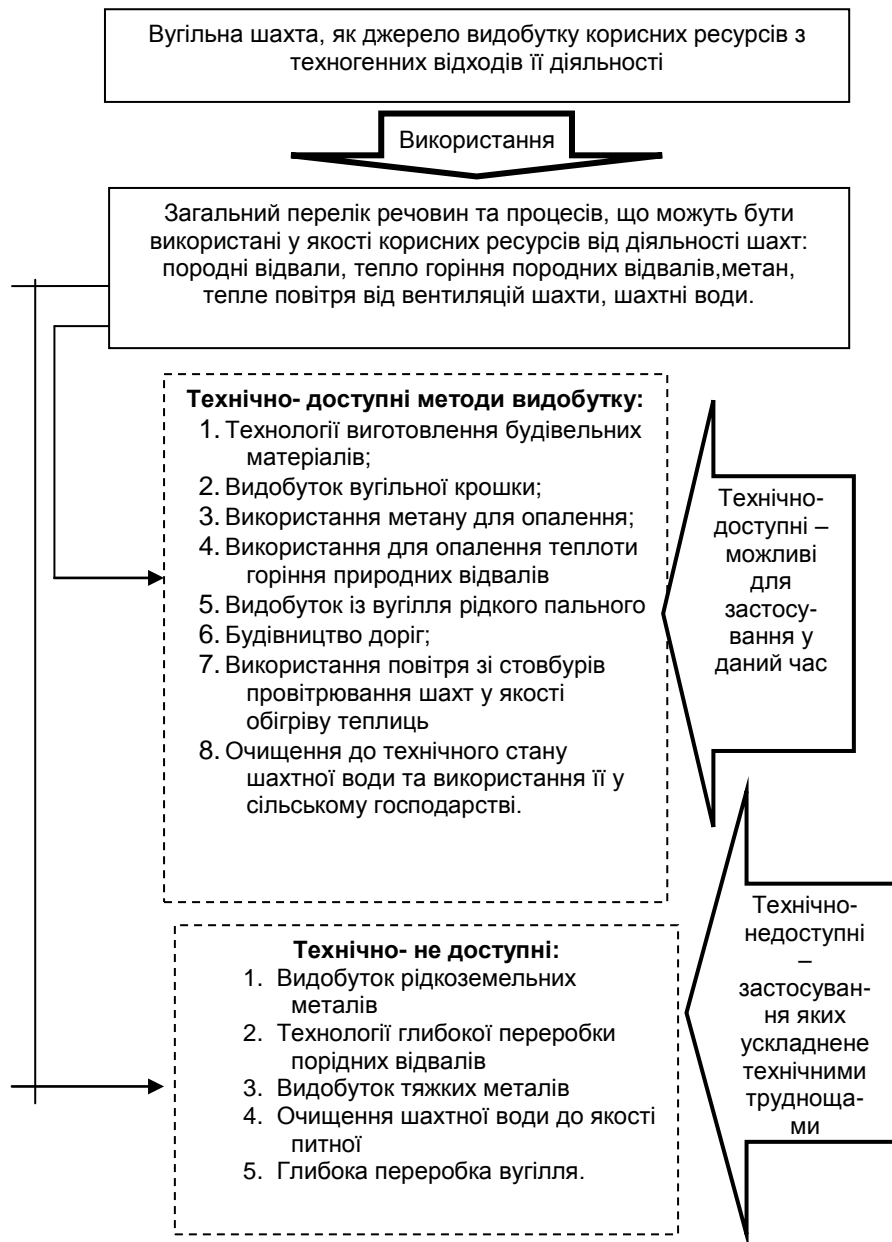


Рис. 1. Комплексний підхід до використання можливостей шахтних комплексів з залучення техногенних відходів у якості первинної сировини для переробки та утилізації в корисну продукцію

При цьому слід виділити технологічно доступні технології та перспективні. Зважаючи на це, доцільно вже тепер більш активно застосовувати на практиці існуючі технологічно відпрацьовані рішення та створювати умови для розробки і впровадження перспективних технологічних процесів, наприклад, використання технічних рішень з глибокої переробки породи для видобутку цінних рідкоземельних металів.

Наведемо конкретні приклади. Виконані цілеспрямовано в спеціалізованих лабораторіях дослідження хімічного складу ряду порідних відвалів шахт ВАТ «Краснодонвугілля» (табл. 1) дають уявлення про хімічний склад об'єкту передбачуваної розробки [6].

Таблиця 1

Результати аналізу проб породи ВАТ «Краснодонвугілля» [6]

	Найменування показників	Порода				Вугілля
		Проба 1	Проба 2	Проба 3	Проба 4	Проба 5
1	Масова частка золи, %	72,0	65,0	54,1	72,5	21,7
2	Вихід летючих речовин, %	21,5	18,4	17,1	21,2	9,9
3	Масова частка сіри, %	1,09	0,67	1,75	2,07	2,3
4	Зміст германію (Ge), г/т	40,0	20,0	30,0	55,0	5,0
5	Масова частка оксидів в золі					
	SiO ₂	47,00	47,00	47,00	47,00	42,20
	Fe ₂ O ₃	20,65	20,65	20,65	20,65	19,96
	Al ₂ O ₃	14,90	14,90	14,90	14,90	18,30
	CaO	3,40	3,40	3,40	3,40	4,15
	MnO	0,14	0,14	0,14	0,14	0,13
	MgO	1,45	1,45	1,45	1,45	2,06
	P ₂ O ₅	0,28	0,28	0,28	0,28	0,86
	FeO	0,32	0,32	0,32	0,32	0,32

Таким чином, пропонований до розробки матеріал містить підвищену кількість вугілля – від 28 до 46%, а також сировина для виробництва алюмінію – Al₂O₃ (до 15%) і германію (до 55 г/т). Основну масу складають оксиди кремнію і заліза (SiO₂ – 47%, Fe₂O₃ – 20%), лужні ж компоненти – CaO і MgO не перевищують 5%.

Базуючись на вказаних початкових даних, можна намітити наступні напрями розробки порідних відвалів [1,2,7]:

- виробництво бокситів і алюмінієвих сплавів;
- відділення магнітних залізовмістських з'єднань з порідних відвалів;
- виділення германію з порідних відвалів.

Виробництво бокситів і алюмінієвих сплавів. Є технічна можливість виділення бокситів з негорілих відвалів з одночасним підвищенням їх концентрації з 14,9 до 40-50% і подальшою передачею на Запорізький алюмінієвий комбінат, одержуючий боксити з далекого зарубіжжя (вартість сировини в даний час складає в РФ до 200 дол. США за 1 тону). Фахівці з даних процесів є в ДГТУ, процес і відповідні устаткування аналогічно тим, що є на ЦОФ "Кальміусьская" і Маріупольському заводі з виробництва графіту.

Проте перспективнішим є шлях безпосереднього виробництва з нетрадиційних ресурсів (зміст бокситів 15-20%) алюмінієвих сплавів, за технологією, розробленою Московськими ученими (А.А. Вертман і ін.). У цьому випадку здійснюється виплавка безпосередньо силумінів у рамках маломасштабного виробництва і знижених енергетично-вартісних витратах. Так, наприклад, при одночасному зменшенні екологічної небезпеки виробництва,

продуктивність праці на таких міні-заводах в 2-3 рази вище, а питомі капіталовкладення в 3-4 рази нижчі, ніж на підприємствах традиційного типу.

Оцінки показують, що устаткування у цьому випадку є типовим і малогабаритним, що дозволяє розмістити технологічний комплекс з річною продуктивністю 20-25 тис. т. готових виробів у легкій споруді площею до 2000 м² (наприклад, приміщеннях шахт, поставлених на реструктуризацію). Вказана технологія планується до впровадження у даний час у східній частині РФ.

Відділення магнітних залізовмісних з'єднань з порідних відвалів. Як витікає з табл. 1, початкову сировину містить понад 20% оксидів заліза у різних з'єднаннях. Початкове виділення їх найпростіше проводити за допомогою магнітних сепараторів, наприклад, типу Гс160м, напруженість магнітного поля якого досягає 3958 ерстед.

З метою практичної перевірки можливості електромагнітної сепарації, проводилося розділення початкової сировини при напруженості поля порядку 900 ерстед. При цьому з 20,97% оксидів заліза було відразу вилучено 14,4% або всього 68,5% від тих, що всіх є. Розміри витягваних шматків досягали 31,4 мм, а маса – 19 г. Одночасно спостерігалось так само підвищення концентрації германію в початковому продукті. Таким чином, маючи ще запас по напруженості поля в 3,9 разів, можна вважати, що у виробництві вказане завдання жодних проблем не складе.

Виділення германію з порідних відвалів. Для видобутку германію в нашому регіоні робилися спроби використання надсмольних вод коксохімізаводів (вміст Ge в них не більше 3 г/т), тому використання для вказаної мети сировини із змістом германію 55 г/т є найбільш перспективною частиною планованої роботи.

Витягання германію з сировини, що містить його, може здійснюватися одним з трьох способів. Перший, найбільш простий, полягає в перекладі сировини в розчин з подальшим використанням дубового концентрату (танинового комплексу). Проте перевірка вказаного способу, виконана на коксохімізаводі, що має багаторічний досвід подібної технології, стосовно даної сировини, не дозволила отримати підвищення концентрації германію в оброблюваному продукті.

Іншим способом, що забезпечує одночасне виділення окрім германію інших рідкоземельних елементів, є застосування електростатичної сепарації, розробленої донецькими фахівцями (Патент України 17408А Спосіб розділення углесодержащого матеріалу, Патент Російської Федерації 2020176 Спосіб збагачення галієм вугільної золи-віднесення і ін.). Вказаний спосіб був реалізований на підприємствах «Донбассенерго» і спец підприємстві, розташованому в Дніпропетровській області. За інформацією, що є в даний час, загальна кількість витягваних там рідкісних елементів складає не менше шести.

В даний час Московським інститутом рідких металів (Гиредмет) розроблена нова технологія виділення германію хімічним способом, що реалізовується в даний час на сході країни. Є домовленість про підключення фахівців цього інституту до вказаної проблеми. Остаточний вибір технологічного процесу може бути здійснений на основі техніко-економічного зіставлення варіантів.

Усе це ілюструє можливості застосування запропонованого підходу: відходи вугільних підприємств – сировина техногенного походження для подальшої переробки в корисну продукцію.

Висновок. Таким чином проведене дослідження дозволяє стверджувати, що існують реальні можливості практичного застосування підходів щодо комплексного вирішення та раціонального використання відходів гірничого виробництва у якості сировини техногенного походження для створення нової продукції, за рахунок використання уже існуючих, традиційних технологій утилізації, та впровадження перспективних технічних рішень щодо глибокої

переробки техногенної сировини. Такі дії дозволять розв'язати комплекс соціально-економічних проблем вугільних регіонів України, зокрема східного Донбасу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Корневой Ю.П. Экологически чистые угольные энерготехнологии / Корневой Ю.П., Майстренко А.Ю., Топал А.И. – К.: Наук, думка, 2004. – 226 с.
2. Булат А.Ф. Диверсифікація діяльності шахт у напрямку реструктуризації вугільної галузі / Булат А.Ф., Перепелиця В.Г., Чемерис І.Ф. // Уголь України, 2001. – № 1. – С. 26-34.
3. Башук Ф.І. Угольная промышленность Украины в 2010. / Ф.І. Башук // Уголь України, 2011. – № 1. – С. 36-41.
4. Булат А.Ф. Проблемы малой энергетики в угольной промышленности Украины / Булат А.Ф., Чемерис І.Ф., Кибкало М.Н. // Весник УБЕНТЗ, 2000. – № 2. – С. 89-92.
5. Ященко А.М. Об энергосбережении в угольной промышленности / А.М. Ященко, В.Н. Ткачев // Уголь України, 2001. – № 5. – С. 29-34.
6. Якість шахтних відвалів. Статистичний щорічний збірник [Електроний ресурс]. – Режим доступу: <http://coal.metinvestholding.com/>.
7. Формування екологічної безпеки підприємств регіону: монографія / Родіонов О.В., Аптекарь М.Д., Свинороев Ю.О. – Луганськ: вид-во «Ноулідж», 2011. – 232 с.

Рецензент статті
Д.е.н., проф. Родіонов О.В.

Стаття надійшла до редакції
22.08.2011 р.