УДК 657.424

Сомова Л.І.
кандидат економічних наук, доцент кафедри економіки та підприємництва ім. Т.Г. Беня Національної металургійної академії України, м. Дніпро

Проха Л.М.
старший викладач кафедри економіки та підприємництва ім. Т.Г. Беня Національної металургійної академії України, м. Дніпро

Кербікова А.С.
старший викладач кафедри економіки та підприємництва ім. Т.Г. Беня Національної металургійної академії України, м. Дніпро

МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ОЦІНКИ ВПЛИВУ ВИДІВ КОМПЛЕКСІВ ПРОДУКТІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПЕРЕРОБКИ КАОЛІНІВ

METHODICAL APPROACHES TO THE ASSESSMENT OF THE EFFECT OF TYPES OF FOOD COMPLEXES ON THE EFFICIENCY OF PROCESSING KAOLIN

АНОТАЦІЯ

Розглянуто особливості комплексної переробки багатокомпонентної сировини – вітчизняних каолінів. Для дослідження доцільності отримання з каолінів різних видів комплексів продукції, яка містить електрокорунд і відповідно феросиліцій марки ФС18, ФС20 або ФС25, розроблено методику, що дає змогу оцінити ефективність виробництва того чи іншого комплексу як незалежно від способу підготовки сировини, так і з урахуванням його впливу.

Ключові слова: комплексна переробка каолінів, агломерована сировина, брикетована сировина, електрокорунд, феросиліцій марок ФС18, ФС20, ФС25, ефективність.

АННОТАЦИЯ

Рассмотрены особенности комплексной переработки многокомпонентного сырья – отечественных каолинов. Для исследования целесообразности получения из каолинов разных видов комплексов продукции, содержащих электрокорунд и соответственно ферросилиций марки ФС18, ФС20 или ФС25, разработана методика, позволяющая оценить эффективность производства того или иного комплекса как вне зависимости от способа подготовки сырья, так и с учетом его влияния.

Ключевые слова: комплексная переработка каолинов, агломерированное сырье, брикетированное сырье, электрокорунд, ферросилиций марок ФС18, ФС20, ФС25, эффективность.

ANNOTATION

Features of complex processing of multicomponent raw materials – domestic kaolins are considered. In order to study the expediency of obtaining from various types of complexes of kaolin products containing electrocorundum and ferrosilicon of grade FS18, FS20 or FS25, a method has been developed that makes it possible to evaluate the efficiency of the production of a complex, irrespective of the method of preparation of raw materials, and taking into account its influence.

Keywords: complex processing of kaolins, agglomerated raw materials, briquetted raw materials, electrocorundum, ferrosilicon of FS18, FS20, FS25, efficiency.

Постановка проблеми. Складність явищ і процесів у внутрішньому та зовнішньому середовищі, зростання динаміки та інтенсивності зовнішньоекономічних, технологічних, політичних, суспільних змін, певні обмеження у сфері виробництва, нестабільність ринків збуту, жорстка конкуренція, ускладнення фінансової діяльності вимагають від підприємств постійного підвищення результативності свого функціонування, пошуку більш ефективних видів енергії і сировини та їх надійних джерел.

Особливо актуальним це питання є для підприємств абразивної галузі, оскільки виробництво нормального електрокорунду, який застосовується для виготовлення левової частки шліфувальних матеріалів і інструментів, ґрунтується виключно на використанні якісних імпортних бокситів.

В умовах відсутності в Україні високоякісних бокситів реальною сировинною базою, яка може задовольнити не тільки зростаючу потребу в нормальному електрокорунді, а й у феросиліції, є вітчизняні каоліни, котрі мають багатокомпонентний склад і дають змогу одночасно отримувати обидва ці продукти. Країна має досить значні запаси каолінів, що зосереджені як у великих родовищах (наприклад, Новоселицькому, Володимирівському, Положському, Глуховецькому), так і у декількох десятках середніх та відносно малих.

Науковцями Національної металургійної академії України розроблено технології окускування й електрометалургійного переробу каолінів Новоселицького родовища, які забезпечують зростання продуктивності плавильних агрегатів, котре до останнього часу було практично єдиною перешкодою їх застосуванню у промислових масштабах. У ході досліджень установлено, що характерною особливістю переробки каолінів є отримання різних видів комплексів продукції (А, Б і В), які відповідно відрізняються маркою феросиліцію: ФС18, ФС20 або ФС25. За підвищення вмісту кремнію у феросиліції більш 25% його щільність практично не відрізняється від щільності електрокорунду, що ускладнює їх розподіл у процесі плавки і кристалізації, тому виробляти комплекси з феросплавами вищої концентрації кремнію не має сенсу.

Технологічні параметри й економічні показники виплавки електрокорунду залежать від того, яка марка феросиліцію виробляється у комплексі з ним та який застосовується спосіб підготовки каолінів: агломерація чи брикетування.

Розгляд двох способів підготовки пояснюється не тільки зменшенням продуктивності печі по електрокорунду під час роботи на агломерованих каолінах порівняно з використанням агломерованих імпортних бокситів, а й низкою вад, які властиві самому процесу агломерації як способу окускування матеріалів.

Отже, використання каолінів потребує не тільки певних технічних, технологічних та організаційних рішень, а й економічних досліджень, насамперед пов'язаних із визначенням оптимального виду комплексу і найбільш прийнятного способу окускування цієї сировини для її електрометалургійного переробу. Із цих позицій актуалізується проблема розроблення методичних підходів до оцінки впливу виду комплексу продуктів та способу підготовки каолінів на ефективність їх комплексної переробки.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Вітчизняними і зарубіжними дослідниками висвітлено різноманітні питання, що стосуються методичних аспектів як оцінки економічної ефективності комплексного використання багатокомпонентної сировини [1–6], так і порівняння різних варіантів рішення певних завдань щодо випуску такої продукції [7]. Ними запропоновано різні методики розподілу спільних поточних і капітальних витрат між продуктами комплексної переробки сировинних матеріалів у багатьох галузях промисловості, розроблено загальні рекомендації щодо формування економічної ефективності комплексних процесів, які віддзеркалюють особливості тієї чи іншої сировини і техніки й технології її використання, визначено методичні підходи до порівняння інвестиційних проектів, спрямованих на вирішення конкретних питань, які стосуються певного комплексного переробу, і т. ін. Однак, незважаючи на різноманітність і глибину виконаних розробок, з огляду на специфічні особливості переробки каолінів, яка забезпечує отримання різних видів комплексу продуктів, що мають міжгалузеве значення, проблема їх економічної оцінки залишається недостатньо вивченою.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми. Подальшого поглиблення теоретичних досліджень і практичних розробок потребує процес вибору оптимального виду комплексу продуктів, що складається з електрокорунду і феросиліцію різних марок, та найбільш прийнятного способу підготовки каолінів до електрометалургійного переробу, котрі забезпечують найбільшу ефективність використання даної сировини.

Відповідно до викладеного та враховуючі особливості об'єкта дослідження (феросиліцій різних марок – зазвичай продукт металургійних підприємств та нормальний електрокорунд, як правило, продукт абразивних підприємств, котрі виробляються одночасно в процесі комплексного електрометалургійного переробу каолінів), сформулюємо мету статті.

Мета статті полягає в обґрунтуванні та розробленні методичних підходів до оцінки впливу видів комплексу продуктів та способів підготовки даної сировини на ефективність її переробки.

Виклад основного матеріалу дослідження. Залежність України від кон'юнктури світового ринку бокситів і стану зовнішньоекономічних зв'язків зумовлює необхідність використання вітчизняних каолінів. Можливість їх застосування пов'язана з низкою передумов, а саме: наявністю досить великих родовищ, технологічних процесів переробки, що забезпечують високу ступінь і повноту їх використання, відповідної матеріально-технічної бази, висококваліфікованого персоналу тощо. Вигідність споживання зумовлена економічною зацікавленістю одразу двох галузей (абразивної і чорної металургії), на яку впливають різні чинники, насамперед можливість використання значно більш дешевої сировини, відмова від імпорту бокситів, а отже, економія валютних коштів, оптимізація логістичних зв'язків і, як наслідок, суттєве зменшення витрат на сировинний складник у собівартості відповідних продуктів.

Як відомо, формування ефективності комплексної переробки сировини носить багаточинниковий характер, а її оцінка зазвичай має різні завдання і, отже, потребує й відповідних методичних підходів.

Виконані раніше дослідження [7] показали, що виходячи з особливостей комплексної переробки каолінів оцінка її ефективності можлива в разі дотримання декількох методичних принципів, серед яких основним є принцип альтернативності витрат, який передбачає визначення порівняльної ефективності шляхом зіставлення витрат на комплексне використання сировини з компенсуючими (альтернативними) витратами, які треба здійснити для отримання аналогічного ефекту. Досить важливими є також принцип обов'язкового обліку ефективності отримання не тільки комплексу продукції у цілому, а й кожного продукту окремо та вимога повного урахування всіх елементів витрат.

Із цих позицій найкращим методом, що дає змогу врахувати специфіку комплексної переробки каолінів, не маючи при цьому вад та обмежень у використанні, які властиві динамічним методам оцінки ефективності, є розрахунок порівняльної економічної ефективності. Як відомо, вона передбачає використання як критерію мінімуму приведених витрат, який виступає надійним показником ефективності варіантів техніко-технологічного розвитку виробництва і визначається параметрами, що

ґрунтуються на вимірюванні економічного ефекту і поточних та одночасних витрат, необхідних для його досягнення.

Поточні витрати на виплавку електрокорунду і феросиліцію з каолінів складаються з низки послідовних витрат на підготовку сировини до плавки і на виробництво цих продуктів. Свій вираз вони знаходять у таких показниках, як собівартість агломерату і брикетів із каолінів, собівартість усього комплексу й окремих його продуктів – електрокорунду і феросиліцію марок ФС18, ФС20 і ФС25.

Одночасні витрати відбиваються у таких показниках, як питомі капітальні вкладення (прямі і допоміжні) на виплавку комплексу і кожного його продукту з урахуванням суміжних виробництв (агломерації і брикетування) і загальна сума інвестицій на заданий обсяг виробництва електрокорунду.

Методологія визначення вищенаведених витрат залежить від особливостей їх формування і практики оцінки отримуваних продуктів, яка склалася, що, своєю чергою, пов'язано з методикою економічної ефективності переробки вітчизняних каолінів. Визначаючи ефективність застосування каолінів, на нашу думку, слід ураховувати найбільш суттєві моменти:

• комплексний характер сировини, котра переробляється та містить два основних цінних компоненти, мета витягу яких різна;

• наявність декількох сировинних джерел цих компонентів (боксити, каоліни, алуніти, дистенсіліманіти та ін.);

• вплив якості вихідної сировини залежно від вмісту в ній глинозему і домішкових окислів;

• одночасне отримання в одному плавильному агрегаті (електропечі) двох продуктів: електрокорунду і феросиліцію, що відрізняються фізико-хімічним складом, споживчою вартістю; при цьому неможливо відмовитися від виплавки будь-якого із цих продуктів;

• можливість отримання декількох комплексів продукції, що відрізняються своїм складом, маючи на увазі різну марку феросиліцію: ФС18, ФС20 чи ФС25;

• неоднаковий вихід продуктів комплексу залежно від марки феросиліцію та способу підготовки каолінів (агломерація чи брикетування);

• значна і неоднакова енергомісткість виробництва продукції як із агломерованої та брикетованої сировини, так і залежно від складу комплексу.

Ці чинники здійснюють вирішальний вплив на формування виробничих і капітальних витрат за продуктами комплексів і потребують використання спеціальної методології не тільки визначення індивідуальних витрат на їх отримання та процедури зіставлення варіантів за обсягом випуску продукції, котра є різною за фізико-хімічним складом, споживчими властивостями і призначенням, а й методичних підходів до встановлення порівняльної ефективності застосування вітчизняних каолінів у разі виплавки комплексів, неоднакових за своїм складом.

Ураховуючи необхідність оцінки впливу як складу комплексів продукції, так і способу підготовки каолінів на ефективність їх комплексної переробки, порівняльний аналіз варіантів, на нашу думку, слід виконувати за допомогою алгоритму, що містить три етапи.

На першому етапі визначається виробництво оптимального виду комплексу безвідносно до способу підготовки, тобто окремо з агломерованих і брикетованих каолінів. Можливість зіставлення техніко-економічних показників отримання комплексів, різних за якістю і кількістю ферросплаву, у цьому разі зумовлена однаковими масштабами переробки окускованої сировини за дотримання умови забезпечення конкретної потреби в електрокорунді і феросиліції. Аналіз виробництва трьох видів комплексів з однієї і тієї ж кількості агломерованих каолінів слід проводити за такими показниками: обсяг сукупної продукції у натуральному виразі, експлуатаційні, капітальні і приведені витрати на отримання кожного виду комплексу. Вибір найкращого варіанту здійснюється за мінімумом приведених витрат на виплавку комплексу. Аналогічно досліджується отримання трьох видів комплексів із брикетованих каолінів.

На другому етапі для встановлення впливу способу підготовки на ефективність отримання того чи іншого комплексу техніко-економічні показники варіантів переробки агломерованої і брикетованої сировини необхідно привести до співставного виду. Як базовий слід вибирати варіант підготовки каолінів, який забезпечує найбільший (у межах реальної потреби) вихід сумарної продукції того чи іншого комплексу. Поточні витрати і капіталовкладення за відповідними варіантами треба доповнити суспільно необхідними витратами на отримання недостатнього обсягу феросиліцію порівняно з варіантом, що забезпечує максимально потрібну його кількість. Далі запропоновано визначити результуючі приведені витрати на умовно зіставні обсяги продукції і за критерієм їх мінімуму вибрати найкращі варіанти виробництва кожного виду комплексу залежно від способу підготовки каолінів.

Для найкращих варіантів, що вибрані за мінімумом приведених витрат на попередніх етапах дослідження, необхідно уточнити доцільність їх реалізації. Для цього на третьому етапі рекомендується зіставити витрати за оптимальними варіантами комплексної переробки каолінів (у цілому на кожен комплекс і на отримання електрокорунду і феросиліцію) з витратами на виробництво їх із традиційної сировини (імпортних бокситів і кварцитів).

І поточні, і одночасні витрати на виплавку електрокорунду залежать від того, який вид феросиліцію виробляється у комплексі з ним.

Таблиця 1

Показники виробництва різних комплексів продукції з агломерованих каолінів*

Показники	Комплекси								
	А			Б			В		
	Разом	у т. ч.:		Разом	у т. ч.:		Разом	у т. ч.:	
		ЕН	ФС18		ЕН	ФС20		ЕН	ФС25
Вихід комплексу, т	2,837	1,000	1,837	2,653	1,000	1,653	2,322	1,000	1,322
Експлуатаційні витрати на комплекс, %	100,00	-	-	97,97	-	-	95,07	-	-
Собівартість 1 т, %	-	100,00	100,00	-	105,52	104,55	-	118,49	115,55
Капіталовкладення на комплекс, %	100,00	-	-	99,15	-	-	97,83	-	-
Питомі капіталовкладення, %	-	100,00	100,00	-	103,60	106,52	-	111,70	121,74
Питомі приведені витрати, %	-	100,00	100,00	-	105,17	104,86	-	117,44	116,28

*Для більшої наочності обчислення умовно виконані у розрахунку на 1 т електрокорунду і відповідну кількість ферросплаву. Але ці розрахунки можуть бути здійснені і виходячи з 1 т феросиліцію і відповідної кількості електрокорунду. Це положення не має принципового значення і використовується тільки з метою зручності проведення розрахунків. Виконати ж безпосередньо обчислення на 1 т електрокорунду і 1 т феросиліцію за варіантами, що порівнюються, неможливо, оскільки співвідношення виходів цих продуктів у комплексі, який одночасно виробляється, неоднакове, та й величина його різна залежно від марки феросиліцію.

Таблиця 2

Показники виробництва різних комплексів продукції із брикетованих каолінів

Показники	Комплекси								
	А			Б			В		
	Разом	у т. ч.:		Разом	у т. ч.:		Разом	у т. ч.:	
		ЕН	ФС18		ЕН	ФС20		ЕН	ФС25
Вихід комплексу, т	3,152	1,000	2,152	2,937	1,000	1,937	2,550	1,000	1,550
Експлуатаційні витрати на комплекс, %	100,00	-	-	97,33	-	-	93,27	-	-
Собівартість 1 т, %	-	100,00	100,00	-	105,74	104,21	-	120,00	114,43
Капіталовкладення на комплекс, %	100,00	-	-	99,07	-	-	97,38	-	-
Питомі капіталовкладення, %	-	100,00	100,00	-	104,08	106,64	-	113,29	121,60
Питомі приведені витрати, %	-	100,00	100,00	-	105,45	104,55	-	118,94	115,23

Таблиця 3

Показники виробництва різних комплексів продукції з агломерованих і брикетованих каолінів у співставних умовах, %

Показники	Комплекс А				Комплекс Б				Комплекс В			
	агломерат		брикети		агломерат		брикети		агломерат		брикети	
	ЕН	ФС18	ЕН	ФС18	ЕН	ФС20	ЕН	ФС20	ЕН	ФС25	ЕН	ФС25
Собівартість 1 т, %	100,00	100,00	87,16	94,57	100,00	100,00	87,35	94,34	100,00	100,00	88,30	93,72
Зміна собівартості 1 т, %	-	-	-12,84	-5,43	-	-	-12,65	-5,66	-	-	-11,70	-6,28
Капіталомісткість 1 т, %	100,00	100,00	85,80	89,63	100,00	100,00	86,20	89,74	100,00	100,00	87,02	89,55
Зміна капіталомісткості 1 т, %	-	-	-14,20	-10,27	-	-	-13,80	-10,26	-	-	-12,98	-10,45
Приведені витрати, %	100,00	100,00	86,98	94,02	100,00	100,00	87,21	93,88	100,00	100,00	88,08	93,20
Зміна приведених витрат, %	-	-	-13,02	-5,98	-	-	-12,79	-6,12	-	-	-11,92	-6,80

Відомо, що чим нижча активність кремнію у феросплаві, тим легше здійснюються процеси відновлювання його з кремнезему. Серед марок феросиліцію, що розглядаються, мінімальна активність кремнію характерна для ФС18. Окрім того, оскільки під час переробки каолінів поєднані два процеси (отримання електрокорунду і феросплаву), то за постійної одиничної потужності печі тривалість плавки зростає, а отже, ростуть теплові втрати (через кладку печі, дзеркало розплаву і т. ін.). Електрокорунд неможливо отримати, не відновивши попередньо кремнезем. Тому під час виплавки комплексу, який містить більш багатий феросиліцій, збільшується витрата електроенергії й на 1 тмелектрокорунду. Таким чином, у разі виробництва ФС20 або ФС25 зростають питомі витрати на електроенергію (хоча у цілому на комплекс, який складається з електрокорунду і ФС20 або ФС25, витрата електроенергії скорочується, оскільки, по-перше, нижче вихід комплексу, по-друге, менше витрата стружки, а отже, й витрата тепла на її нагрівання і розплавлення), що, своєю чергою, призводить до збільшення собівартості і капіталомісткості електрокорунду і феросиліцію.

Встановлено, що під час переробки агломерованих каолінів загальний вихід комплексів із більшим вмістом кремнію зменшується з 2,837 т (комплекс А) до 2,653 т (комплекс Б) і 2,322 т (комплекс В), або відповідно на 6,5% і 18,2% (табл. 1), а під час переробки брикетованої сировини – з 3,152 т до 2,937 і 2,550 т відповідно, або на 6,8% і 19,1% (табл. 2). При цьому брикетування порівняно з агломерацією каолінів забезпечує зростання загального виходу комплексу А – на 0,315 т, або на 11,1%, комплексу Б – на 0,284 т, або на 10,7%, комплексу В – на 0,228 т, або на 9,8%.

Що стосується поточних витрат у цілому на комплекс, то їх сума зменшується за переходу на виплавку комплексу з більшим умістом кремнію (комплекси Б і В) відповідно на 2% і 5%, порівняно з комплексом А (для агломерованої сировини) і на 2,7% і 6,7% (для брикетованих каолінів). При цьому загальні витрати на комплекс під час використання брикетів дещо вищі, ніж під час переробки агломерованих каолінів, на 2,1%, 1,5% і 0,2% відповідно для комплексів А, Б і В.

Індивідуальна собівартість електрокорунду, що отримується одночасно з ФС20 та ФС25 (комплекс Б і В), зростає під час переробки агломерованих каолінів відповідно на 5,5% і 18,5% порівняно з комплексом А, капіталомісткість збільшується на 3,6% і 11,7% відповідно, а приведені витрати – на 5,2% і 17,4% відповідно. Підвищення вмісту кремнію у феросиліції (у межах 18–25%) зумовлює відповідне збільшення індивідуальних поточних витрат на його отримання на 4,5% і 15,6% відповідно, питомих капітальних вкладень – на 6,5% і 21,7%, питомих приведених витрат – на 4,9% і 16,3% (у разі використання агломерату).

Характер зміни економічних показників виробництва електрокорунду і феросиліцію залежно від марки останнього, за отримання їх із брикетованих каолінів, якісно аналогічний. Виплавка електрокорунду одночасно з ФС18, ФС20 та ФС25 супроводжується зростанням його індивідуальної собівартості на 5,7% і 20,0% відповідно порівняно з комплексом А, капіталомісткості – на 4,1% і 13,3% відповідно і приведених витрат – на 5,4% і 18,9% відповідно. Індивідуальна собівартість феросплаву зростає у міру підвищення вмісту кремнію відповідно на 4,2% і 14,4% у комплексах Б і В, питомі капітальні витрати збільшуються на 6,6% і 21,6% відповідно, а питомі приведені витрати – на 4,5% і 15,2%.

Суттєвий вплив на економічні показники виробництва продукції чинить спосіб підготовки каолінів. Так, собівартість електрокорунду, що отримується спільно з ФС18, ФС20 і ФС25 із брикетованих каолінів, у зіставних умовах зменшується порівняно з виплавкою з агломерату на 12,8%, 12,6% і 11,7% (табл. 3), капіталомісткість електрокорунду при цьому знижується на 14,2%, 13,8% і 13,0%, а приведені витрати скорочуються на 13,0%, 12,8% і 11,9%. Водночас використання брикетів дає змогу зменшити поточні витрати і на 1 т ФС18, ФС20 і ФС25 (у межах 5,4%, 5,7%, 6,3%). Питомі капітальні вкладення у виробництво феросиліцію скорочуються відповідно на 10,3%, 10,4%, 10,45%, а економія питомих приведених витрат становить відповідно 6,0%, 6,1% і 6,8%.

Оскільки виплавка різних комплексів здійснюється з однакового обсягу брикетованих каолінів (змінюється лише кількість стружки, що враховується під час обчислення експлуатаційних витрат), то із цієї сировини найбільш вигідно отримувати комплекс В, який містить електрокорунд і ФС25.

Виконане порівняння витрат на отримання різних комплексів із каолінів в оптимальних варіантах із витратами на випуск нормального електрокорунду і феросиліцію марок ФС18, ФС20 і ФС25 у спеціалізованих виробництвах свідчить про доцільність та ефективність комплексного використання даної вітчизняної сировини, оскільки економія приведених витрат становить 16,5–18,4% залежно від виду комплексу.

Висновки. Досліджено доцільність виробництва із вітчизняних каолінів різних комплексів продукції, котрі містять нормальний електрокорунд і феросиліцій марок ФС18, ФС20 і ФС25. Розроблено методику, що дає змогу виявити вплив видів комплексу на ефективність переробки каолінів. Встановлено, що виплавка комплексів із більш багатим за вмістом кремнію феросиліцієм супроводжується підвищенням собівартості, капіталомісткості і приведених витрат на виробництво обох продуктів.

Обґрунтовано і запропоновано методичні підходи до оцінки впливу способу підготовки

каолінів на ефективність отримання різних комплексів. Виявлено, що брикетування є більш ефективним способом підготовки каолінів порівняно з їх агломерацією. Використання брикетів зменшує енергоємність процесу на 7–22%, залежно від виду комплексу, який отримується, підвищує продуктивність електропечей на 8–40%, що дає змогу поліпшити економічні показники виробництва обох продуктів у всіх комплексах. Ефективність комплексної переробки брикетованих каолінів зростає під час виробництва комплексів продукції, що містять більш багатий за вмістом кремнію феросиліцій.

Запропонована методика є достатньо зручною під час дослідження альтернативних варіантів виробництва електрокорунду і феросиліцію (з каолінів і традиційних видів сировини) з урахуванням їх потреби на перспективу. Вона віддзеркалює можливі зміни витрат на отримання цих продуктів із певних видів сировини (за відповідних способів їх підготовки) і дає змогу оцінити вплив додаткового випуску феросиліцію з каолінів на рівень галузевих приведених витрат на його виплавку (з урахуванням вивільнення потужностей у феросплавній підгалузі).

Розроблені методичні підходи можуть бути використані для оцінки економічної ефективності комплексного використання каолінів інших родовищ.

БІБЛІОГРАФІЧНИЙ СПИСОК:

1. Кузнецов Д.Т. Распределение затрат и оценка экономической эффективности в комплексных производствах. М.: Экономика, 2001. 124 с.
2. Виноградов В.Н., Логинов В.П. Эффективность комплексного использования минерально-сырьевых ресурсов. М.: Недра, 1999. 207 с.
3. Ларичкин Ф.Д. Системный анализ экономических проблем комплексного использования минерального сырья. Цветная металлургия. 2004. № 3. С. 19–27.
4. Ларичкин Ф.Д. Оценка экономической эффективности комплексного использования минерального сырья: учеб. пособ. Апатиты: КНЦ РАН, 2005. 143 с.
5. Лексин В.Н., Токарева А.Г. Экономика комплексного использования сырья в цветной металлургии; 3-е изд., перераб. и доп. М.: Металлургия, 1996. 224 с.
6. Методичні особливості економічної оцінки комплексної переробки вітчизняної сировини при виробництві електрокорунду / Л.І. Сомова, В.С. Кирилюк, А.С. Кербікова. Сучасні тенденції функціонування та розвитку підприємств: загрози та виклики: монографія; за заг. ред. С.Б. Довбні. Д.: ЛІРА, 2016. С. 338–348.
7. Особливості використання критерію порівняльної економічної ефективності при оцінці інвестиційних проектів з комплексної переробки сировини / Л.І. Сомова, В.С. Кирилюк, Л.М. Проха. Глобальні та національ ні проблеми економіки. 2018. № 22.URL: http://global-national.in.ua/issue-22-2018.