

**Лебеденко В.В., аспірант, 2 курс, ГР-24а,
Гірничо-металургійний факультет
Науковий керівник: Григор'єв Ю.І., канд. техн. наук, доцент,
Криворізький національний університет**

ДИНАМІЧНИЙ БОРТОВИЙ ВМІСТ ЯК ІНСТРУМЕНТ СТРАТЕГІЧНОГО УПРАВЛІННЯ МІНЕРАЛЬНИМИ РЕСУРСАМИ ПРИ ВІДПРАЦЮВАННІ ЗАЛІЗОРУДНИХ КАР'ЄРІВ

Перманентне зростання глибини кар'єрів та, як наслідок, значне збільшення собівартості видобутку сировини, обумовлює необхідність залучення техногенних родовищ насипного типу до виробничого циклу. Ключовою проблемою при формуванні відвалів на сьогодні є безсистемний та хаотичний характер складування гірничої маси, що призводить до високої неоднорідності сировини. З точки зору управління ресурсами в умовах ринкової економіки, даний підхід обмежує гнучкість підприємства і не сприяє покращенню економічних показників.

Таким чином, доцільним є вдосконалення параметрів техногенного родовища за рахунок селективного складування — як при формуванні нового, так і при складуванні вже існуючого. Головні параметрів техногенного родовища безпосередньо залежить від величини бортового вмісту. Пропонується визначити оптимальні параметри техногенного родовища із застосуванням методології динамічного бортового вмісту.

Існуючі методи визначення бортового вмісту, які використовуються у гірничій промисловості, інертні та нездатні швидко реагувати на зміни зовнішніх та внутрішніх економічних умов. Здебільшого вони базуються на концепції безбитковості. Отже, для адаптації до умов ринкової економіки та ефективного використання мінеральних ресурсів необхідно переглянути традиційні методи.

Метою даного аналізу є удосконалення методу визначення бортового вмісту при відпрацюванні залізрудних кар'єрів, що дозволить покращити параметри техногенних родовищ з подальшим залученням у виробничий цикл та максимізувати при цьому чисту приведену вартість (NPV) проєкту.

Методологічна основа даного дослідження базується на принципах тривимірної оптимізації бортового вмісту (за К. Лейном), яка, на відміну від класичного визначення бортового вмісту, враховує альтернативну вартість відкладеного видобутку сировини. Цей підхід дозволяє підприємству оперативно реагувати на динаміку цін.

Також даний метод підвищує ефективність керування рудопотоками та мінімізує ризики, щодо технологічних обмежень виробничого циклу. За сприятливої ринкової ситуації величина бортового вмісту знижується, забезпечуючи максимальне вилучення кондиційної сировини. У випадку обмеження потужностей фабрики сировина селективно складається, таким чином формуючи стратегічний резерв. Подібний підхід до управління, поєднаний із використанням динамічного бортового вмісту, дозволяє ефективно керувати складами, мінімізуючи ризики розuboжyвання та втрат при їхньому подальшому залученні до переробки.

План аналізу існуючих методів полягає у підготовці та теоретичному обґрунтуванні динамічної моделі визначення оптимального бортового вмісту, адаптованої до вимог ринкової економіки. Також, розвиток наявних підходів забезпечить стратегічне керування рудопотоками з урахуванням обмежень виробничих потужностей та дозволяє перейти до селективного формування складів. Очікується, що застосування моделі забезпечить розрахункове збільшення загальної NPV проєкту.

Теоретичний аналіз показує, що звичні підходи до визначення бортового вмісту, без урахування ринкової динаміки та альтернативних витрат, є економічно нераціональними щодо залучення техногенних родовищ у виробничий процес.

Запропонована методологія оптимізації бортового вмісту, заснована на критерії максимізації чистої поточної вартості (NPV), дозволяє розширити рентабельну мінерально-сировинну базу. Це забезпечує гірничо-збагачувальним комбінатам можливість гнучкого управління ресурсами та рудопотоками, а також подовження терміну експлуатації кар'єрів.

В подальших дослідженнях передбачається інтеграція запропонованого підходу щодо моделі динамічного бортового вмісту з передовими геостатистичними технологіями. Зокрема, планується використання умовного стохастичного моделювання, що дозволить кількісно оцінити геологічну невизначеність у існуючих техногенних родовищах.

Також подальші дослідження полягатимуть у встановленні взаємозв'язку між головними параметрами кар'єру та техногенного родовища. Це включає аналіз впливу динаміки цін на режим гірничих робіт (швидкості поглиблення, коефіцієнта розкриву) та економічну ефективність селективного формування техногенних родовищ з подальшим їх залученням до виробничого циклу. Такий підхід дозволить перейти до повноцінної оптимізації стратегії розвитку підприємства.