

РОЗРОБКА КОРИСНИХ КОПАЛИН

УДК 622. 035

В.В. Калюжна, к.т.н., доц.

О.В. Романчук, аспір.

Національний технічний університет України "КПІ"

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ ВАРІАНТІВ РОЗКРИТТЯ РОДОВИЩ ПРИРОДНОГО ОБЛИЦЮВАЛЬНОГО КАМЕНЮ В УМОВАХ РИНКОВОЇ ЕКОНОМІКИ

Визначено критерії вибору раціонального варіанту розкриття родовища природного облицювального каменю на прикладі навчально-науково виробничого кар'єру "Політехнік". Викладені перспективні напрямки досліджень у даній галузі.

Вступ

Гірнична промисловість є одним з найбільших секторів державної економіки України. Минув період спаду виробництва, і зараз можна спостерігати збільшення об'ємів видобутку корисних копалин на підприємствах, що розробляють родовища облицювального каменю відкритим способом. Але динаміка цього збільшення досить неістотна для того, щоб розглядати її як суцільне "одужання" цієї галузі гірництва. Станом на 01.01.2003 р. в Україні працювало 600 підприємств різних форм власності з видобування й обробки природного облицювального каменю, які разом щороку видобувають близько 150 тис. м³ блоків, виготовлення облицювальних плит та виробів з каменю минулого року не перевищило 2 млн. м². І це – зважаючи на те, що поклади облицювального каміння у країні складають більше 500 млн. м³. Загалом розвідано близько 300 родовищ природного облицювального каміння, з яких експлуатується лише 140, до того ж експлуатація багатьох з них має статус тимчасової.

Такий стан справ зумовлений різними факторами, але насамперед – відсутністю коштів на будівництво кар'єру. Для залучення інвестицій необхідно у найкоротший строк запустити кар'єр в експлуатацію і вийти на самоокупне виробництво, але для виходу на виробничу потужність необхідні чималі капітальні вкладення. Для кар'єрів блочного каменю залежно від типу технологічного комплексу країни-виробника і проектної потужності, – капітальні вкладення складають від 400 тис. до 1 млн. доларів США. Таким чином, маємо замкнене коло – для будівництва потрібні кошти, а для отримання коштів потрібен видобуток.

Вирішити цю проблему можна двома способами: перший – інвестиційний кредит, другий – будівництво і супутній видобуток. При реалізації другого варіанту потрібно скоротити період будівництва. Термін будівництва кар'єру цілком залежить від вибору способу розкриття та його варіацій. Основні заходи, спрямовані на підвищення ефективності каменедобувних підприємств, регламентуються законодавчими актами України, а саме Земельним кодексом [3] і кодексом України "Про надра" [5]. Це – раціональне використання надр та зменшення нормативних втрат і відходів при їх розробці. З вищевикладеного випливає незаперечна актуальність скорочення термінів будівництва кар'єрів облицювального каменю в граничних умовах ресурсозбереження.

Аналіз останніх досліджень і публікацій, у яких започатковано розв'язання даної задачі

Питанню теоретичних досліджень особливостей розкриття родовищ корисних копалин різними способами присвячена значна кількість наукових праць [1], [2], [7], [8], [9], [10] з використанням класифікацій, основними ознаками яких є наявність та тип розкриваючих виробок, вибір яких залежить від фізико-механічних властивостей породи та проектних контурів досліджуваних кар'єрів, та включає критерій ефективності, так званий "мінімум наведених витрат" [6], [4]. Викладений підхід до вирішення проблем розкриття родовищ за допомогою класичних систем траншей виявив необхідність врахування вимог сучасної ринкової економіки та державних правових актів [5], які декларують раціональне використання надр.

Метою досліджень, що викладені в статті, є зменшення кількісних та якісних втрат сировини та зменшення терміну будівництва. Вирішення цієї проблеми ґрунтуватиметься на

основі аналізу питань, які виникають при проектуванні, розробці кар'єру облицювального каменю. Маємо обґрунтувати і запропонувати раціональне технологічне рішення стосовно розкриття родовища.

Постановка задачі

Конкретні рекомендації щодо скорочення термінів будівництва (2–3 роки) “Норми технологічного проектування” [6] та інші нормативні документи не надаються. На прикладі кар'єру “Політехнік”, який є навчально-науковою виробничою базою для студентів і науковців НТУУ “КПІ”, зробимо спробу вирішити завдання оптимального розкриття кар'єрного поля, за умов скорочення терміну будівництва та зменшення кількісних і якісних втрат сировини.

Викладення основного матеріалу

Для вирішення поставленої задачі при виборі варіанта розкриття родовища необхідно враховувати як економічний фактор, а саме вимоги інвесторів до термінів будівництва кар'єру, так і тенденції світової гірничої промисловості до раціонального використання надр. Крім того доводиться розглядати позиційні особливості розташування підприємства, оскільки у багатьох випадках одне родовище розробляють кілька виробничих одиниць.

При аналізі геологічної будови частини родовища, що планується розробляти кар'єром “Політехнік”, було розглянуто три основних варіанти розкриття родовища. На основі аналізу недоліків і переваг кожного, а також врахувавши критерії, згадані вище, ми зупинились на оптимальному.

Варіант перший – “північний” (рис. 1). При його реалізації капітальна траншея будувалась з півночі по крилу інтрузії, на горизонті +196 повертала і спадала вздовж західного борту кар'єра, де знаходиться межа розділу запасів з Головинським кар'єром. Таке планування траншеї було широко розповсюджене за радянських часів, коли терміни будівництва кар'єрів до утворення фронту робіт були досить великими, а саме будівництво мало фінансові дотації держави. У табл. 1 наведені обсяги корисної копалини, які може бути втрачено під траншеєю. Але замало сказати лише про обсяг. Якщо розглянути якісні витрати, то можна побачити, що втрати у куполі родовища, який умовно позначений кривою 1-1 складають 41559 м³. Як відомо, купол родовища магматичних порід виділяється найменшою тріщинуватістю, максимальним виходом блоків, отже там знаходиться сировина найкращої якості. Крім того при затвердженні даного варіанту розкриття слід враховувати капітальні вкладення на відсіпку ґрунтової дороги.

Варіант другий – “південний”. Було запропоновано закладати траншею з південної сторони кар'єрного поля (рис. 2). Вибір другого варіанту розкриття ґрунтувався на зменшенні криволінійних ділянок траншеї. “Норми технологічного проектування підприємств нерудних будівельних матеріалів” говорять про те, що ухил таких ділянок не повинен перевищувати 4 %. Таким чином, збільшуючи їх кількість, – збільшуємо втрати корисної копалини під траншеєю. Також було враховано деякі особливості розташування кар'єра і гірничого відводу. Насамперед можливість використовувати для транспортування блоків вже існуючу ґрунтову дорогу, розділивши з підприємством-сусідом амортизаційні відрахування на неї. Крім того, на ділянці гірничого відводу Т3-Т4-Т5 пролягає межа розподілу запасів з Північно-Слобідським кар'єром, а на ділянці Т4-Т5 цим кар'єром уже було відроблено уступ до горизонту +193 м. Таким чином, у перспективі домовленості з підприємством-сусідом про розташування нашого видобувного обладнання на його робочому майданчику ми б мали додатковий плюс, суть якого – в скороченні часу будівництва та проведенні супутнього видобутку. Маючи площину оголення, ми уникали б необхідності витратити і кошти, і час на проведення розрізної траншеї.

У протилежному випадку розглядався варіант розташування технологічного комплексу на покрівлі пласта з вертикальним підняттям блоків без завалки, але розрахункові дані знову свідчили про витрати корисної копалини у куполі. Тоді було прийнято рішення проектувати кар'єр використовуючи третій варіант розкриття.

Варіант третій – “оптимальний”. У цьому випадку траншею спрямовували на купол родовища (рис. 3), не доходячи до нього повертали її на 180° у напрямку до Східного борту кар'єру. Таким чином, ми мали всі переваги другого варіанту і виключали головний його недолік, отримали можливість спрямувати фронт робіт на купол родовища і за короткий проміжок часу вийти на самокупність.

Таблиця 1

№, назва варіанту	Об'єм капітальної траншеї, м ³	Строк будівництва траншеї, зм	Строк початку видобутку, зм	Об'єм траншеї до горизонту +196, м ³	Довжина траншеї, м	Об'єм втрат корисних копалин у куполі, м ³
1. Північний	113546,4	115,5	12,4	12160	617,1	41559,6
2. Південний	107640	109,5	9,8	9652,2	585	59937,4
3. Оптимальний	111688	113,6	9,8	9652,2	607	5000,8

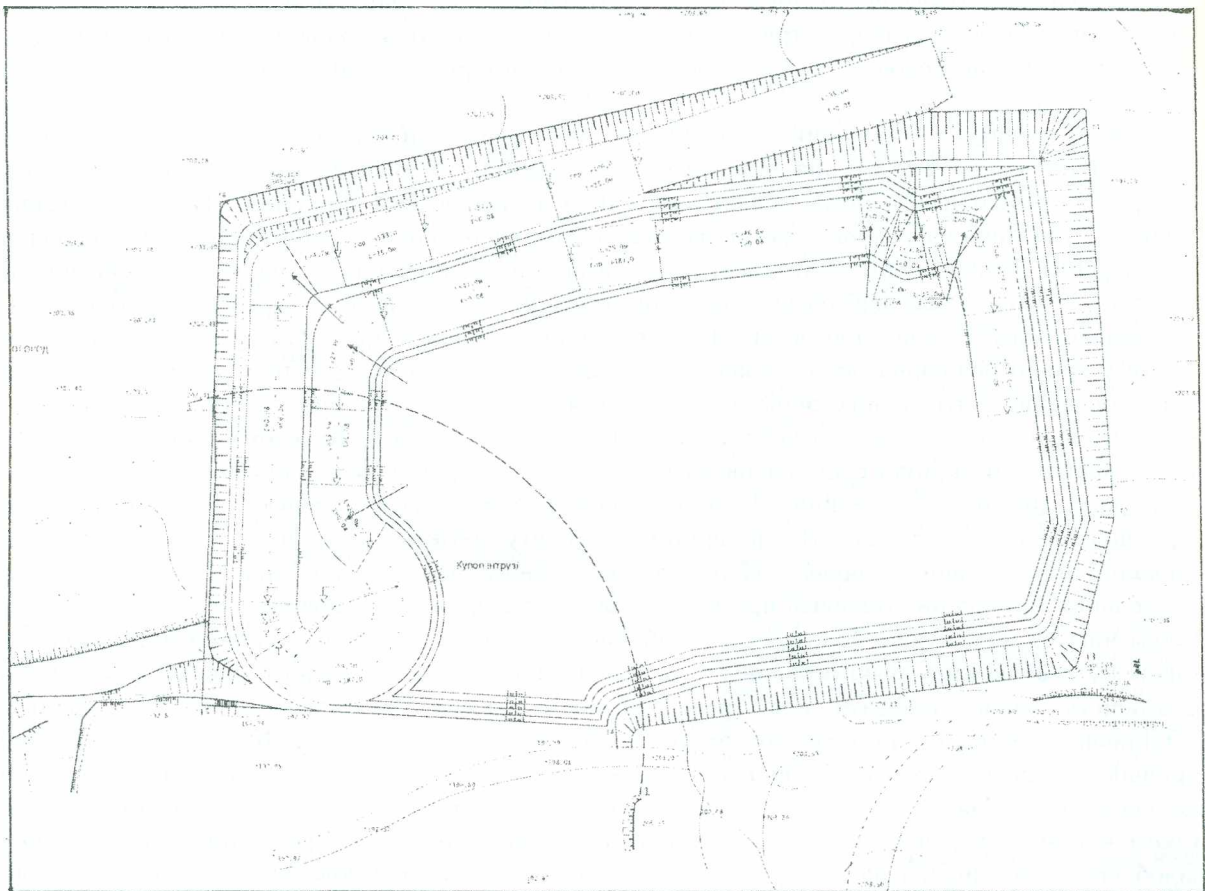


Рис. 1. Північний варіант розкриття

Висновок

Після аналізу та дослідження шляхів скорочення часу будівництва кар'єру та зменшення кількісних і якісних втрат сировини ми дійшли такого висновку: досягти поставленої мети можна за рахунок вибору раціонального варіанту розкриття кар'єрного поля. Для визначення такого варіанту проектувальнику необхідно дослідити два критерії.

1. Об'єм втрат під капітальною траншеєю повинен бути мінімальним ($V_{\text{КТ}} \rightarrow \min$).
2. Видобуток корисної копалини повинен розпочинатися з куполу покладу, за рахунок чого зменшується термін будівництва кар'єру ($T_6 \rightarrow \min$).

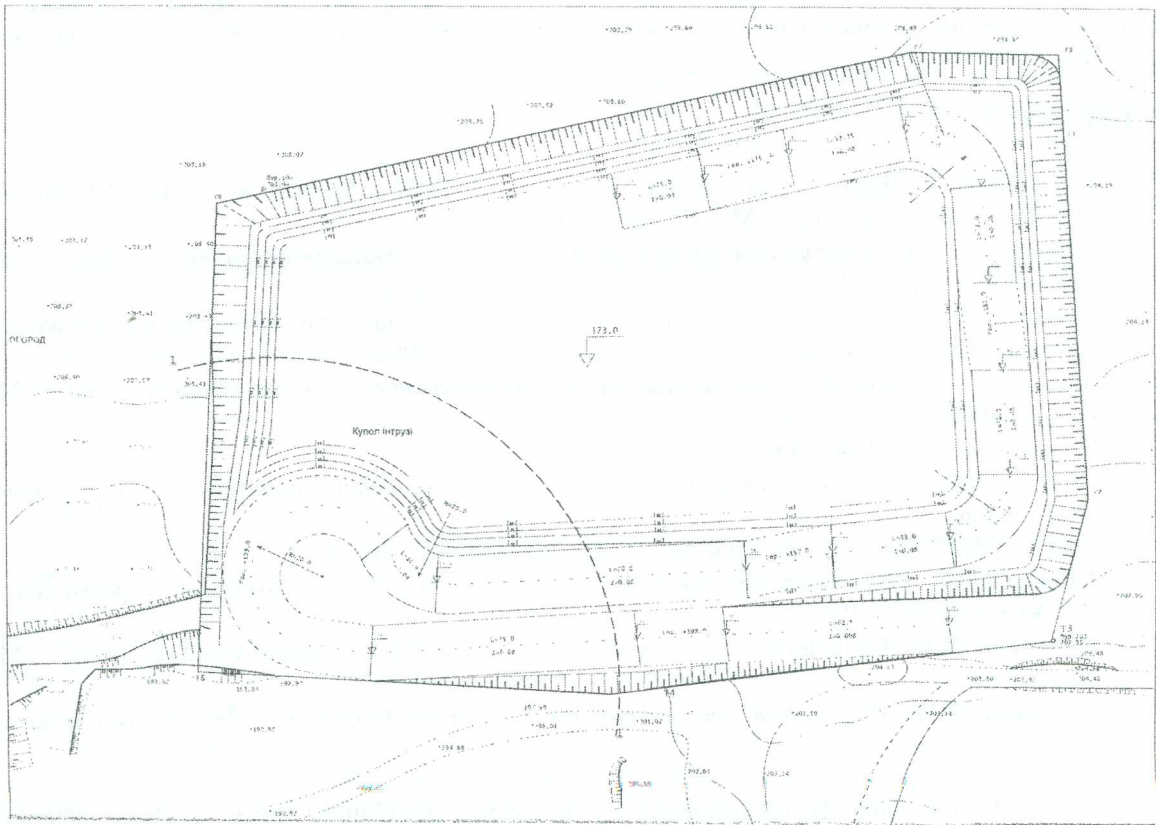


Рис. 2. Південний варіант розкриття

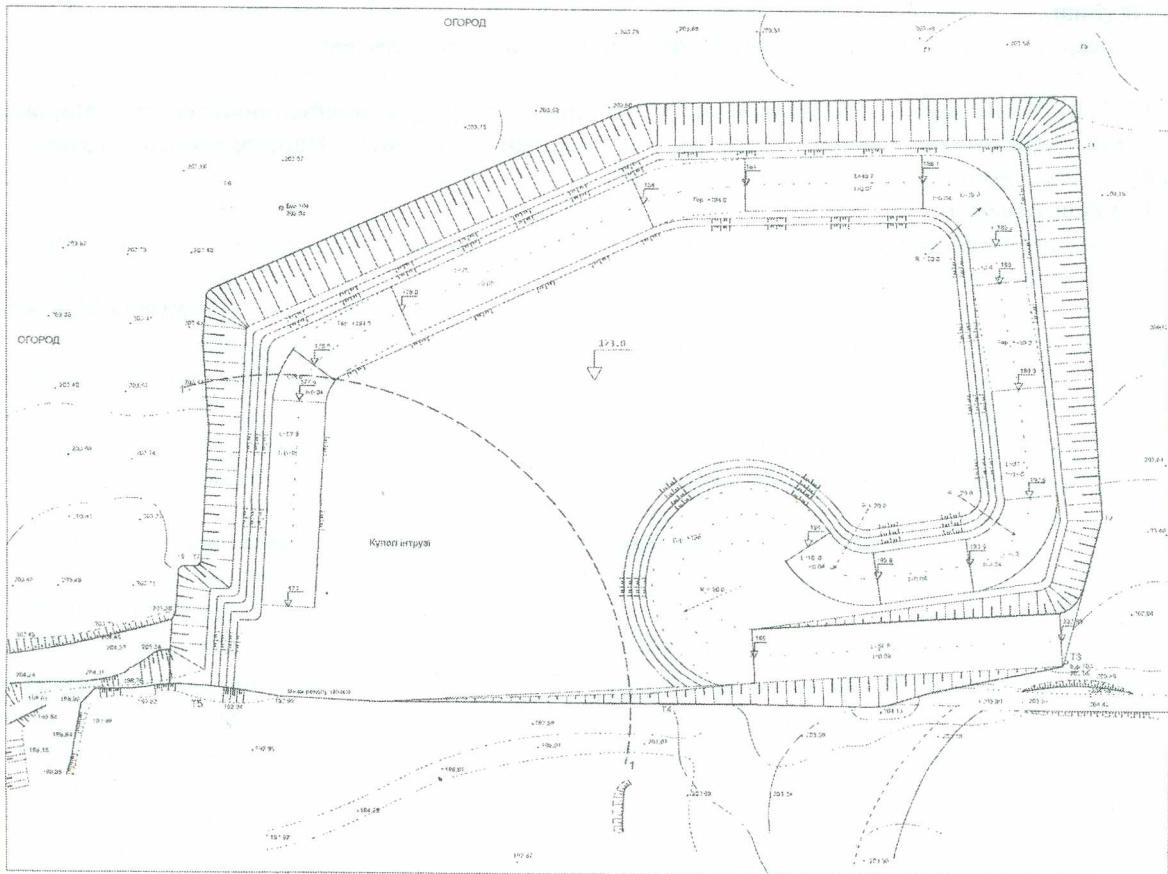


Рис. 3. Оптимальний варіант розкриття

Для розробки методичних рекомендацій з вибору раціонального варіанту розкриття необхідне рішення двокритеріальної задачі, що може бути досягнуто в подальших дослідженнях.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Определение главных параметров карьера / А.И. Арсентьев, О.В. Шпанский, Г.П. Константинов и др. – М.: Недра, 1976.
2. Мельников Н.В. Справочник инженера и техника по открытым горным работам. – М.: Госгортехиздат, 1961.
3. Типовая методика определения экономической эффективности капитальных вложений. (Госплан СССР, Госстрой СССР, АН СССР). – М., 1969.
4. Астахов А.С. Динамические методы оценки эффективности горного производства. – М.: Недра, 1973.
5. Кодекс України "Про надра".
6. Общесоюзные нормы технологического проектирования нерудных строительных материалов.
7. Зурков П.Э. Открытые разработки. – М.: Metallurgizdat, 1941.
8. Шешко Е.Ф. Разработка месторождений полезных ископаемых открытыми работами. – М.: Углетехиздат, 1949.
9. Ржевский В.В. Технология и комплексная механизация открытых горных работ. – М.: Недра, 1975.
10. Шорохов С.М. Разработка месторождений открытым способом. – М.: Metallurgizdat, 1948.

КАЛЮЖНА Вікторія Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри геобудівництва та гірничих технологій інституту енергозбереження та енергоменеджменту Національного технічного університету України "КПІ".

Наукові інтереси:

– відкрита розробка родовищ природного облицовального каменю.

РОМАНЧУК Олег Валентинович – аспірант кафедри геобудівництва та гірничих технологій інституту енергозбереження та енергоменеджменту Національного технічного університету України "КПІ".

Наукові інтереси:

– розкриття кар'єрного поля родовищ природного облицовального каменю.

Подано 10.10.2003