УДК 622.035

В.В. Калюжна, к.т.н., доц.
О.О. Бузила, магістр
М.В. Макарчук, магістр
Національний технічний університет України «КПІ»

ОБҐРУНТУВАННЯ ВИБОРУ СПОСОБУ РОЗКРИТТЯ РОДОВИЩА ОБЛИЦЮВАЛЬНОГО КАМЕНЮ

Розглянуті способи розкриття родовищ облицювального каменю. В результаті чого були виділені деякі пріоритети безтраншейних схем розкриття корисної копалини, що дозволить зменшити фінансові затрати при розробці блочних родовищ.

Вступ. Розкриттям родовищ облицювального каменю переслідується мета встановити транспортний зв'язок вибоїв з поверхнею, тобто з приймальною площадкою кар'єру, куди постачають видобуту корисну копалину. Способи розкриття родовищ облицювального каменю залежать як від гірничо-геологічних умов цих родовищ, так і від підйомно-транспортних засобів, які використовуються для здійснення транспортного зв'язку між вибоями та поверхнею кар'єру (приймальною площадкою).

Необхідно також враховувати, що розкриття родовищ не є самоціллю, а служить лише засобом для здійснення раціональної розробки даного родовища. Тому вибір того чи іншого способу розкриття родовища облицювального каменю слід пов'язувати зі способом його розробки.

Розкриття та систему розробки родовища облицювального каменю не можна розглядати ізольовано. Отже, для здійснення системи з нижнім навантаженням необхідна наявність транспортного зв'язку вибоїв з приймальною площадкою кар'єру за допомогою траншей, напівтраншей або доріг. Навпаки, для безтранспортного варіанта системи з верхнім навантаженням доцільніше розкриття, при якому транспортний зв'язок здійснюється за допомогою кабельних та мостових кранів.

Актуальність. Декоративні якості облицювального каменю покращуються з поглибленням розробки родовища. Такі кар'єри мають невелику площу в плані, а традиційне розкриття за допомогою траншей вимагає великих площ. Під траншеєю та в бортах кар'єру витрачаються великі об'єми цінної декоративної сировини. Правильно обраний спосіб розкриття для гірничо-геологічних умов конкретного родовища дозволить зменшити втрати цінної декоративної сировини, що є найактуальнішим питанням сьогодення.

Аналіз основного дослідження. На практиці наявність родовища, яке має нетипове розкриття, деколи приводить до непорозуміння. Наприклад, маємо ряд родовищ, що залягають на схилах, пагорбах і в долинах річок, для яких не потребується спеціального розкриття. В цьому випадку розкривні роботи на таких родовищах помилково ототожнюють з розкриттям, хоча за характером і призначенням вони суттєво відрізняються.

Поставлені задачі. Розкриття родовища є засобом для виконання раціональної розробки родовища. Тому вибір того чи іншого способу розкриття родовища слід пов'язувати з методом його розробки.

Викладення основного матеріалу. З гірничо-геологічних факторів, що суттєво впливають на способи розкриття родовищ облицювального каменю, необхідно виділити такі:

1) розташування родовища відносно нормального рівня земної поверхні;
2) наявність розкривних порід та зон вивітрювання;
3) конфігурація родовища;
4) системи тріщинуватості, їх орієнтування;
5) напрямок полегшеного розколу каменю.

Деякі родовища залягають нижче нормального рівня земної поверхні. Але, відомі і такі родовища, що залягають вище рівня поверхні землі. Також, можлива розробка родовища, яке залягає верхньою частиною вище рівня земної поверхні, а нижня частина знаходиться на значній глибині від поверхні.

Розташування родовища відносно нормального рівня земної поверхні, визначаючи доцільний спосіб розробки, вимагає тим самим і певного способу розкриття. Так, наприклад, для родовищ, що залягають нижче рівня земної поверхні, як правило, доцільно застосовувати систему розробки з верхнім навантаженням, при якому не вимагається спеціальних траншей для транспортного зв'язку з вибоями.

Розташування родовища вище рівня земної поверхні дозволяє застосувати систему розробки з нижнім навантаженням, що робить доцільним розкриття родовищ траншеями, які в залежності від застосованих засобів для спускання і транспортування видобувних блоків і профілю місцевості можуть бути простими або складними, зовнішніми або внутрішніми, крутими, похилими або горизонтальними.

В деяких випадках родовища облицювального каменю знаходяться в дуже вигідних природних умовах, при яких існує природне розкриття і не вимагається спеціальних робіт. Подібні випадки можливі, наприклад, на родовищах, що пересічені долинами рік, що утворюють природне оголення масиву на значну глибину.

 © В.В. Калюжна, О.О. Бузила, М.В. Макарчук, 2008

Як вже згадувалось, родовища облицювального каменю розробляються відкритим способом. Тому способи розкриття родовищ облицювального каменю відповідають загальноприйнятим і достатньо розробленим класифікаціям способів розкриття родовищ, що експлуатуються відкритими роботами.

Головними ознаками, за якими розрізняють розкриття родовищ, розроблюваних відкритим способом, такі:

– наявність або відсутність гірничих виробок для розкриття, їх характер (підземні або відкриті);

– положення розкривної виробки відносно контуру кар'єру в його кінцевому положенні (зовнішні або внутрішні траншеї);

– стаціонарність виробок (стаціонарні або ковзні, тобто тимчасові);

– ухил виробки (горизонтальні, похилі та круті траншеї);

– кількість горизонтів, що розкриваються виробками (окремі, групові та загальні траншеї);

– характер руху транспорту по виробках (поточне або маятникове).

Вказана загальна класифікація способів розкриття будь-яких родовищ, що розробляються відкритим способом, в повній мірі відноситься і до родовищ облицювального каменю. Однак, ряд перерахованих ознак, покладених в основу даної класифікації, стосовно до родовищ облицювального каменю не має того розмаїття, яке вказувалося в загальній класифікації.

З видів розкриття стосовно родовищ облицювального каменю повинні бути виключені підземні виробки, що не знаходять практичного застосування. Розкриття родовищ облицювального каменю здійснюється без проведення розкривних виробок або відкритими виробками.

Розкриття без проведення розкривних виробок можливе при таких природних умовах, коли родовище має природне розкриття, або у випадку застосування для транспортного зв'язку вибоїв з поверхнею підйомних кранів, які встановлюються на бортах кар'єру (безтраншейний спосіб розкриття).

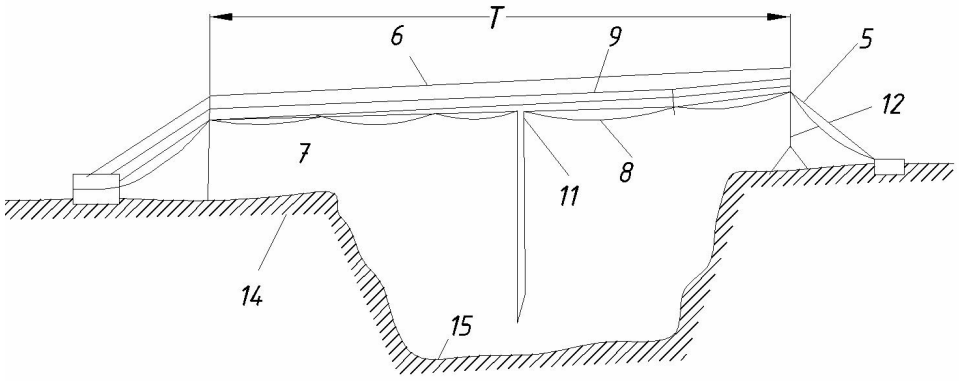

Рис. Схема установки кабельного крана:
1 – прольот; 2 – машинна башта; 3 – хвостова башта; 4 – тяговий канат; 5 – головний канат; 6 – хвостовий канат; 7 – підйомний канат; 8 – несучий канат; 9 – вузловий канат; 10 – канатопідтримувач; 11 – вантажний агрегат; 12 – противовагий вузловий канат; 13 – машинне відділення; 14 – будка керування; 15 – кар`єр

При розкритті родовищ облицювального каменю відкритими виробками застосовується тільки внутрішнє їх розташування, оскільки зовнішні траншеї в умовах великих покладів кристалічних порід практично не застосовані. Як правило, всі родовища облицювального каменю, що розкриваються виробками, мають загальні траншеї для всього кар'єру, хоч не виключена можливість проведення окремих траншей для розкривного та експлуатаційного добувного горизонтів кар'єру. Рух транспортних засобів по виробках, що розкривають родовища облицювального каменю, приймається тільки маятниковий, що звичайно достатньо забезпечує продуктивність таких кар'єрів, і в поточному русі не виникає необхідності. На практиці невідомі випадки застосування в кар'єрах ковзних, тобто тимчасових траншей, що пересуваються по мірі розробки борта кар'єру, що пояснюється горизонтальним заляганням родовищ по великій площі.

Найбільш суттєвими відмінностями в способах розкриття родовищ облицювального каменю, що розкриваються виробками, є ухил останніх. За цією ознакою можна виділити варіанти розкриття: похилими траншеями із застосуванням автотранспорту, локомотивної або канатної тяги для видання з кар'єру гірничої маси та крутими траншеями із застосуванням для піднімання гірничої маси похилих підйомників або нескінченним канатом.

Можливо також розкриття родовищ облицювального каменю крутими траншеями з застосуванням похилих підйомників з великими платформами, достатніми для спускання в кар'єр та видання з нього автотранспортних засобів. При такому розкритті не вимагається проведення коштовних похилих траншей, а в кар'єрі немає необхідності встановлювати рейкові колії, що полегшує експлуатацію кар'єру та дозволяє застосовувати сучасні засоби транспорту.

В таблиці наводиться перелік можливих способів розкриття родовищ облицювального каменю, що знаходять практичне застосування на родовищах облицювального каменю.

Є доцільність застосування того чи іншого способу розкриття родовища облицювального каменю в конкретних гірничо-геологічних умовах і в багатьох випадках вибір даного варіанта не вимагає спеціального економічного обґрунтування. В супротивному випадку необхідно проводити вибір загальновідомим методом варіантів, порівнюючи ефективність різних способів розкриття даного родовища за об'ємами гірничо-капітальних робіт, які вимагаються, суми капітальних витрат та впливу даного варіанта розкриття на собівартість видобутої продукції в процесі експлуатації кар'єру.

Таблиця 1

Способи розкриття	Гірничо-геологічні умови	Підйомно-транспортні засоби, що застосовуються	Коротка характеристика способів
1	2	3	4
1. Розкриття без проведення розкривних виробок			
а) природне розкриття	родовище має природне оголення, що дозволяє вести розробку без додаткових робіт по розкриттю	стрілові самохідні крани в сполученні з автотранспортом або з відкаткою по рейкових коліях	зустрічаються на практиці при наявності природних оголень, дозволяє швидко розробляти кар'єр без значних капітальних витрат
б) безтраншейне розкриття	а) родовище, розташоване нижче нормального рівня поверхні землі	кабельні крани стаціонарні або з пересувними баштами	найбільш економічний та продуктивний спосіб розкриття родовищ облицювального каменю, при відповідних природних умовах, особливо при розташуванні родовища вище поверхні землі
	б) родовище, розташоване вище нормального рівня поверхні землі	дерик-крани та кабельні крани	
2. Розкриття відкритими виробками			
а) крутими траншеями	а) родовище, розташоване нижче нормального рівня поверхні землі	похилі підйомники, відкатка з нескінченним канатом, одно- і двокінцевим канатом	застосовується переважно для кар'єрів невеликої продуктивності, пропускна здібність підйомника обмежує нормальну розробку кар'єру, необхідність в самому кар'єрі відкатки по рейкових шляхах ускладнює та підвищує кошти на розробку. Застосовується рідко, оскільки ускладнює інтенсивну розробку родовища
	б) родовище, розташоване вище нормального рівня поверхні землі	бремсберги, похилі підйомники для спускання клітей	

Закінчення табл. 1

1	2	3	4
б) похилі траншеї прості, тупикові, петльові та спіральні	родовища, розташовані вище і нижче рівня земної поверхні та мають значну протяжність	автотракторний транспорт, відкатка по рейкових шляхах з канатною або локомотивною тягою (електровозами, мотовозами)	розповсюджений спосіб розкриття, що дозволяє застосовувати в кар'єрі екскаватори, допускає видання з кар'єру блоків значної ваги; найбільш економічний при розташуванні родовища вище нормального рівня земної поверхні

Висновки та рекомендації. При виборі способу розкриття родовища облицювального каменю необхідно враховувати перераховані вище фактори, тобто гірничо-геологічні умови родовища, що розробляється, та наявність підйомно-транспортних засобів для здійснення розкриття. При цьому доцільно при мінімальних втратах праці та засобів на капітальні роботи по розкриттю в коротший термін забезпечити нормальну експлуатацію кар'єру.

В цьому відношенні найбільш сприятливі умови мають ті родовища облицювального каменю, що підготовлені самою природою. Відомий ряд кар'єрів, перерізаних долинами рік та ущелинами, де для організації розробки не вимагається на розкриття спеціальних витрат. Надто привабливе з цієї точки зору є безтраншейне розкриття із застосуванням мостових та кабельних кранів. При такому розкритті родовища розробку можна починати, як тільки буде встановлений кран. Ніяких витрат на гірничо-капітальні роботи не вимагається, та витрати на розкриття практично не враховують в собівартості продукції.

Переваги та вигідність безтраншейного розкриття для родовищ облицювального каменю, що розташовані нижче рівня земної поверхні очевидні і вибір даного варіанта розкриття у відповідних гірничо-геологічних умовах звичайно не вимагає особливого техніко-економічного обґрунтування. Із збільшенням глибини кар'єру при розкритті родовища похилими траншеями різко зростають і капітальні витрати на проходження траншей і витрати на транспортування, тоді як при безтраншейному розкритті родовища збільшення глибини розробки впливає.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Бакка Н.Т., Карасев Ю.Г.,* Природный камень. Добыча блочного и стенового камня. – Санкт-Петербургский горный институт, СПб, 1997.
2. *Бакка М.Т., Кузьменко О.Х., Сачков Л.С.* Видобування природного каменю: Навчальний посібник. - К.: ІСДО, 1994.
3. *Рогатин Н.Н., Сиренко В.Н., Гайдуков Э.Э.* Совершенствование техники и технологии добычи блоков природного камня // Экспресс-информация. Серия "Промышленность нерудных и неметаллорудных материалов". – М.: ВНИИЭСМ, 1982. – Вып.1.
4. *Ржевский В.В.* Открытые горные работы. – М.: Недра, 1985.
5. *Косолапов А.И.* Технология добычи облицовочного камня. – Красноярск: КрасГУ, 1990.
6. *Ферберн Х.В.* Структурная петрология деформированных горных пород. – М.: Изд иностр. лит., 1949.

КАЛЮЖНА Вікторія Володимирівна – кандидат технічних наук, доцент кафедри геобудівництва та гірничих технологій Національного технічного університету України «КПІ».

Наукові інтереси:

- відкриті гірничі роботи;
- фізичні процеси видобування блочного каменю;
- геотехнології.

БУЗИЛА Олександр Олександрович – магістр кафедри геотехнології Національного технічного університету України «КПІ».

Наукові інтереси:

- відкриті гірничі роботи;
- технологія розробки корисних копалин;
- геотехнології.

МАКАРЧУК Микола Володимирович – магістр кафедри геотехнології Національного технічного університету України «КПІ».

Наукові інтереси:

- відкриті гірничі роботи;
- гірництво;
- геотехнології.

Подано 21.10.2008

Калюжна В.В., Бузила О.О., Макарчук М.В. Обґрунтування вибору способу розкриття родовищ облицювального каменю

Калюжная В.В., Бузила А.А., Макарчук Н.В. Обоснование выбора способа вскрытия месторождений облицовочного камня

Kaljuzhna V.V., Buzyla O.O., Makarchuk M.V. Substantiation of a choice of opening method of a deposit of a facing stone

УДК 622.035

Обоснование выбора способа вскрытия месторождений облицовочного камня / В.В. Калюжная, А.А. Бузила, Н.В. Макарчук

Рассмотрены способы вскрытия месторождений облицовочного камня. В результате чего были выделены некоторые приоритеты бестраншейных схем вскрытия полезного ископаемого, что позволит сократить финансовые затраты при разработке блочных месторождений.

УДК 622.035

Substantiation of a choice of opening method of a deposit of a facing stone / V.V. Kaljuzhna, O.O. Buzyla, M.V. Makarchuk

Ways of opening of deposits of a facing stone are considered. Therefore some priorities non trench schemes of opening of a mineral that will allow to reduce financial expenses by development of block deposits have been allocated.