

О.В. Лукашук, асист.  
В.Г. Левицький, асист.

Житомирський державний технологічний університет

## ОБҐРУНТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЇ ВІДКОЛУ МОНОЛІТУ ЗА ДОПОМОГОЮ ХІМІЧНИХ ГЕНЕРАТОРІВ ТИСКУ ПРИ ВИДОБУВАННІ ПРИРОДНОГО КАМЕНЮ

(Представлено д.геол.н. В.Т. Підвисоцьким)

*Проаналізовано існуючі технології відколу монолітів і блоків на кар'єрах облицювального каменю, розглянуто їх переваги і недоліки, запропоновано застосування хімічних генераторів тиску для підвищення якості лицьових поверхонь та мінімізації нерівностей сколу, а також розглянуто технологічну схему буріння послаблюючих штурів у площині розколу і принцип роботи хімічних генераторів тиску.*

**Вступ.** Україна – один з основних експортерів блоків природного каменю та виробів з нього на світовому ринку. Темпи будівництва як за кордоном, так і в самій Україні постійно зростають. Зокрема, збільшення темпів будівництва в Україні пов'язано, в першу чергу, із проведенням Євро–2012. З'являються нові сучасні технології, нові матеріали, але роль природного облицювального каменю не зменшується. Це пояснюється тим, що природний камінь – це зручна будівельна сировина із високими зносостійкими характеристиками та запасом міцності, а також унікальними декоративними властивостями. Отже, відколювання блоків природного каменю від масиву, а також їх пасерування найбільш швидким та ефективним способом при збереженні високих технологічних та декоративних характеристик сировини завжди буде актуальним питанням.

**Постановка проблеми.** Кожен метод відколу моноліту від масиву має свої переваги і недоліки, аналіз яких проводили багато науковців і спеціалістів із видобування природного каменю [1–4]. Про запропонований інноваційний метод відколу моноліту за допомогою хімічних генераторів тиску (ХГТ) інформація в літературних джерелах практично відсутня. Однак низка переваг, в першу чергу низька вартість, простота використання, швидкість відколу, у порівнянні з іншими методами цілком очевидна [5]. Це пояснюється тим, що немає наукового обґрунтування застосування такої технології для різних видів порід, параметрів застосування тощо.

**Метою статті** є пошук питомих величин, параметрів за допомогою яких стало б можливим обґрунтування технології відколу моноліту за допомогою ХГТ при різних умовах застосування.

**Викладення основного матеріалу статті.** Принцип роботи ХГТ, що базується на тиску газів, утворених при швидкісному згорянні газогенеруючої суміші, описаний у попередній публікації [5]. Відповідно до інформації, зібраної на родовищах природного облицювального каменю, існує декілька найпоширеніших схем застосування ХГТ.

Основна вимога при даній технології відколу така ж, як при відколюванні іншими способами, наприклад, гідроклинами, – три грані блоку, що відколюють, мають бути вільними, а по четвертій – створено щілину (рис. 1), наприклад, за допомогою алмазної канатної пилки.

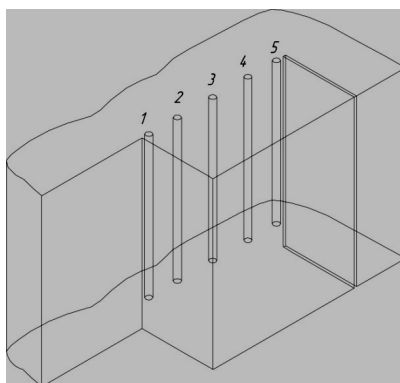


Рис. 1. Відкол моноліту блочного каменю

В деяких випадках можливо проводити відколювання, не проводячи щілину по четвертій грані, але при цьому неможливо досягти необхідної якості та монолітності блоку. Такий спосіб надшвидкісного відколювання застосовують у випадках, коли заздалегідь відомо про низьку якість і високу тріщинуватість моноліту, або при проходженні шару скельного розкриття і швидкого оголення якісних ділянок каменю. Швидкість і простота такого методу дозволяють задавати високі темпи підготовки

блоків до виймання чи проходження шарів скельного розкриву в порівнянні з, наприклад, вибуховим методом, коли для проведення вибуху робота на кар'єрі зупиняється, необхідно отримати дозвіл на проведення вибухових робіт, а також такий метод не забезпечує належне збереження якості та монолітності блочного каменю.

Найрозповсюдженішою схемою відколу моноліту за допомогою ХГТ є така. Пробурюють шпури по лінії відколу на відстані 200–250 мм один від одного. Шпури бурять на всю висоту блоку, що відколюють, із недобором близько 100 мм. У перший і останній шпур закладають по два ХГТ (1, 5 шпури). В решту шпурів по одному ХГТ, але через один шпур, який залишають пустим. Він слугує для ослаблення породи в площині відколу (рис. 2).

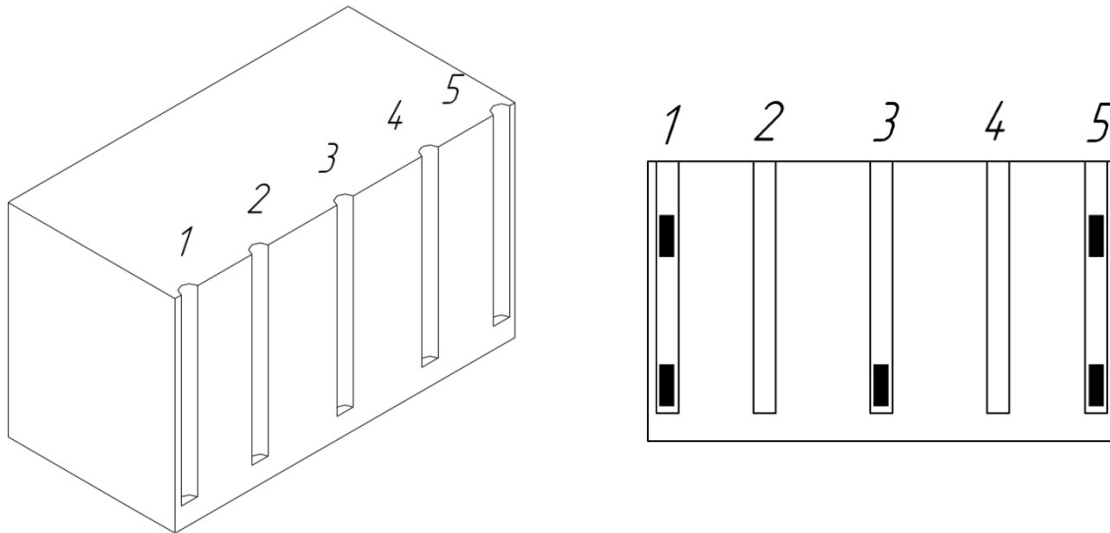


Рис. 2. Схема № 1 відколу моноліту за допомогою ХГТ

Іншу схему розташування ХГТ розглянемо на прикладі Рогівського родовища гранітів. Бурять шпури по лінії відколу на відстані 200–250 мм один від одного, але глибина шпурів різна. Бокові шпури бурять на всю висоту моноліту, що відколюють, з недобором 100 мм і закладають по 2 ХГТ. Решту шпурів бурять на всю висоту з недобором 100 мм через один шпур, який бурять на дві третіх висоти моноліту (2, 4 шпури) (рис. 3). В кожен пробурений шпур закладають ХГТ.

Цікавим є швидкий спосіб пасерування блоків декоративного каменю за допомогою комбінації звичайних клинів з ХГТ. Суть способу у такому: бурять шпури на всю висоту блоку з недобором близько 100 мм на відстані 200–250 мм один від одного. Через один в шпури закладають механічні клини (1, 3, 5 шпури), за допомогою яких попередньо ослаблюють площину розколу. Розкривається тріщина приблизно на 300–400 мм (рис. 4). Після чого у вільні шпури (2, 4 шпури) закладають невеликі заряди ХГТ, за допомогою яких завершують розколювання блоку (рис. 5).

Оскільки якість відколу напряму залежить від ступеня ослаблення площини відколу доцільним буде ввести поняття питомої площини ослаблення.

Планується визначати питому площину ослаблення за такою формулою:

$$U = \frac{zd}{S}, \quad (1)$$

де  $z$  – сумарна довжина шпурів пробурених в площині розколу, м;  $d$  – діаметр шпуру, м;  $S$  – площа відколу (довжина на висоту моноліту), м<sup>2</sup>.

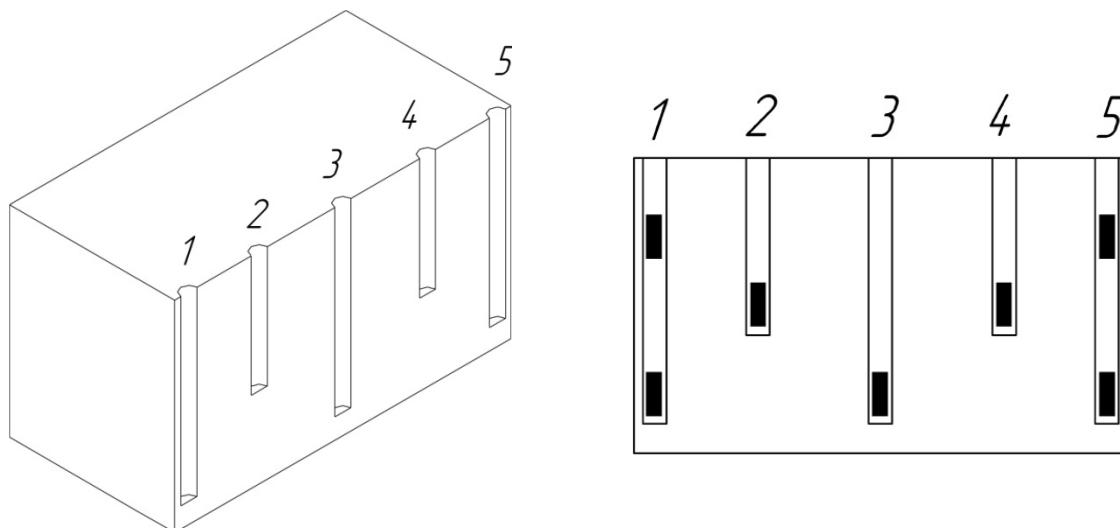


Рис. 3. Схема № 2 відколу моноліту за допомогою ХГТ

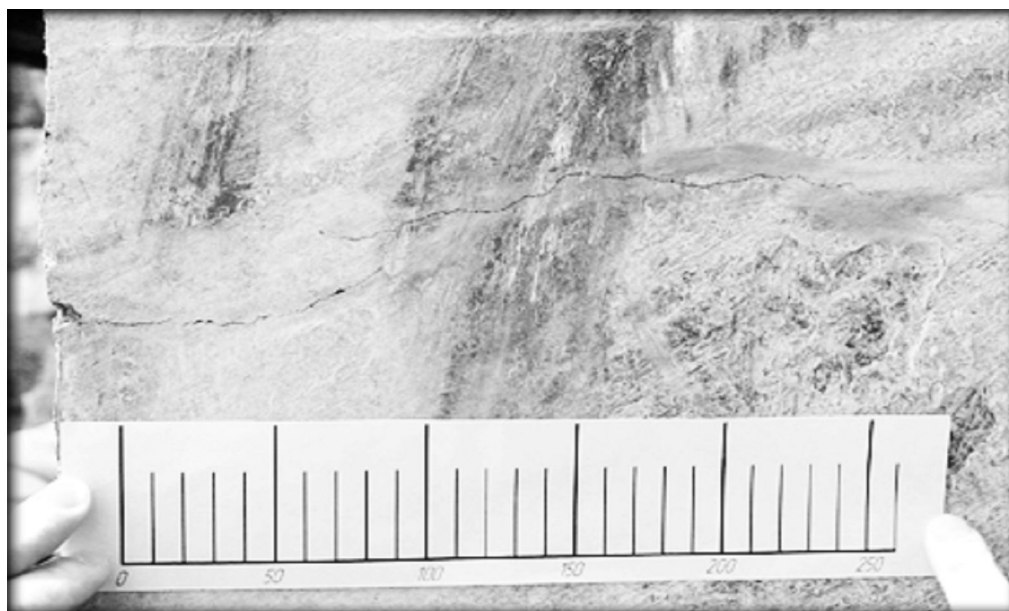


Рис. 4. Розкриття тріщини при розколюванні блоку за допомогою клинів

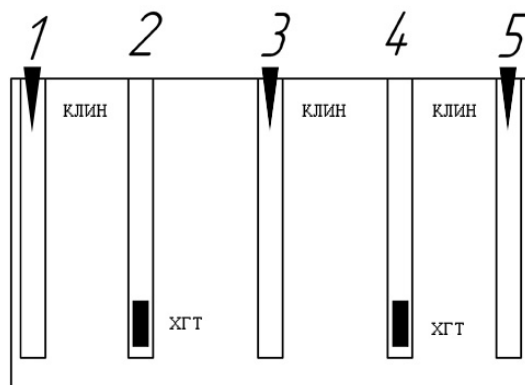


Рис. 5. Схема пасерування блоків декоративного каменю за допомогою комбінування механічних клинів з ХГТ

В свою чергу, сумарна довжина шпурів пробурених в площині розколу, м:

$$z = hnk_n, \quad (2)$$

де  $h$  – глибина шпуру, м;  $n$  – кількість шпурів, шт.;  $k_n$  – коефіцієнт нерівномірності оббурювання.

$$n = \frac{l}{a}, \quad (3)$$

де  $l$  – довжина лінії відколу, м;  $a$  – відстань між шпурами, м.

Остаточна формула для питомої величини ослаблення площини відколу:

$$U = \frac{hldk_n}{Sa}. \quad (4)$$

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Підвищення якості лицьових поверхонь та мінімізації нерівностей сколу можна досягти, розробивши технологічні схеми буріння послаблюючих шпурів у площині розколу, в основу яких пропонується закладати показник питомої величини ослаблення площини відколу  $U$ .

Планується провести дослідження залежностей питомої площини ослаблення від параметрів закладання ХГТ для різних типів порід. Узагальнення та аналіз статистичних даних по застосуванню і випробуванню ХГТ дає можливість науково обґрунтувати технологічну схему відколу моноліту блочного каменю за їх допомогою.

#### ЛІТЕРАТУРА:

1. *Бакка Н.Т.* Облицовочный камень. Геолого-промышленная и технологическая оценка месторождений : справочник / *Н.Т. Бакка, И.В. Ильченко.* – М. : Недра, 1992. — 303 с.
2. *Карасев Ю.Г.* Природный камень. Добыча блочного и стенового камня / *Ю.Г. Карасев, Н.Т. Бакка.* – СПб. : Санкт-Петербургский горный ин-т, 1997. – 428 с.
3. *Бакка Н.Т.* Добыча и обработка природного камня / *Н.Т. Бакка, А.Г. Смирнов.* – М. : Недра, 1990. – 445 с.
4. *Косолапов А.И.* Технология добычи облицовочного камня / *А.И. Косолапов.* – Красноярсь : Изд-во Красноярского ун-та, 1990. – 190 с.
5. *Лукашук А.В.* Применение химических генераторов давления для откальвания монолитов стенового камня / *А.В. Лукашук // Добыча, обработка и применение природного камня : сб. науч. тр. – Магнитогорск : МагГТУ, 2007. – С. 99–102.*

ЛУКАШУК Олександр Вікторович – асистент кафедри геотехнологій ім. проф. М.Т. Бакка Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- гірництво;
- фізичні процеси гірничого виробництва.

ЛЕВИЦЬКИЙ Володимир Григорович – асистент кафедри маркшейдерії Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- гірництво.

Подано 04.01.2011