

Дмитро ВЛАСЮК

Індустрія природного каменю — бізнес не для аутсайдерів



Індустрія видобування декоративного каміння проходить крізь вирішальну фазу низки жорстких рішень, де вимоги щодо якості продукції стикаються з ціною конкурентоспроможністю виробів з видобутого природного каменю. Діючі кар'єри намагаються стрімко збільшити обсяги видобування сировини декоративного каміння. У той же час кар'єри, що віднедавна розпочали видобування та стрімко розвиваються, врішті-решт, стикаються з тим, що мають задовольняти все більш зростаючі вимоги ринку природного каменю. Для новоутворених підприємств існує безліч ризикованих факторів, які постійно тримають у напрузі новачків. Це є необхідною умовою для швидкого реагування щодо якості та асортименту виробів з природного каменю і сприяє покращенню якості продукції та відповідно збільшенню прибутків. Небагатьом вдається досягти бажаних результатів.

Розробка родовища блочного каменю вимагає ретельного вибору технології видобування в залежності від гірничо-геологічних умов залягання та фізико-механічних властивостей гірських порід. Технологія видобування, яка успішно застосовується на одному кар'єрі, може не дати бажаних результатів на іншому. Це пов'язано з великою кількістю варіантів геологічного залягання корисної копалини. Великі капіталовкладення у каменедобувну галузь часто не приносять очікуваних прибутків, це пов'язано з низьким рівнем затверджених проектів розробки родовища, техніко-економічного обґрунтування комплексів та обладнання, бізнес-плану, браком кваліфікованих спеціалістів тощо. Видобування природного каміння повинно бути економічно обґрунтованим, аби розроблюваний кар'єр повністю задовольняв потреби споживачів у товарних блоках. У цій статті читачі (майбутні потенційні інвестори) зможуть більш детально ознайомитись з вирішальними факторами та ризиком, який пов'язаний з відкриттям кар'єру для видобування декоративного каміння.

Розглянемо фактори, які необхідно врахувати при відкритті каменедобувного кар'єру та які є вирішальними при видобуванні сировинних блоків декоративного каміння.

Виділяють п'ять основних факторів.

1-ий фактор – умови залягання родовища.

Умови залягання родовища мають неабиякий вплив на економічне обґрунтування та визначення доцільності відкриття й подальшої розробки кар'єру, проектування системи під'їзних шляхів, фронту розвитку робочих площадок, уступів, схем переміщення (руху) обладнання, устаткування, транспортних засобів тощо.

Умови залягання родовища можуть бути наступних форм:

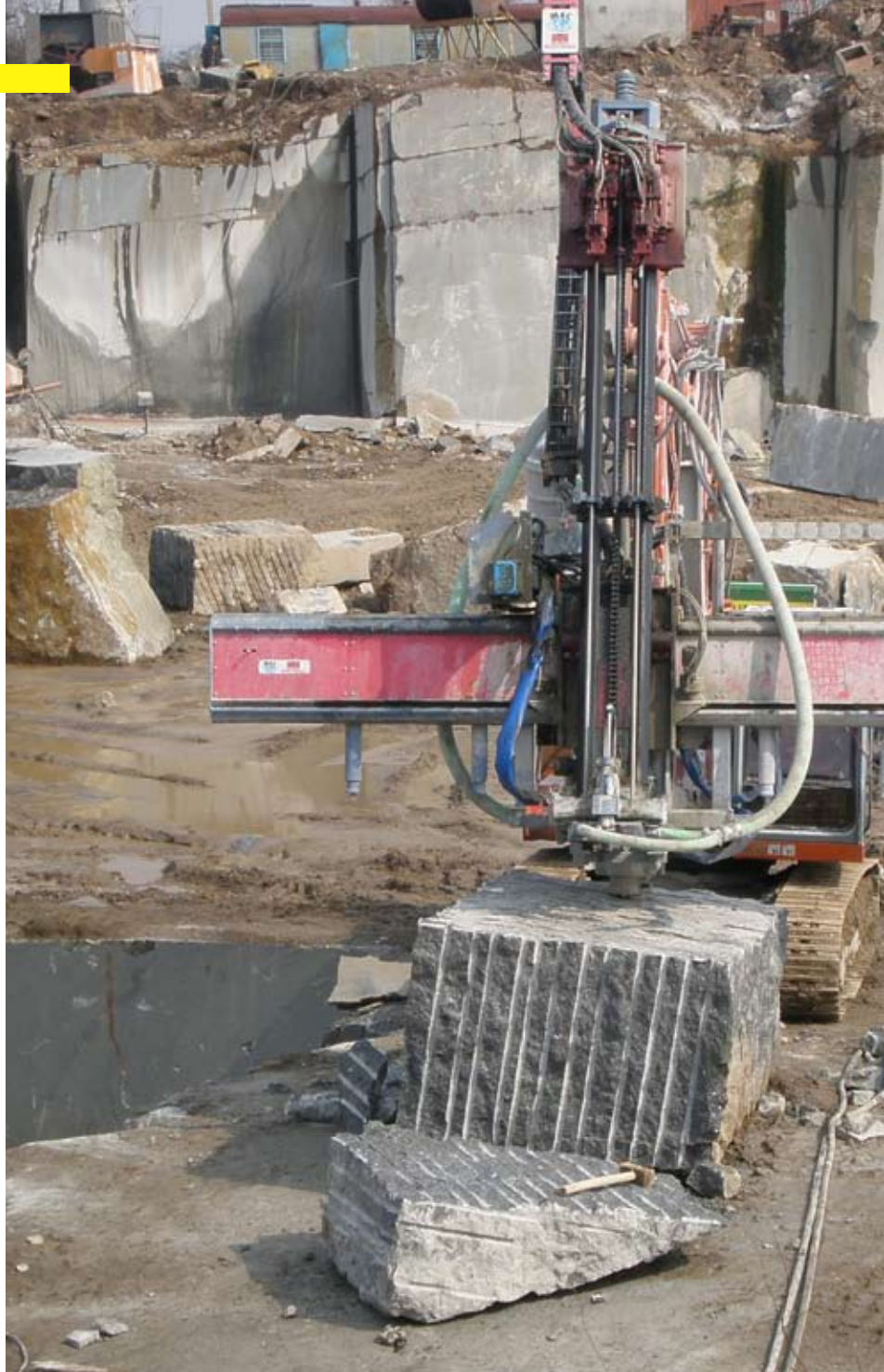
- рівнинна;
- шарувата;
- нерівна;
- дуже нерівна;
- без будь-яких обмежень;
- обмежена (рельєфом місцевості і т. ін.);
- похила;
- круто падаюча (чітко зорієнтована в певному напрямку).

2-ий фактор – геологічні та геотехнічні особливості.

Вибір техніки для видобування блоків природного каменю значною мірою залежить від фізико-механічних властивостей гірських порід та системи розробки родовища. Виколювання блоків з масиву (уступу) значно полегшується, коли є наявними природна тріщина, напрямком якої співпадає із напрямком видобутку, та 2 площини оголення – вертикальна та горизонтальна. Вільний та обмежений (затиснений) уступи стикаються дуже рідко, в практиці видобування найбільш розповсюджений затиснений тип масиву. Домінуючими умовами розробки родовища є його геологічні та геотехнічні особливості, які потребують детального вивчення при розробці проекту для раціонального видобування та збереження цінних блоків. З цією метою визначають площинну блочність масиву (розробляють картограму тріщинуватості), де прораховують кількість виходу блоків у відсотках за категоріями розмірності (з I по VI). Часто-густо при проведенні бурових робіт залишаються поза увагою наявність систем природних тріщин та типів масиву (вільного та обмеженого). Неграмотне ведення бурових робіт призводить до пошкодження масиву, що в свою чергу позначається на різкому зменшенні кількості виходу товарних блоків та значними втратам часу та коштів.

Для успішної комерційної реалізації декоративного каміння необхідно детально вивчити його властивості та індивідуальні особливості, серед яких:

- структура;
- текстура;
- колір;
- характерний візерунок;
- рівномірність (однорідність) малюнку;
- тріщинуватість;
- розташування пластових тріщин;
- фізико-механічні властивості гірської породи;
- здатність приймати надану фактуру (шліфована, полірована, пляйна, колота, лощена, “скеля”, термооброблена, бучардована, оброблена за допомогою ультразвуку).



Сукупність перерахованих вище властивостей безпосередньо формує декоративність природного каміння, яка є вирішальним чинником при визначенні ринкової ціни на його сировину та виробу з неї. Чим краще декоративність, тим вище ціна.

3-ий фактор – конфігурація кар'єру.

Напрямок розробки уступів (забоїв) суттєво впливає на видобуток товар-

них блоків. Розробку уступів (забоїв) оптимально здійснювати так, щоб найбільші площини їх поверхні співпадали з напрямком найкращого розколювання каменю – паралельно поздовжнім тріщинам. Невірний вибір напрямку розробки уступів дуже часто призводить до пошкодження масиву гірських порід, а також нераціонального використання дорогої техніки та обладнання через різке збільшення первинних тріщин та систем тріщин. На вимогу

замовників іноді стає необхідним визначати напрямок забою крізь певну систему тріщин для видобування блоків з певним візерунком, який користується найбільшим попитом на ринку природного каміння. В таких випадках відповідна технологія повинна бути адаптованою до будь-яких несприятливих умов, що виникають у зв'язку зі зміною напрямку розробки забою.

4-ий фактор – технологія видобування.

На сьогоднішній день в нашій країні на переважній більшості кар'єрів видобування блочного каменю здійснюється майже вручну і лише незначна їх кількість має сучасну техніку та обладнання. Навіть на тих кар'єрах, де ступінь використання кар'єрної техніки достатньо високий, це не завжди співпадає із запроєктованою потужністю кар'єру та подальшим його розвитком. В переважній більшості випадків це пов'язано з недостатнім науковим обґрунтуванням оцінки родовища та нерациональним розподіленням необхід-

ної кар'єрної техніки та устаткування, що впливає на видобуток блоків та продуктивність підприємства. Невірний вибір обладнання часто призводить до створення серйозних проблем при подальшій розробці родовища та до різкого зменшення якості та кількості видобутої блочної сировини. Масив гірських порід може розроблятися різними способами, але рідко береться до уваги ретельний вибір устаткування, що відіграє важливу роль в економічній діяльності підприємства.

На сьогоднішній день видобування блочного каменю можна здійснювати за допомогою:

- терморізання;
- вибухових робіт;
- алмазно-канатного різання;
- суцільного буріння;
- бурових робіт;
- ручних клинів;
- невибухових руйнуючих сумішей (матеріалів);
- гідроклинів;
- різання струменем води;
- комбінацією вищевказаних способів.

Таблиця 1

Показник	Технологія видобування							
	ТНР	БВР	АКР	СБР	ВРК	НРС(М)	РСВ	ГРП
Середня продуктивність, (м ³ /год)	1	6–10	2–5	1–2,5	1–2	2–4	1–2	1–2
Вартість	висока	низька	середня	середня	середня	середня	д. висока	середня
Псування каменю, м	0,15–0,30	0,05–0,5	–	незначне	0,05–0,1	0,05–0,1	–	0,05–0,1
Товщина різку, мм	100–150	30–50	10–12	50–105	30–50	30–50	3–10	30–50
Втрати каменю	високі	середні	незначні	високі	помірні	помірні	незначні	помірні
Форма блоків	неправильна	неправильна	правильна	неправильна	правильна	неправильна	правильна	правильна
Негативний вплив на навколишнє середовище	дуже високий	високий	незначний	мінімальний	мінімальний	мінімальний	незначний	мінімальний
Обмеження	максимальна висота уступу (глибина різання) 6 м	максимальна висота уступу (глибина різання) 7 м	висока вартість різання для уступів висотою до 3 м	максимальна висота уступу (глибина різання) 4 м	максимальна висота уступу 2 м	використання ефективного для уступів висотою до 3 м	високі початкові та поточні витрати	використання ефективного для уступів висотою до 3 м
Застосування до типів порід	тільки для кварцвміщуючих порід	для всіх типів порід	для всіх типів порід	для всіх типів порід	для всіх типів порід	для всіх типів порід	для всіх типів порід	для всіх типів порід

Примітка:

ТНР – прорізання щілин у масиві за допомогою термогазоструминного різачка; БВР – буровибухові роботи; АКР – алмазно-канатне різання; СБР – суцільне буріння; ВРК – використання ручних клинів; НРС (М) – використання невибухової руйнуючої суміші (матеріалів); РСВ – різання струменем води; ГРП – використання гідроклинових пристроїв.

На підставі матеріалів, поданих у таблиці 1, можна зробити висновки щодо можливості застосування певних технологій каменедобування для різних типів кар'єрів: похилий, купо-

лоподібний (пагористий) та рівнинний.

У таблиці 2 представлено перелік рекомендованих технологій каменедобування для різних типів кар'єрів,

структур родовища та геометрії різання. Інформація, наведена у таблиці 2, може бути використана для вибору оптимальної технології видобування декоративного каміння.

Таблиця 2

Показник			Технології видобування							
Тип кар'єру	Структура родовища	Геометрія різання	ТНР	БВР	АКР	СБР	ВРК	НРС	РСВ	ГРП
Похилий	Масивна	великі уступи	W	W	W	W	X	W	X	X
		вільна поверхня оголення	W	W	W	W	X	W	X	X
		первинний вертикальний різ	X	W	X	X	X	W	X	X
		первинний горизонтальний різ	X	W	W	X	W	W	W	W
		вторинний різ	X	W	X	X	W	W	W	W
	Тріщинувата	невеликі уступи	W	W	W	X	W	W	W	W
		вільна поверхня оголення	W	W	W	X	X	W	W	W
		вертикальний різ	X	W	W	W	W	W	W	W
		горизонтальний різ	X	W	X	X	W	W	W	W
		вторинний різ	X	X	X	X	W	W	X	W
	Сильно тріщинувата	формування та пасерування	X	X	X	X	W	W	X	W
		вертикальний різ	X	W	X	X	W	W	W	W
		горизонтальний різ	X	W	X	X	W	W	W	W
		вторинний різ	X	W	X	X	W	W	X	W
		формування та пасерування	X	X	X	X	W	W	X	W
Куполоподібний (пагористий)	Масивна	великі уступи	W	W	W	W	X	W	X	W
		вільна поверхня оголення	X	W	W	X	X	W	W	W
		первинний вертикальний різ	X	W	W	X	X	W	W	W
		первинний горизонтальний різ	X	W	W	X	W	W	W	W
		вторинний різ	X	W	X	X	W	W	X	X
	Тріщинувата	невеликі уступи	W	W	W	W	X	W	W	W
		вільна поверхня оголення	X	W	X	X	X	W	W	W
		вертикальний різ	X	W	W	X	X	W	W	W
		горизонтальний різ	X	W	X	X	W	W	X	W
		вторинний різ	X	W	X	X	W	W	X	W
	Сильно тріщинувата	формування та пасерування	X	X	X	X	W	W	X	W
		вертикальний різ	X	W	W	X	X	W	W	W
		горизонтальний різ	X	W	W	X	X	W	W	W
		вторинний різ	X	W	X	X	W	W	X	W
		формування та пасерування	X	X	X	X	W	W	X	W
Рівнинний	Масивна	великі уступи	W	W	W	X	X	W	W	X
		вільна поверхня оголення	X	W	W	X	X	W	W	W
		первинний вертикальний різ	X	W	W	X	X	W	W	W
		первинний горизонт. різ	X	W	X	W	W	W	X	W
		вторинний різ	X	W	X	W	W	W	X	W
	Тріщинувата	формування та пасерування	X	X	X	W	W	W	X	W
		невеликі уступи	X	W	W	X	X	W	X	W
		вертикальний різ	X	W	W	X	X	W	X	W
		горизонтальний різ	X	W	X	X	W	W	X	W
		вторинний різ	X	W	X	X	W	W	X	W
	Сильно тріщинувата	формування та пасерування	X	X	X	X	W	W	X	W
		вертикальний різ	X	W	X	X	W	W	X	W
		горизонтальний різ	X	W	X	X	W	W	X	W
		вторинний різ	X	W	X	X	W	W	X	W
		формування та пасерування	X	X	X	X	W	X	X	W

Примітка:

X – не рекомендоване застосування технології;

W – рекомендоване застосування технології.

5-ий фактор – геометрія блоків.

Визначення геометрії блоків, а отже, прогнозування їх розмірів є вирішальним у процесі видобування. Детальне геотехнічне вивчення родовища (розробка картограми тріщинуватості і т. ін.) повинне проводитись на ділянках, які визначено для видобування блоків, заглиблення нашарування, забоїв і т. ін. Видимі тріщини та інші дефекти, такі, як наявність включень інших гірських порід та мінералів, кварцових жил, порожнини, каверни і т. ін. повинні бути занотовані та винесені на карту. Ці дефекти потрібно враховувати при подальшому плануванні робіт з розробки конкретної ділянки родовища. Теоретичну кількість та кількість запроєктованих забоїв, видимі дефекти масиву й інше необхідно проаналізувати (порівняти) для різної форми уступів. Також необхідно визначити оптимальні роз-



Таблиця 3

Бурові роботи	Діаметр шпуру (свердловини)
	Глибина шпуру
	Поверхня шпуру
	Кут буріння
Вибухові роботи	Вибір вибухівки
	Розрахунок необхідної кількості заряду та системи ініціювання, а також послідовності (порядку) проведення вибуху

Таблиця 4

Параметри	Практичне застосування	Рейтинг
Топографічна експертиза	Розташування кар'єру	5
Геологічне дослідження	Оцінка якості та кількості каменю відносно комерційної конкурентоспроможності	10
Геотехнічне дослідження	Визначення термінів та кількості видобутку блоків необхідної форми та об'єму	8
Залягання кар'єру	Проектування під'їзних шляхів, геометрії блоків тощо	7
Кар'єрна техніка	Вибір необхідної техніки для видобування	6
Кар'єрне устаткування	Вибір необхідного устаткування для ведення різноманітних робіт з розробки кар'єру	9
Виробничий план	Проектування необхідної кількості уступів, робочих площадок тощо	5
План розробки кар'єру	Підготовчі роботи, план розвитку	4
Природоохоронний план	Контроль за забрудненням, відходами виробництва тощо	5
Економічний аналіз	Розрахунок витрат/прибутків тощо	10

міри блоків та технологічні операції для підготовки до видобування та власне видобування блоків із масиву. У таблиці 3 представлені параметри, що безпосередньо впливають на геометрію блоків при проведенні бурових та вибухових робіт.

Беручи до уваги наведені вище п'ять факторів, були визначені результати показників технологій видобування та застосування різної кар'єрної техніки при розробці різноманітних родовищ декоративного каміння. Ступінь впливу різних факторів на розробку кар'єру представлено в таблиці 4. Оцінка проводилась за 10-бальною шкалою в порядку збільшення впливу від меншого до більшого.

На завершення теми потрібно зазначити, що індустрія природного каміння в Україні проходить фазу впровадження європейських технологій, а це вимагає швидкого адаптування до умов світового ринку, а саме, підвищення якості видобутих блоків та відповідно виробів з них. Не за горами чемпіонат Європи 2012 р. та олімпіада у м. Сочі (Росія), що зумовлює збільшення попиту на природне каміння. Отже, саме зараз час робити певні кроки у вірно вибраному напрямку.

Сподіваюсь, що викладений вище матеріал стане у нагоді потенційним інвесторам.