

УДК 528.5

А.О. Криворучко, асист.
Житомирський інженерно-технологічний інститут

ОСОБЛИВОСТІ БУДОВИ РОДОВИЩ ГАБРОЇДНИХ ПОРІД КОРОСТЕНСЬКОГО ПЛУТОНУ

(Представлено д.т.н., проф. Бакка М.Т.)

Розглянуті основні питання будови масивів габроїдних порід Коростенського плутону. Визначені актуальні завдання щодо необхідності геометризації родовищ природного каменю, проаналізовані основні показники, які впливають на вибір технологічних комплексів.

Північно-західна частина Українського щита, в яку входить Коростенський плутон, є областю найбільшого розвитку порід Коростенського комплексу. Породи цього комплексу створюють тут велике і доволі складне за своєю будовою інструзивно-метасоматичне тіло, що назване В.С. Соболевим складним Коростенським плутоном, а А.А. Полкановим – Волинським плутоном габро-лабрадорито-лужних сієнітів.

Стратиграфічні породи родовищ основних порід Коростенського плутону представлені докембрійськими габро-поритами, габро, лабрадоритами та перехідними різновидами, продуктами їх вивітрювання (жорства, каолінит й т.ін.) і відкладеннями четвертинного та третинного віку.

Четвертинні відкладення мають суцільне розповсюдження по всій площі (за виключенням штучних і природних відшарувань). Їх потужність коливається від 1 м біля схилів до 10 м і більше на вододілах, і представлені вони серією важких суглинків третинного обledenіння, що складаються з моренних відкладень з валунами та галькою, флювіогляціальними різнозернистими пісками, алювіальними пісками, еоловими перевідкладеними пісками і супісками, а також тонкозернистими муловими утвореннями. Причому, переміті та перевідкладені вітром піски займають верхню частину, а тонкі мулові утворення – нижню. В пониженні місцях рельєфу кристалічного масиву потужність четвертинних осадків відповідно збільшується.

Повний розріз четвертинних відкладень можна представити в такому вигляді:

	Потужність, м
1. Родючий шар.....	0,20–0,70
2. Пісок глинистий світло-сірий.....	0,25–0,50
3. Суглинок жовтувато-сірий.....	1,00–1,10
4. Пісок сірий ущільнений.....	1,20–4,00

Майже скрізь під четвертинними утвореннями залягають продукти вивітрювання кристалічних порід – жорства, що з поверхні часто каолінізована. Потужність каолінізованих порід іноді досягає 3–9 м, подекуди вони відсутні.

Третинні відкладення займають, переважно, западини і заглиблення стародавнього рельєфу. Вони залягають у вигляді невеликих островків та представлені вторинними каолінами і каоліновими глинами потужністю від 0,0 до 18 м і сірувато-білими каоліністими пісками потужністю від 0,0 до 10 м, а також кварцовими пісковиками з відбитками верхньопалеогенової флори (Полтавська серія новонетровської світи $f_3-N_1 p_1$).

Кар'єри природного облицовального каменю мають відносно невелику продуктивність з видобування блоків і, як наслідок, невелике посування фронту гірничих робіт і лінії вибоїв. Причому середній коефіцієнт розкривних порід коливається в межах 0,5–0,2 м³/м³. А через те, що швидкість просування фронту видобувних робіт незначна, значення коефіцієнту розкривних порід майже не змінюється або змінюється у вузьких межах. Тому поточний коефіцієнт розкривних порід не може виступати як критерій при проведенні геометризації (геометричного аналізу) родовища та визначенні параметрів кар'єру.

Потужність всієї зони вивітрювання на родовищах, що досліджувались, коливається в межах 0,50–10,0 м і в середньому становить 6,4 м.

Жорства представлена слабозцементованими крупними частинками кристалічних порід жовтувато-бурого кольору, подекуди з уламками зруйнованого габро-пориту чи лабрадориту, а також гранітів плиткоподібної форми.

Каолінізовані продукти вивержених порід складаються з тонких піщаних і глинистих частинок сірувато-білого кольору, що слабозцементовані між собою.

Процеси вивітрювання, як правило, розповсюджуються вглиб масиву по тектонічним тріщинам кристалічних порід. В місцях сильної наводненості кристалічних порід процеси вивітрювання підсилюються. За рахунок руйнування кольорових металів проходить зафарбування порід у жовтувато-бурі кольори.

Нижче по розрізу залягають щільні кристалічні породи основного складу. Породи докембрію представлені анортозитами (лабрадоритами), габро-норито-анортозитами, габро-норитами і перехідними породами й т.ін.

Зона вивітрених порід характеризується інтенсивною тріщинуватістю, слабкими механічними властивостями. На тріщинах спостерігається суцільний бурий наліт гідрооксидів заліза (лімоніт). Лімонітизація, яку можна спостерігати переважно на тріщинах, проникає в масив породи, надаючи йому зональності. Залізовміщуючі піроксени та рудні мінерали набувають характерного бурого кольору, швидко розм'якшуються і вимиваються водою. Первинні породотворчі мінерали значно змінені.

Процеси вивітрювання виражені неоднаково. Поряд з повністю зруйнованими мінералами можна зустріти компоненти доволі хорошої збереженості. Найбільш сильному впливу вторинних процесів підлягає, переважно, основна середньозерниста маса породи. Польовий шпат в ній майже повністю серицитизований і хлоритизований.

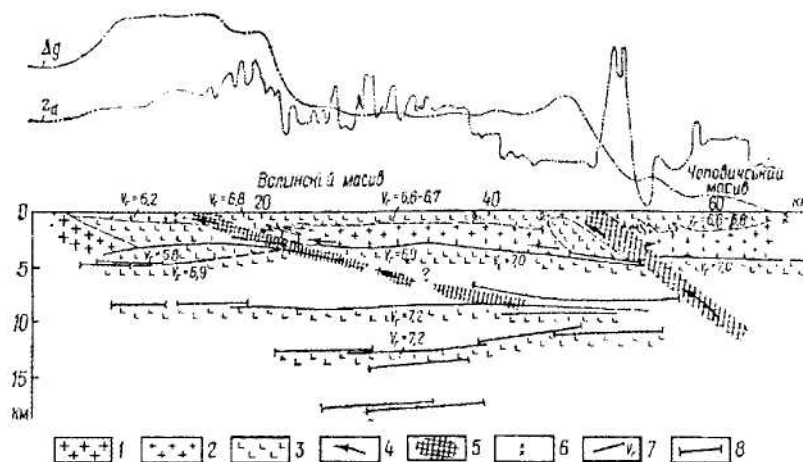


Рис. 1. Геолого-геофізичний розріз верхньої частини земної кори Коростенського плутону (склали В.Б. Сологуб, Л.Т. Калюжна, В.М. Єгоров, А.В. Чекунов):
 1 – граніто-гнейси і мігматити стародавнього комплексу; 2 – граніти коростенського комплексу; 3 – габро-лабрадорити коростенського комплексу; 4 – намічені напрями кислої магми при утворенні коростенських гранітів; 5 – зона крупних розломів; 6 – дрібні розломи; 7 – заломлюючі горизонти з вказаними граничними швидкостями (км/с); 8 – відбиваючі горизонти

Зона зачеплених вивітрюванням порід належить до корисних копалин (для буту і щебеню). Вивітрєність в ній відображається в наявності охристо-бурих нальотів по стінкам тріщин, однак порода доволі свіжа. Перехід від зачепленої вивітрюванням породи до свіжої поступовий.

Вивчення вивітреної зони габроїдних порід представляє не тільки теоретичний, а й практичний інтерес. Встановлення закономірності її розповсюдження дасть можливість планомірно освоювати (розроблювати) поклади корисної копалини. Як відомо, процеси вивітрювання суттєво знижують якісні та кількісні показники родовищ природного облицювального каменю. Передусім найбільше знижується блочність каменю та його декоративність в результаті утворення тріщин вивітрювання, переважно не витриманих в орієнтуванні. Екзогенне хімічне вивітрювання призводить до прогресуючого зниження фізико-механічних властивостей за рахунок розвитку вторинних глинистих мінералів, гідрооксидів й т. ін.

Свіжа порода, що залягає нижче, має складну будову. За даними геофізичних досліджень, фізичне поле Коростенського плутону дуже складне і складається з багатьох різноманітних (за розмірами і конфігурацією, інтенсивністю і знаком) магнітних і гравітаційних аномалій.

Наявність таких аномалій відображає велику неоднорідність плутону, яка обумовлена різноманітними породами, що його складають, їх складними взаємовідношеннями, різноманітними потужностями і глибиною залягання (рис.1).

Так, наприклад, на Сліпчицькому родовищі за вивіреною породою залягає свіжий габро-норит, що являє собою кристалічну темно-сіру дуже щільну масивну дрібнозернисту однорідну породу. Подекуди в товщі однорідного габро-нориту можна зустріти гніздоподібні скупчення крушних кристалів лабрадору, що іризує. Розмір гнізд коливається від 0,8–1,0 м до 1,6–2,2 м. В контактах гнізд лабрадориту з габро-норитом останній стає більш середньозернистим і темним із великою кількістю нерівномірно розподілених рудних мінералів (магнетит, пірит та ільменіт). Потужність габро-нориту на площі родовищ коливається від 9 м до 35 м. Нижче, під габро-норитом залягає крупнозернистий лабрадорит, що прослідкований до глибини 73 м. Причому перехід від габро-нориту до лабрадориту в більшості випадків явний, іноді навіть різкий. В стороні від родовища габро-нориту (за сто метрів) виявлено залягання лабрадориту (рис.2).



Рис. 2. Схематична будова перехідної зони між лабрадоритами та габро-норитами

Отже зі сказаного випливає, що тіло корисної копалини на родовищах, що досліджувались, має складну будову і складається з двох, трьох та більше різновидів кристалічних порід. Перехід від одного різновиду до іншого буває поступовим, а буває явним, іноді навіть різким.

Анізотропія, тобто різноманітні властивості з різних напрямків – це основна характерна особливість кристалічних порід. Як вже було зазначено, масив гірських порід в своїй більшості характеризується наявністю сильно розвинутої упорядкованої тріщинуватості тектонічного походження, причиною якої і є анізотропія його будови.

Вертикальні регіональні тріщини мають протяжність, що досягає декількох сот метрів і більш прямолинійну, слабо хвилову чи злегка ламану траєкторію, вертикальне чи досить круте падіння. Пологі тріщини мають прямолинійну, хвилеподібну чи куполоподібну поверхню й кути падіння в межах 0–12°. Системи вертикальних тріщин із крутим падінням тектонічних і пологих контракційних тріщин мають взаємне орієнтування, при якому масив порід родовища розбитий (розділений) на крупні структурні блоки, що за своєю формою наближаються до прямолинійних.

Поздовжні тріщини S – це такі, що розвинулися вздовж витягнутості кристалів плагіоклазу, тобто паралельно структурам течії магми в період її гранітизації. Тріщини S віддалені одна від одної у середньому на 2,3 м. На поверхні розколу в тріщинах даної системи можна спостерігати охристо-буру кору вивітрювання, рідше зеленувато-буру, а також прожилки й гнізда хлоритизованих темних мінералів. Тріщини S характеризуються частіше шорсткою поверхнею розколу і меншою довжиною порівняно з доволі протяжними тріщинами Q [1], [2], [10], [11], [12], [13], [14].

Поперечні тріщини Q – такі, що мають поперечний напрям до поздовжніх, тобто перетинають їх приблизно під прямим кутом. Відстань між тріщинами даної системи (за даними багатьох вимірювань [11], [12], [13], [14]) коливається від 0,55 м на поверхні і до 3,5 м на глибині та в середньому складає близько 2,2 м. Тріщини Q майже завжди мають рівні гладенькі поверхні, що покриті нальотом лимоніту чи хлориту.

Пологі тріщини окремі L – це такі тріщини, які сприяють відриванню каменю в горизонтальних площинах. Дані тріщини перетинають корисну копалину і утворюють пласти від 0,9 до 2,5 м. Площини пластових тріщин L також шорсткі, часто вигнуті та озалізовані.

Діагональні тріщини D представлені круто похилими тріщинами, що розвинуті азимутально між системами поздовжніх і поперечних тріщин.

Крім регіональних, на родовищі існують тріщини інших видів. Серед них найбільш розповсюджені контракційні внутріблокові тріщини, що обмежені регіональними.

На деяких ділянках особливо сильно мінералізовані тріщини L, S, і Q, останні дві системи мінералізовані, іноді відкриті до 2-3 см та повністю заповнені гизингеритом. Більш слабкіше мінералізовані діагональні тріщини – впритул до ледь помітного зеленуватого чи темнуватого пильоту на стінках. Іноді гизингеритова мінералізація настільки міцно схоплює тріщину, що, незважаючи на невелику твердість (3 – за шкалою Мооса), остання виявляється настільки заліченою, що розколюється тільки при направленому динамічному навантаженні.

Що ж до площин течії (чи плану паралельної текстури), то вони орієнтуються переважно з пластовою тріщинуватістю, хоча інколи відхиляються на одиниці градусів. Виключення становлять тільки окремі ділянки (наприклад, північно-західний вибій Сліпчицького кар'єру). Тут план-паралельна текстура субгоризонтальна, а пластові тріщини падають на північ під кутом близько 20°.

Також можна спостерігати й інше цікаве явище, що свідчить про куполоподібну будову окремих масивів – явно виражений перелом в орієнтуванні пластових тріщин (рис. 3).

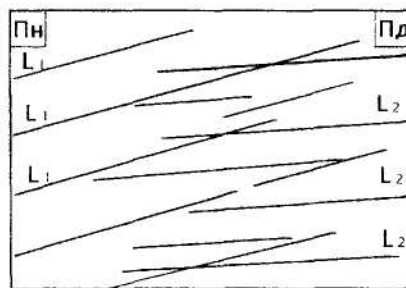


Рис. 3. Перелом в орієнтуванні пластової тріщинуватості

Вивчення тріщинуватості являє собою не тільки теоретичний інтерес, але й має важливе практичне значення при вирішенні багатьох геологічних та гірничо-технологічних завдань, які безпосередньо пов'язані з експлуатацією родовища. Для успішного вирішення поставлених завдань необхідно поглиблено вивчати тріщинну тектоніку, з врахуванням не тільки параметрів тріщин, але й їх генетичної природи, кількісних та якісних співвідношень.

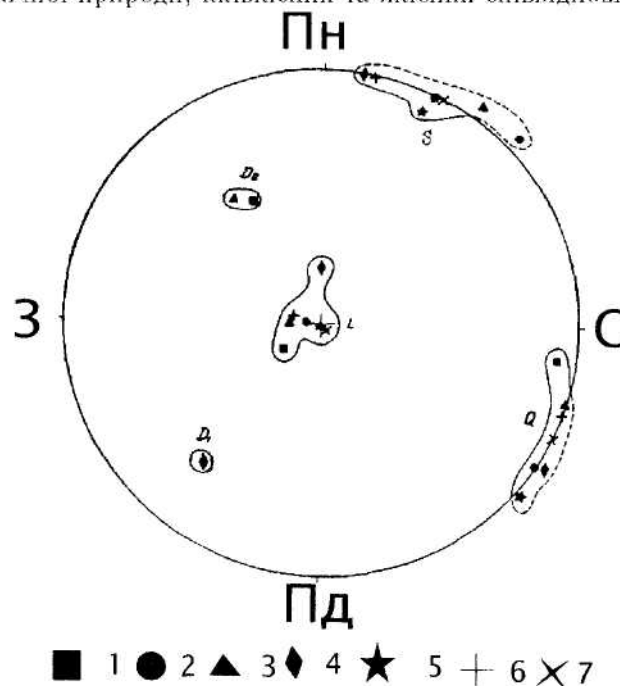


Рис. 4. Зведена діаграма максимумів тріщинуватості

При розробці родовищ міцних облицювальних природних каменів особливої актуальності набуває встановлення просторового розташування блоків та районування кар'єрного поля за способами підготовки каменю до виймання. Відповідно до попередніх досліджень [1–7] та геологічних звітів [9–14] для масивів габроїдних порід притаманні значні варіації в просторі показників блочності, тріщинуватості, міцності та декоративності. А отже, гірські породи як в окремо відібраному й орієнтованому шурфі так і в масиві, з точки зору їх декоративних та механічних властивостей, неможливо розглядати як однорідне середовище.

А тому використання одного і того ж технологічного комплексу на різних ділянках родовища недоцільне. Таким чином, на порядок формування технологічних комплексів на кар'єрах блокового каменю основний вплив здійснюють природні фактори. Оптимальні технологічні рішення можна знайти тільки за умови системного аналізу наявних природних властивостей.

Дані піків тріщинуватості по кар'єрам при аналізі діаграм тріщинуватості не співпадають, тому необхідне створення зведеної діаграми тріщинуватості для певного родовища.

Так, розділення кар'єрних полів на зони, яким притаманні більш-менш однакові властивості дає можливість підібрати найбільш оптимальний технологічний комплекс та мінімізувати втрати.

Геометризація властивостей блокових порід, і перш за все просторових змін їх якісних показників, має дуже важливе практичне значення, тому що як дозволяє судити в кожен момент часу про правильність ведення як геологорозвідувальних робіт (особливо на етапі дорозвідки) так і гірничих.

Враховуючи вищесказане можна ствержувати, що завдяки геометризації надр можна вирішити такі завдання:

- створити уявлення про просторову будову родовища;
- вирішити виробничі питання, що пов'язані як з розвідкою так і з розробкою родовищ (підрахунок запасів, облік видобутку і втрат корисної копалини);
- одержати за допомогою геометризації родовища необхідні дані про якісні та кількісні характеристики корисної копалини (зображення форм залягання корисної копалини за допомогою спеціальних графіків, тектонічних порушень, структури покладу, розміщення в просторі властивостей корисної копалини й т.ін.), що необхідні для розробки технологічних комплексів з видобування блоків з природного каменю.
- оволодіння методикою рішення гірничо-геометричних задач з метою визначення геометричних параметрів покладу та показників якості корисної копалини в окремих точках та місцях.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бакка Н.Т., Ильченко И.В. Облицовочный камень. Геолого-промышленная и технологическая оценка месторождений: Справочник. – М.: Недра, 1992. – 303 с.
2. Карасев Ю.Г., Бакка Н.Т. Природный камень. Добыча блочного и стенового камня. – Санкт-Петербург.: Изд-во Санкт-Петербург. горного ун-та, 1997.
3. Добыча и обработка природного камня: Справочник/Д57 Под. общ. ред. А.Г. Смирнова. – М.: Недра, 1990. – 445 с.
4. Державний баланс запасів: В Зч/ "Укргеоінформ". – К.: 1997. – Т. 3: Запаси будівельних матеріалів. – 890 с.
5. Козленко С.П. Україна на світовому ринку сировинних блоків природного каменю // Коштовне та декоративне каміння. – 1998. – № 3. – С. 17–19.
6. Карасев Ю.Г. Чиаев Т.И. Повышение эффективности распиловки облицовочного камня // Горный журнал. – 1991. – № 3. – С. 30–31.
7. Косолапов А.И. Технология добычи облицовочного камня. – Красноярск: КрасГУ, 1990. – 148 с.
8. Личак И.Л. Петрология Коростенского плутона. – К.: Наукова думка, 1983. – 245 с. Отчет на лабрадорит по реке Ирша в Житомирской области УССР. – Одесса, 1950. – 180 с.
9. Ломаев Н.А. Геологическое обследование и оценка месторождений облицовочного камня Украины // Укргеоинформ. – № 8756. – К., 1987. – 210 с.

10. *Дубяга Е.А.* Отчет о разведке на призирующий лабрадорит месторождения "Синий Камень". – К., 1956. – 196 с.
11. *Вдовиченко Е.В.* Отчет о результатах разведки Слипченского месторождения габро-норита на облицовочный камень в Черняховском р-не Житомирской обл. УССР. – К., 1964.
12. *Артемова Р.М.* Отчет о доразведке запасов лабрадорита на Головинском месторождении (Черняховский р-н Житомирской обл.). – К., – 1961.
13. *Голощанов В.Д.* Отчет о геолого-разведочных работах на Слипчинском месторождении габро-норита. – Одесса, 1954.
14. *Жуков А., Солонинко И., Мокренко А.* Научно-технический отчет об обследовании перспектив блочности габро-порита Слипчинского месторождения (Житомирская обл., УССР).

КРИВОРУЧКО Андрій Олексійович – асистент кафедри геотехнологій та промислової екології Житомирського інженерно-технологічного інституту.

Наукові інтереси:

- гірництво;
- маркшейдерія.

Подано 25.12.2003