

С.С. Іськов, аспір.
Житомирський державний технологічний університет

ВПЛИВ МІНЕРАЛОГІЧНОГО СКЛАДУ КАМЕНЮ НА ДЕКОРАТИВНІСТЬ І ДОВГОВІЧНІСТЬ ГРАНІТІВ

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

У статті розглянуто залежність декоративності каменю від мінералогічного складу породи граніту (вмісту мікрокліну, плагіоклазу, кварцу, біотиту, піроксену й інших мінералів), а також розглянуто мінералогічний склад деяких родовищ гранітів України.

Постановка проблеми. Декоративність каменю формується мінералогічним складом, структурою і текстурою породи, від яких залежить добування блоків і їх переробка на продукцію через вплив на повноту і якість вилучення природного облицювального каменю. Декоративність каменю в поєднанні з експлуатаційними характеристиками якості є властивістю для споживача, що визначає цінність каменю, тобто вартість природного каменю, на базі якої можна визначити межі її раціонального застосування. Велике значення для визначення декоративних властивостей каменю має стійкість його забарвлення, яка може дуже сильно варіюватись. Як правило магматичні породи володіють достатньо стійким забарвленням, що повільно піддається зміні під впливом процесів вивітрювання. Менш стійким є забарвлення осадових і метаморфічних порід, воно іноді порівняно швидко зникає на відкритому повітрі. Багато в чому на декоративність, стійкість забарвлення, довговічність і стійкість до вивітрювання породи впливає її мінералогічний склад.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. При визначенні декоративності до цього часу використовується створена у 1973 році методика Інституту ВНДПШбудсировини [1], [2], яка поділяє всі декоративно-облицювальні породи на 4 класи за декоративністю. До її недоліків можна віднести те, що вона не враховує напрями майбутнього використання каменю, декоративність, визначена за цією методикою, не завжди відповідає дійсній (це стосується насамперед унікальних родовищ габроїдних порід). Розроблена О.Л. Гелетою [3] методика уніфікованого розрахунку художньо-естетичних ознак каменю дає більш точні результати (з використанням спеціальних комп'ютерних програм), але є більш складною і громіздкою. Крім того, вона ґрунтується і на залежності ціна/декоративність/якість існуючих торгових марок каменю, хоча вартість каменю певних родовищ може бути завищена або несправедливо занижена через насиченість ринку подібними породами або довгу історію використання (як було, наприклад, з покостівськими гранітами), а дороге не завжди означає якісне. В.В. Індутний і О.Р. Марухін [5] запропонували методику оцінки декоративності природного каміння шляхом введення об'єктивних, інструментально вимірюваних параметрів декоративності. В Карельській філії ВНДПШбудсировини і школою І.С. Солонінко були проведені дослідження, які підтверджують те, що оцінку декоративності гірських порід рекомендовано проводити візуально, а використання спеціальних приладів є не обов'язковим [6]. Вплив мінералогічного складу породи на її декоративні властивості досліджувались мало.

Мета даної статті полягає у тому, щоб дослідити мінералогічний склад основних різновидів гранітів родовищ Українського щита, які використовуються як декоративне каміння; визначити вплив породоутворюючих мінералів на декоративні властивості породи і стійкість забарвлення, а також на її довговічність і стійкість до вивітрювання. Одночасно на меті ставилось обґрунтування потреби проведення геометризації декоративності родовища як одного з основних якісних показників, що може суттєво вплинути на вартість і популярність каменю.

Викладення основного матеріалу. Декоративність гранітоїдів обумовлена поєднанням кольору породи і її структурно-текстурних особливостей. Колір залежить від забарвлення і кількісного співвідношення мінералів, що утворюють породу. Мінералогічний склад деяких гранітів Українського кристалічного щита і їх декоративність, розрахована за методикою Інституту ВНДПШбудсировини, наведена у таблиці 1.

Розглянемо забарвленість основних породоутворюючих мінералів і їх вплив на колір порід-гранітоїдів.

Калієві польові шпати (мікроклін і плагіоклаз) як правило надають породі червоні та рожеві кольори, рідше кремові, білі й світло-сірі. Мікроклін має від рожево-червоного до жовто-бурого забарвлення залежно від кількісного співвідношення гематитової і гетитової фаз, одночасно присутніх в мікрокліновій матриці. При впливі на породи радіоактивних полів (руд урану і торія) завдяки підвищенню температури відбувається метаморфічне перетворення гранітоїдів, зсув співвідношення фаз в бік гематиту, і як результат – почервоніння мікроклінів і породи. Навпаки, при впливі гідротермальних

розчинів співвідношення фаз зміщується на користь гетиту, що призводить до отримання жовтих і бурих відтінків. Осторонь знаходяться основні граніти (амазонітові), в яких зустрічається мікроклін, забарвлений в зелений чи блакитно-зелений колір (амазоніт), що пов'язано з наявністю у кристалічній решітці калієвого польового шпату оксиду рубідію чи закисного заліза. Плагіоклази надають гранітоїдам білі, світло-сірі і сірі до чорного кольори, іноді зеленуватий, жовтувато- і сірувато-зелений відтінки (через мікрровключення зелених залізовміщуючих силікатів), це пов'язано з вторинними змінами плагіоклазів – утворенням хлориту, епідоту.

Таблиця 1

Мінералогічний склад і декоративність гранітів Українського кристалічного щита

№ з/п	Родовище	Декоративність, бали	Вміст мінералу, %					
			Калієвий польовий шпат	Плагіоклаз	Кварц	Біотит	Рогова обманка	Аксесорні мінерали
1	Войнівське	25	20–82	6–40	20–45	2–10	2	
2	Горіхівське	27	15–75	5–45	30–70	1–5		
3	Дідковицьке	27	40–66	7–20	20–30	20–30	1–3	
4	Жежелівське	23	20–30	35–40	23–30	10–15		5–7
5	Капустинське	32	45–50	22–24	18–20	7–10		1–3
6	Корнинське	27	28–35	34–40	10–35			5–7
7	Костянтинівське	23	30–40	10–35	15–30	8–10		0–5
8	Лезниківське	28	40–60	7–20	20–30	2–5	1–3	
9	Омелянівське	27	20–80	10–30	15–70			
10	Покостівське	23	35–55	15–30	10–25	5–15	1–5	
11	Танське	23	36–59	18–40	18–36	4–10		
12	Ташлицьке	26	18–83	5–56	12–38	0–6		0–3
13	Токівське	25	30–40	24	30	5		
14	Янцівське	23	2–70	10–72	32–60	1–15		

Кварц прозорий, димчастий, молочно-білий, рідко рожевуватий, голубий, іноді чорний (моріон) у великих кількостях також впливає на колір породи. При наявності димчатого до чорного кварцу (через концентрацію алюмінію і лугів у розчинах або розплавах та інтенсивний радіаційний вплив) у гранітах утворюється контрастний текстурний малюнок породи (наприклад у новоукраїнських гранітоїдів), що значно поліпшує її декоративність. При поєднанні блакитної групи кварцу (блакитний, блакитно-сірий, бузковий, лілово-сірий) з мікроклінами рожево-червоних відтінків або з білими плагіоклазами (як у чарнокітів Побужжя) відмічається додаткова привабливість породи. Блакитні відтінки утворюються завдяки наявності наддрібних мінеральних (рутил, ільменіт) і газорідних включень.

Темноколірні мінерали – біотит, рогова обманка, піроксен – майже не впливають на загальне сприйняття забарвлення гранітів. Біотит має коричневий (сірий) колір з рожевим, червонуватим або зеленуватим відтінком, рогова обманка – блакитно-зелений, зелений, зелено-бурий і бурий (коричневий) кольори. Вони утворюють гарну контрастність текстурного малюнка з рожевим або червоним мікрокліном. Забарвлення цих мінералів залежить від кількісного співвідношення іонів Fe²⁺, Fe³⁺ і Ti⁴⁺: при перевазі іонів Fe²⁺ мінерали отримують зелені відтінки, іонів Fe³⁺ – коричневі, іонів Ti⁴⁺ – червоні. При вмісті темноколірних мінералів 15–20 % у гранітоїдах (топаліту, чарнокіту) порода отримує сірий, темно-сірий кольори.

Декоративний малюнок гранітоїдів створюється поєднанням кольору і структурно-текстурних особливостей: порфіроподібного, нерівномірно зернистого, гнейсоподібного, розподілом темноколірових мінералів (при їх скупченні створюється плямистість каменю). Крупнозерниста і порфіроподібна текстури (найбільш бажані для кольорових гранітів) підвищують виразність малюнка і забарвлення каменю, контрастність і колористичну ефективність. Найбільш повно малюнок каменю і його декоративний вигляд виявляється в полірованій до дзеркального блиску фактурі, при цьому зростає яскравість забарвлення і камінь трохи темнішає.

При визначенні декоративності породи слід звертати особливу увагу на наявність і закономірності розміщення та зміни недоліків кольору (жовті відтінки, темні і ржаві плями для гранітів нерівномірність

їх забарвлення та ін.), текстури і фактури, що можуть значно погіршити декоративність і споживчу привабливість каменю. Особливо важливо ретельно вивчити включення різних мінералів, які можуть негативно впливати на декоративність, довговічність і солестійкість каменю. Частіше за все такі включення представлені сульфідами, карбонатами, сирицитом, каоліном, які на полірованому камені обумовлюють з часом ржаві плями, раковини і оспини, викришування. В результаті вивітрювання і окислення мінералів включення виділяються своїм яскраво-бурим кольором. Причому бурі гідроокиси заліза завжди розвиваються спочатку у вигляді оторочок навколо включень, а вже потім заміщують мінерали всередині, фарбуючи включення у білий колір і утворюючи ржаві потьoki. Найменш стійкий карбонат, тобто саме він першим і найбільш інтенсивно піддається хімічній корозії, активно заміщуючись бурими охристими гідроокисами заліза.

Крім того, не всі основні породоутворюючі мінерали родовища мають однакову стійкість до вивітрювання (табл. 2), тому довговічність гранітів не лише з різних родовищ, але навіть з одного родовища за умови деякої зміни мінералогічного складу може коливатись у певних межах.

Таблиця 2

Відносна стійкість головних породоутворюючих мінералів при вивітрюванні і характеристика їх розчинності

Стійкість при вивітрюванні	Здатність розчинятись у воді	
	Нерозчинні	Слаборозчинні
Дуже стійкі	Кварц, лімоніт, каолін, гранат	
Стійкі	Ортоклаз, альбіт і мікроклін (калієві польові шпати), мусковіт (слюда)	Кальцит, доломіт
Помірно стійкі	Рогова обманка, авгіт, біотит (слюда)	
Нестійкі	Лабрадор і анортит(плагіоклази), олівін	

Відповідно родовища гранітів з більшим вмістом плагіоклазу і біотиту будуть характеризуватись дещо меншою стійкістю до вивітрювання.

Висновки. В межах одного родовища чи геологічного тіла можуть знаходитись однакові або дуже близькі за фізико-технічними властивостями, хімічним і мінералогічним складом корисні копалини, але з різними декоративними властивостями (завдяки текстурно-колеристичним особливостям, а також різного ступеня поширення понижуючих декоративність недоліків). Коливання мінералогічного складу породи і зміна забарвлення мінералів в межах родовища також може вплинути на декоративність каменю. Тому виникає потреба у проведенні геометризації декоративності родовища і побудови планів ізодекоративності (планів декоративності в ізолініях) для кожного горизонту, що дозволить видобувати корисну копалину із заданими декоративними (текстурно-колеристичними) ознаками.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Бакка Н.Т., Ильченко И.В. Облицовочный камень. Геолого-промышленная и технологическая оценка месторождений: Справочник. – М.: Недра, 1992. – 303 с.
2. Бакка М.Т., Кузьменко О.Х., Сачков Л.С. Видобування природного каменю: Частина 1. Геолого-промислова і технологічна оцінка родовищ природного каменю: Навчальний посібник. К.: ІСДО, 1993. – 352 с.
3. Гелета О.Л. Оцінка декоративної якості гірських порід при геолого-розвідувальних роботах на родовищах Українського щита. – К., 2001.
4. Добыча и обработка природного камня: Справочник / Под общ. ред. А.Г. Смирнова. – М.: Недра, 1990. – 445 с.
5. Индутный В.В., Марухин О.Р. Соотношение объективного и субъективного факторов в задаче оценки декоративности поделочного и облицовочного камня. – К.: Препринт ИГМР НАН Украины, 1994. – 45 с.
6. Семетенко Ю.В., Агафонова Т.Н., Солонинко И.С. Цветные камни Украины. К.: Будівельник, 1974. – 188 с.

ІСЬКОВ Сергій Станіславович – аспірант кафедри геотехнологій та промислової екології Житомирського державного технологічного університету.

Наукові інтереси:

- гірництво;
- маркшейдерська справа.

Подано 27.09.2005

Іськов С.С. Вплив мінералогічного складу каменю на декоративність і довговічність гранітів.

Иськов С.С. Влияние минералогического состава камня на декоративность и долговечность гранитов.

Iskov S.S. Influence of mineralogical composition of the rock on a decorativeness and longevity of granites.

УДК 553.6, 622.235

Вплив мінералогічного складу каменю на декоративність і довговічність гранітів / С.С. Іськов
//

В статті розглянута залежність декоративності каменю від мінералогічного складу породи граніту (вмісту мікрокліну, плагіоклазу, кварцу, біотиту, піроксену і інших мінералів), а також розглянуто мінералогічний склад деяких родовищ гранітів України.

Влияние минералогического состава камня на декоративность и долговечность гранитов / С.С. Иськов //

В статье рассмотрена зависимость декоративности камня от минералогического состава породы гранита (содержания микроклина, плагиоклаза, кварца, биотита, пироксена и других минералов), а также рассмотрен минералогический состав некоторых месторождений гранитов Украины.

УДК 553.6, 622.235

Influence of mineralogical composition of the rock on a decorativeness and longevity of granites / S.S. Iskov //

This article is devoted to the dependence of rocks decorativeness from mineralogical composition of granite (microcline, plagioclase, quartz, biotite, pyroxene and other minerals). Also some deposits of Ukrainian granites are examined by their mineralogical composition.