

УДК 551.31.2.23, 553.527(477)

О.Л. Гелета, кандидат геологічних наук, заступник директора – керівник відділу експертизи напівдорогоцінного і декоративного каміння

E-mail: olgel@gems.org.ua

І.А. Сергієнко, головний фахівець науково-дослідної лабораторії

E-mail: sia.gems@gmail.com

О.І. Стич, головний фахівець відділу експертизи напівдорогоцінного і декоративного каміння

E-mail: oksana.stich@gmail.com

О.В. Горобчишин, кандидат технічних наук, головний фахівець відділу експертизи напівдорогоцінного і декоративного каміння

E-mail: gorol@gems.org.ua

А.М. Ткаленко, заступник директора ДГЦУ

E-mail: antkalkenko@gems.org.ua

В.І. Ляшок, головний фахівець відділу експертизи напівдорогоцінного і декоративного каміння

Email: the_vadik@ukr.net

Державний гемологічний центр України

вул. Дегтярівська, 38–44, м. Київ, 04119, Україна

ВПЛИВ СТІЙКОСТІ ДО ВИВІТРЮВАННЯ ДЕКОРАТИВНОГО КАМІННЯ НА ЙОГО ДОВГОВІЧНІСТЬ

(Рекомендовано членом редакційної колегії доктором геологічних наук, професором Митрохіним О.В.)

У статті описано залежність довговічності декоративного каміння від його хімічного вивітрювання. Охарактеризовано хімічну стійкість до кислотних розчинів лабрадоритів з родовищ УЩ і карбонатних декоративних каменів до впливу побутових забруднювачів. Наведено проект методики дослідження хімічної стійкості гірських порід на прикладі лабрадоритів УЩ.

Ключові слова: вивітрювання, довговічність гірських порід, лабрадорит, карбонатні природні камені, екстрактор Сокслета.

Вступ. Якість декоративного каміння визначають за низкою критеріїв, серед яких одне з головних місць посідає довговічність – здатність гірської породи зберігати у процесі експлуатації свої початкові фізико-механічні і мінералого-петрографічні властивості. Довговічність декоративного каміння залежить від його стійкості до процесів, що призводять до механічного руйнування і хімічної зміни гірських порід і мінералів. Такі процеси називаються вивітрюванням, яке є складним взаємопов'язаним комплексом фізико-механічного, хімічного і біологічного руйнуючого впливу на гірські породи. Стійкість гірських порід до дії зовнішніх агресивних чинників природного або антропогенного походження є ключовим фактором довговічності виробів з природного каміння. У першу чергу це стосується великих промислових агломерацій зі складними еколого-кліматичними умовами.

Дослідна частина. В умовах територіально-кліматичного розташування України, де переважаючий склад опадів за водневим показником рН колива-

ється від кислого до слабкого лужного, стає все більш актуальним питання стійкості декоративного каміння до вивітрювання, і в першу чергу, до хімічного. Серед такого каміння слід виділити гірські породи з низькою хімічною стійкістю породоутворюючих мінералів, зокрема лабрадорити, які успішно розробляють і використовують в Україні та є предметом сталого попиту на світовому ринку природного каміння, і карбонатні гірські породи (мармур, мармуризований вапняк, вапняк, травертин, доломіт), які використовують, як правило, всередині приміщень, але вони часто піддаються впливу побутових забруднень у вигляді олій, кави, органічних кислот, жирів тощо.

Під час виконання у 2018 році у ДГЦУ науково-дослідних робіт «Розробка системи підвищення інвестиційної привабливості та проектування індустріального парку родовищ лабрадоритів Українського щита на основі гемологічної оцінки якісних критеріїв сировини при пошуково-розвідувальних роботах» і «Створення методики визна-

чення прогностичної довговічності і термінів експлуатації природного декоративного каміння» було проведено науково-прикладні дослідження щодо хімічного вивітрювання лабрадоритів з родовищ України, створено проект методики гемологічної оцінки споживчої якості лабрадоритів при геологорозвідувальних роботах та досліджено стійкість карбонатних декоративних каменів до хімічного впливу побутових забруднювачів.

У попередніх роботах ми вже зазначали, що для лабрадоритів характерним є руйнування зерен темнокольорових мінералів, які знаходяться на поверхні виробів. Особливо активним цей процес є на зернах слюди, що подекуди призводить до їх повної руйнації з утворенням віспин на поверхні виробів. Внаслідок вивітрювання залістистих силікатів (слюди, амфіболи, піроксени, олівін) у поверхневому шарі виробів накопичуються оксиди тривалентного заліза, що призводить до появи бурих плям у забарвленні лабрадоритів. При такому хімічному вивітрюванні лабрадоритів відбуваються процеси, завдяки

яким породоутворюючі мінерали хімічно змінюються і перетворюються на сполуки з іншою будовою і властивостями.

Проведенні під час виконання названих науково-дослідних робіт (далі – НДР) польові дослідження показали, що ті вироби з лабрадоритів, які використовують для мощення тротуарів, виготовлення бордюру, сходів та інших горизонтально розміщених елементів зовні приміщень, стираються (вивітрюються) переважно механічним способом через переміщення по них людей і машин. Мікроскопічний верхній шар, який починає хімічно або біологічно вивітрюватися, що в подальшому призводить до руйнування і погіршення декоративності, постійно шліфується. Це призводить до усунення шорсткості, а, значить, і ризику відлущування вивітрілих мінералів. Камінь при цьому незначно стирається, але наростаючого процесу руйнування не відбувається.

Значно гірший декоративний вигляд мають вивітрілі вертикальні поверхні, виготовлені з лабрадоритів. Вони набагато сильніше піддаються тиску вітру, покриваються «зеленню» від проникуючих у пори спор мохів і лишайників, по ним утворюються брунатні плями від хімічного руйнування залізовміщуючих мінералів. Пам'ятники, меморіальні стели, пам'ятні плити з написами і малюнками, які не мають ідеального полірування, починають швидше втрачати свої якісні властивості.

З метою дослідження впливу хімічного вивітрювання на лабрадорити УЩ під час виконання НДР було проведено експериментальні дослідження зразків лабрадоритів у нейтральному водному (рН = 6–7) і кислому (рН = 4–6) середовищах.

З огляду на геохімічні умови вивітрювання лабрадоритів, а саме на низький тиск та температуру процесу, найбільш вдалим для імітації природних процесів було використання апарату Сокслета, методичні основи застосування якого для дослідження вивітрювання закладені французьким дослідником Педро. Екстрактор Сокслета (апарат Сокслета) – це науковий лабораторний прилад для безперервної екстракції важкорозчинних твердих речовин з твердих матеріалів. Він встановлюється на круглодонну колбу, в якій знаходиться рідина (у нашому випадку дистильована вода і кислотний розчин),

та закривається зворотнім холодильником. У центрі апарату знаходиться резервуар з твердим зразком, з якого буде проводитися екстракція. Рідина нагрівається до температури кипіння, вона випаровується і, проходячи по боковому відведенню, потрапляє на зворотний холодильник, де конденсується і стікає в резервуар зі зразком. Поки резервуар заповнюється рідиною, відбувається екстракція твердих речовин у цю рідину. Як тільки рівень рідини в гільзі досягає верхнього рівня сифона, гільза спустошується, розчин рідини зливається у вихідну колбу і цикл повторюється знову. Таким чином, прилад дозволяє проводити багаторазову екстракцію за рахунок повторного використання відносно невеликого об'єму рідини, при цьому екстраговані речовини накопичуються в основній колбі, що дозволяє виконати їх хімічний аналіз.

Для створення нейтрального водного середовища (рН = 6–7) було використано дистильовану воду, а для кислового (рН = 4–6) – 10 % розчин азотної кислоти (HNO_3), що визначається концентрацією 100 г/л (за аналітичними даними, атмосферні опади з кислим показником рН формуються над лісовими масивами (оцтова, капронова, валеріанова кислоти) та крупними промисловими містами (сірчисті та азотисті компоненти)).

Із загальної кількості досліджуваних у НДР лабрадоритів було відібрано 10 зразків, які мають представницький характер і є типовими для всього загалу лабрадоритів родовищ УЩ: Невирівського, Андріївського, Синій Камінь, Осниківського, Браженського, Кам'яна Піч, Добринського, «Оптима», Кам'янобрідського, Очеретянського.

Тривалість випробувань зразків лабрадориту в екстракторі Сокслета в нейтральному середовищі та в 10 % розчині азотної кислоти становила по 10 діб, з яких 90 годин під впливом гарячих парів розчинника.

До і після досліджень було проведено зважування зразків на аналітичних вагах з похибкою не більше 0,01 г, визначалось їх водопоглинання за атмосферного тиску і відбивна здатність полірованої поверхні (якість блиску у % до еталона).

З метою визначення зміни міцності на злам зразків лабрадоритів, досліджених у нейтральному і кислому се-

редовищах, було проведено їх дослідження на лабораторному пресі відповідно до ДСТУ Б В.2.7-152:2008 «Методи випробування природного каменю. Визначення границі міцності при згині під постійним моментом» (EN 13161:2001, MOD).

Результати визначення міцності на злам зразків лабрадоритів перед дослідженням в екстракторі Сокслета, а також після дослідження в нейтральному і кислому середовищах наведено в таблиці 1.

У лабрадоритів після їх дослідження в екстракторі Сокслета у нейтральному і кислому середовищах погіршилися показники водопоглинання, якості блиску полірованої поверхні і міцності на злам, проявились ознаки погіршення декоративності. Наприклад, у лабрадоритів родовищ «Оптима» і Очеретянське змінився колір (з'явилися білі смужки в міжзерновому просторі і посвітлішали породоутворюючі мінерали), на зразках з родовища Добринське після перебування в нейтральному середовищі на поверхні з'явилась іржа, у зразків родовища Бражинське зруйнувались окремі породоутворюючі мінерали.

Ступінь руйнування як в нейтральному, так і в кислому середовищах, міцність лабрадоритів різних родовищ на стиск після досліджень в екстракторі Сокслета непрямо свідчать про те, що руйнування лабрадориту пов'язано з хімічною реакцією, яка перебігає з хімічними елементами, що знаходяться у складі гірської породи. Звідси випливає, що визначити споживчі якості лабрадориту з певного родовища УЩ можливо шляхом дослідження його стійкості до хімічного вивітрювання і далі міцності на злам, водопоглинання і блиску полірованої поверхні.

У дослідженні руйнівної стійкості лабрадориту важливим показником є швидкість руйнування, тобто показник, який показує, наскільки на одиниці площі зразка та в одиниці об'єму зміниться його властивість за час дії шкідливого чинника. Зі збільшенням тривалості впливу кислового середовища на лабрадорит збільшується швидкість руйнування. Швидкість руйнування лабрадориту значно вища в кислому середовищі. Швидкість руйнування лабрадориту впродовж дослідження як у нейтральному, так і в кислому середовищі збільшувалась, що непрямо свідчить про зв'язок між руйнуванням лабрадориту

Таблиця 1. Результати визначення міцності на злам зразків лабрадоритів

№ з/п	Назва родовища	Погіршення водопоглинання після		Погіршення блиску після		Погіршення міцності після	
		нейтрального середовища, %	кислого середовища, %	нейтрального середовища, %	кислого середовища, %	нейтрального середовища, %	кислого середовища, %
1	Очеретянське	17	283	12	30	5	-
2	Синій камінь	3	7	3	45	1	18
3	Добринське	5	150	7	10	51	65
4	Осниківське	5	100	12	17	32	-
5	Кам'яна Піч	300	600	1	5	49	71
6	Невирівське	250	300	5	11	6	-
7	Кам'янобрідське	2	20	6	9	-	-
8	Бражинське	150	3900	6	37	67	-
9	Андріївське	75	200	9	9	-	61
10	«Оптима»	29	214	1	27	-	20

та хімічною реакцією, яка перебігає з хімічними елементами, що знаходяться у складі породи.

Але як показали дослідження, проведені під час виконання НДР, лабрадорити різних родовищ відрізняються між собою за стійкістю до вивітрювання і, відповідно, довговічністю, що потрібно враховувати при виборі цих природних каменів для певних напрямків практичного використання.

У ході іншої НДР у результаті серії проведених експериментів щодо дослідження хімічної стійкості до впливу побутових забруднень карбонатних декоративних каменів (мармур, мармуризований вапняк, вапняк, травертин тощо) було встановлено залежність природної пористості каменів із ступенем збільшення рівня забруднення. До найбільш агресивних побутових забруднювачів, які є небезпечними для мармуру, вапняку і травертину, є кава, червоне вино, лимонна кислота, оцет, вишневий сік та інші кислотні і яскраво забарвлені розчини. Не залишають слідів на мармурі: біле вино, олії соняшникова й оливкова. Жирові і масляні плями, пов'язані з косметикою, кремами і лосьйонами, жирами, маслами іншого типу, як правило, залишають темний слід на поверхні світлих карбонатних декоративних каменів і вимагають негайної обробки.

Вивчення закономірностей хімічного вивітрювання дасть можливість обирати камінь для зовнішнього облицювання в умовах певних кліматичних зон, забезпечувати потрібний рівень полірування каменю, узгоджувати терміни

експлуатації споруд і руйнування лабрадоритів стосовно їх походження з різних родовищ.

Розуміння процесів хімічної стійкості природного каміння і його поведінки під час експлуатації є важливим з урахуванням виконання робіт, регламентованих ДБН В.3.2-1-2004 «Реставраційні, консерваційні та ремонтні роботи на пам'ятках культурної спадщини».

Висновки. Встановлено, що руйнування лабрадоритів у зовнішньому облицюванні залежить від вмісту в оточуючому середовищі кислотних сполук і техногенних агресивних речовин, від хіміко-петрографічних властивостей каменю, від терміну експлуатації кам'яного виробу та навантажень на нього, від ступеня полірування, а також від погодно-кліматичних умов.

Серед природного каміння магматичного генезису лабрадорити є найменш стійкими до впливу хімічного вивітрювання, особливо до впливу кислотного середовища. Але ті самі лабрадорити залежно від внутрішньої будови і мінерального складу мають різну стійкість до хімічного вивітрювання і, відповідно, різну довговічність. Так само вапняки, мармуризовані вапняки і мармури залежно від структури, текстури і мінерального складу можуть бути як недовговічними, так відносно довговічними.

Звідси випливає, що характеристики довговічності декоративних каменів потрібно досліджувати, враховуючи ряд факторів того чи іншого каміння, які визначаються місцем походження (родовищем або в окремих випадках торговою маркою).

Вихідними показниками для розрахунку довговічності є мінералогічний склад природного каменю, наявність у камені мікротріщин і пор, характер зчеплення зерен у породі.

Аналіз результатів проведених експериментів дозволяє зробити низку висновків:

1) інтенсивність руйнування в нейтральному середовищі менша, ніж у кислотному;

2) швидкість руйнування лабрадориту значно вища в кислотному середовищі;

3) різний ступінь стійкості до руйнування при згині як в нейтральному, так і в кислому середовищі лабрадориту пов'язаний зі стійкістю до хімічного вивітрювання, що перевіряється погіршенням водопоглинання і якості блиску лабрадоритів різних родовищ.

Досліджені лабрадорити мають міцність, що відповідає і навіть перевищує встановлені норми. Фізико-механічні властивості лабрадоритів приблизно однакові, причому вони в межах окремого родовища не змінюються, що вказує на їх однорідність і створює сприятливі умови для їх видобування.

Під час виконання НДР було встановлено, що основними способами їх захисту є механічний і хімічний.

Механічний спосіб полягає в ідеально-дзеркальному поліруванні поверхні лабрадоритів, що усуває найменші западини і виступи та не дозволяє мікроорганізмам і волозі проникати безпосередньо у камінь.

Хімічний спосіб полягає в захисті поверхні лабрадоритів за допомогою хіміч-

них сполук, які не розчиняються у воді і нечутливі до ультрафіолету, лугів, кислот. Як хімічні сполуки використовують:

- солі фтористо-воднево-кремнієвих кислот, у результаті чого утворюються SiO_2 (оксид кремнію) і CaF_2 (залістий

кальцій) або MgF_2 (залістий магній), тобто флюати (метод флюатування);

- рідке скло і хлористий кальцій, у результаті чого утворюються силікати (метод силікації);
- епоксидні смоли (метод «резинатури»).

Механічний спосіб у комплексі з хімічним забезпечить стійкість лабрадоритів до вивітрювання і максимально збільшать терміни практичної експлуатації виробів з цього природного каміння.

Використані джерела

1. Гелета О.Л. Лабрадорит та його комерційні аналоги. *Коштовне та декоративне каміння*. 2003. № 4. С. 39–46.
2. Гелета О.Л., Горобчишин О.В., Зуєвська Н.В., Загнітко В.М., Кічняєв А.М., Ляшок В.І., Сергієнко І.А., Ткаленко А.М., Шунько В.В. Вплив процесів вивітрювання на збереженість архітектурних пам'яток з природного каміння у східній та південній частинах України. *Коштовне та декоративне каміння*. 2014. № 4. С. 25–28.
3. Гелета О.Л., Захарченко П.В. Товарознавство та експертна оцінка декоративного каміння: навч. посіб. Київ: ЦУЛ, 2017. 300 с.
4. Гелета О.Л., Сергієнко І.А. Дослідження початкових стадій вивітрювання лабрадоритів у виробках та архітектурних пам'ятниках України. *Коштовне та декоративне каміння*. 2011. № 1. С. 23–25.
5. Гелета О.Л., Сергієнко І.А. Дослідження та оцінка стійкості до вивітрювання основних типів лабрадоритів України. *Коштовне та декоративне каміння*. 2012. № 2 (68). С. 12–17.
6. Гелета О.Л., Сергієнко І.А. Лабрадорити Корсунь-Новомиргородського плутону (Український щит) *Мінерально-сировинні багатства України: шляхи оптимального використання*: зб. матер. п'ятої всеукр. наук.-краснав. конф. м. Володарськ-Волинський, 7 грудня 2012 р.
7. Гелета О.Л., Сергієнко І.А., Горобчишин О.В., Кічняєв А.М., Ляшок В.І., Ткаленко А.М. Особливості вивітрювання виробів з декоративного каміння у північній та західній частинах України. *Коштовне та декоративне каміння*. 2014. № 2. С. 8–11.
8. Гелета О.Л., Сергієнко І.А., Ткаленко А.М., Кічняєв А.М. Стійкість до вивітрювання виробів з декоративного каміння у межах міста Києва. *Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння*: зб. матеріал. наук.-практ. конф., м. Київ, 23 жовтня 2013 р. Київ, 2013. С. 41–42.
9. Жиров Д.В., Лашук В.В., Усачева Т.Т. Анортозиты и габро-анортозиты – новые перспективные виды облицовочного камня Мурманской области. *АТАМ Строительные и отделочные материалы. Стандарты 21-го века*: тезисы доклад. 6-го междунар. семинара, г. Новосибирск, 7–9 июня, 2001 г. Новосибирск, 2001. С. 65, 162.
10. Калюжна В.В. Підвищення ефективності технологічних комплексів видобування природного облицювального каменю з родовищ габро і лабрадориту: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.15.03. Донецьк, 2000.
11. Камських О.В. Встановлення фізико-хімічних кінетичних закономірностей руйнування лабрадориту. *Вісник КрНУ ім. Михайла Остроградського*. 2013. Вип. 2/2013 (79). С. 103–107.
12. Котенко В.В. Дослідження речовинного складу та фізико-механічних властивостей лабрадоритів Українського кристалічного щита. *Вісник ЖДТУ. Технічні науки*. 2006. № 2 (37). С. 155–159.
13. Кочетова Н.Л., Курицина А.С., Фришман Н.И. О генетической классификации месторождений иризирующих полевых шпатов. *Изв. вузов. геол. и разведка*. 2000. № 5. С. 34–40.
14. Сергієнко І.А. Стійкість виробів з лабрадориту в умовах сучасного міста. *Современные проблемы и пути их решения в науке, транспорте, производстве и образовании'2009*: сб. науч. труд. по матер. междунар. науч.-практ. конф. Одесса, 2009. Т. 24. С.14–16.
15. Сергієнко І.А., Гелета О.Л., Ільченко Т.А., Ляшок В.І., Ткаленко А.М., Шунько В.В. Експериментальна оцінка стійкості до вивітрювання лабрадоритів з родовищ Українського щита. *Сучасні технології та особливості видобутку, обробки і використання природного каміння*: зб. матеріалів міжнар. наук.-практ. конф., м. Київ, 23–24 листопада 2017 р. Київ, 2017. С. 43–46.
16. Сычев Ю.И. Патология природного камня: монография. Москва: Полет Камня и Мы, 2009. 284 с.
17. ДСТУ Б EN 12670:2011. Природний камінь. Термінологія (EN 12670:2001, IDT). [Чинний від 2013-01-01]. Вид. офіц. Київ: НТП Стандарт, 2012. 84 с.
18. Benavente D., Garcia del Cura M.A., Ordonez S. Salt influence on evaporation from porons building rocks. *Const. and Build. Mater.* 2003. № 2. P. 113-122.
19. Bidner T. Veroff. Tirol. Landesmus. Ferdinandeum. 2000. 80. С. 5-12.
20. Powder Diffraction File. International Centre for Diffraction Data. Swartmore, Pennsylvania, U.S.A. 2000.

References

1. Geleta O. Labradorite and its commercial analogues. *Precious and Decorative Stones*. 2003. № 4. P. 39–46.
2. Geleta O., Sergiienko I., Gorobchyshyn O., Zuyevska N., Zagnitko V., Kichniaev A., Lyashok V., Tkalenko A., Shunko V. The impact of weathering processes on integrity of architectural monuments from natural stones in the Eastern and Southern parts of Ukraine. *Precious and Decorative Stones*. 2014. № 4. P. 25–28.
3. Geleta O., Zaharchenko P. Commodity study and expert assessment of decorative stones: manual. Kyiv: CUL, 2017. 300 p.
4. Geleta O., Sergiienko I. Study in the initial stage of the labradorite efflorescent in products and architectural monuments in Ukraine. *Precious and Decorative Stones*. 2011. № 1. P. 23–25.
5. Geleta O., Sergiienko I. Study and assessment of resistance to weathering of the basic types of labradorite. *Precious and Decorative Stones*. 2012. № 2 (68). P. 12–17.

6. Geleta O., Sergiienko I. Labradorite of Korsun-Novomirgorod pluton (Ukrainian shield) *Mineral resources of Ukraine: ways of optimal use: collection of materials of the fifth allukr. ethnographic studies. conf. in Volodarsk-Volynskiy, 7 dec. 2012.*
7. Geleta O., Sergiienko I., Gorobchyshyn O., Kichniaev A., Lyashok V., Tkalenko A. Special characteristics of weathering of products of decorative stones in the Northern and Western parts of Ukraine. *Precious and Decorative Stones*. 2014. № 2. P. 8–11.
8. Geleta O., Sergiienko I., Tkalenko A., Kichniaev A. Resistance to weathering of products made of decorative stones within the city of Kyiv. *Modern technologies and features of extraction, processing and use of natural stones: collection material. sci. pract. conf., Kyiv, October 23, 2013 Kyiv, 2013. P. 41-42.*
9. Zhyrov D., Laschuk V., Usacheva T. Anorthosites and gabbro-anorthosites - new promising types of facing stone of the Murmansk region. *Construction and finishing materials. Standards of the 21st century: abstract report. 6th Intern. Seminar, Novosibirsk, June 7–9, 2001. Novosibirsk, 2001. P. 65, 162.*
10. Kaluzhna V. Increase of efficiency of technological complexes of mining of natural facing stone from deposits of gabbro and labradorite: author's abstract Theses of the candidate techn. sciences: 05.15.03. Donetsk, 2000.
11. Kamsky O. Establishment of physicochemical kinetic patterns of destruction of labradorite. *Bulletin of KDU them. Mikhail Ostrogradsky*. 2013. Issue 2/2013 (79). P. 103–107.
12. Kotenko V. Investigation of the physical composition and physical-mechanical properties of the Ukrainian crystalline shield labradorites. *Journal of ZTU. Technical sciences*. 2006. № 2 (37). P. 155–159.
13. Kochetova N., Kuritsina A., Fryshman N. On the genetic classification of fields of irisation of feldspars. *News of high schools. geol. and reconnaissance*. 2000. № 5. P. 34–40.
14. Sergiienko I. The stability of products from labradorite in a modern city. *Modern problems and ways of their solution in science, transport, production and education 2009: c collection of international materials. sci. pract. conf., Odessa, 2009. Is. 24. P.14–16.*
15. Sergiienko I., Geleta O., Ilchenko T., Lyashok V., Tkalenko A., Shunko V. Experimental estimation of resistance to weathering of labradorites from deposits of the Ukrainian shield. *Modern technologies and features of extraction, processing and use of natural stones: collection of international materials. sci. pract. conf., Kyiv, November 23-24, 2017, Kyiv, 2017. P. 43–46.*
16. Sychev Yu. Natural stone pathology: monograph. Moscow: Flight of Stone and We, 2009. 284 p.
17. DSTU Б EN 12670:2011. Natural Stone. Terminology (EN 12670:2001, IDT). [Valid from 2013-01-01]. Official edition Kyiv: Standard, 2012. 84 p.
18. Benavente D., Garcia del Cura M.A., Ordonez S. Salt influence on evaporation from porons building rocks. *Const. and Build. Mater*. 2003. 17. № 2. P. 113-122.
19. Bidner T. Veroff. Tirol. Landesmus. Ferdinandeum. 2000. 80. C. 5-12.
20. Powder Diffraction File. International Centre for Diffraction Data. Swartmore, Pennsylvania, U.S.A. 2000.

УДК 551.31.2.23, 553.527(477)

О.Л. Гелета, кандидат геологических наук, руководитель отдела экспертизы полудрагоценного и декоративного камня
E-mail: olgel@gems.org.ua

И.А. Сергиенко, главный специалист научно-исследовательской лаборатории. E-mail: sia.gems@gmail.com

О.И. Стыч, главный специалист отдела экспертизы полудрагоценного и декоративного камня
Email: oksana.stich@gmail.com

О.В. Горобчишин, кандидат технических наук, главный специалист отдела экспертизы полудрагоценного и декоративного камня
E-mail: gorol@gems.org.ua

А.Н. Ткаленко, заместитель директора ГГЦУ
E-mail: antkalenko@gems.org.ua

В.И. Ляшок, главный специалист отдела экспертизы полудрагоценного и декоративного камня
E-mail: the_vadik@ukr.net

Государственный геммологический центр Украины
ул. Дегтяревская, 38– 44, г. Киев, 04119, Украина

Влияние стойкости к выветриванию декоративного камня на его долговечность

В статье описана зависимость долговечности декоративного камня от его химического выветривания. Охарактеризована химическая стойкость к кислотным растворам лабрадоритов с месторождений Украинского щита и карбонатных декоративных камней к воздействию бытовых загрязнителей. Подан проект методики исследования химической устойчивости горных пород на примере лабрадоритов Украинского щита

Ключевые слова: выветривание, долговечность горных пород, лабрадорит, карбонатные природные камни, экстрактор Сокслета.

УДК 551.31.2.23, 553.527(477)

O. Geleta, Ph.D (Geol.), Head of the Department of Semi-precious and Decorative Stones Examination
E-mail: olgel@gems.org.ua

I. Sergiienko, chief specialist of the Research Laboratory
E-mail: sia.gems@gmail.com

O. Stych, chief specialist of the Department of Semi-precious and Decorative Stones Examination
E-mail: oksana.stich@gmail.com

O. Gorobchyshyn, Ph.D (Eng.), chief specialist of the Department of Semi-precious and Decorative Stones Examination
E-mail: gorol@gems.org.ua

A. Tkalenko, deputy director of SGCU
E-mail: antkalenko@gems.org.ua

V. Lyashok, chief specialist of the Department of Semi-precious and Decorative Stones Examination
E-mail: the_vadik@ukr.net

State Gemmological Centre of Ukraine
38– 44 Deghtyarivska Str., Kyiv, 04119, Ukraine

Influence of resistance to weathering of a natural stone on its durability

The dependence of the durability of decorative stones on its chemical weathering is described. Characterized by chemical resistance to acid solutions of labradorites from deposits of the Ukrainian shield and carbonate decorative stones to the influence of domestic pollutants. The draft methodology for investigating the chemical resistance of rocks on the example of Labradorites of the Ukrainian Shield is presented.

Key words: weathering, durability of rocks, labradorite, carbonate natural stones, Soxhlet extractor.