С.А. Мержеєвська

ПРОГНОЗУВАННЯ ЗМІНИ ЗАБАРВЛЕННЯ КАРБОНАТІВ

(Представлено доктором технічних наук, професором Бакка М.Т.)

Розглядається питання раціонального використання природних карбонатів. З метою підвищення споживацької вартості намічаються шляхи декорування їх на хімічній основі. Пропонується обробка карбонатних порід розчинами різних солей з метою заміни іонів Ca^{2+} в кристалічній гратці кальциту або втручання сторонніх іонів в порожнини кристалічної гратки.

Ще у вісімдесятих роках міжнародною організацією «Римський клуб» було поставлено експеримент з метою передбачення майбутнього людства та нашої планети. Експеримент проводили на декількох моделях і лише одна з них давала позитивні прогнози щодо майбутнього людства та мінеральних ресурсів. В даній моделі передбачалось використання вторинних ресурсів, і ще тоді, у вісімдесяті роки, потрібно було втілювати в життя методику досліду.

Якщо ж починати це робити зараз, то однозначно позитивного результату досягти неможливо, але, якщо зовсім нічого не змінити, наслідки будуть дуже сумними. Гостро стоїть питання використання природних ресурсів. Сьогодні ми маємо серйозно замислитись про майбутнє і нашої України.

Так, Україна багата на цінні камені. Вона посідає одне з ведучих місць в світі по видобуванню облицювального каменю, такого як червоний, сірий, порфироподібний граніти, чорний габронорит, темний та сірий ірізуючий лабрадорити. Вони знайшли широке застосування в будівництві унікальних монументів та споруд як в нашій країні, так і за кордоном.

В надрах Житомирщини є також самоцвіти, пірофілітові сланці, торф, барвники, лікувальні води. Перерахувати всі корисні копалини Житомирщини досить важко. Серед будівельних матеріалів значне місце посідають карбонати – вапняки, ракушняки, мармури. За запасами та видобуванням корисних копалин Житомирська область займає провідне положення в Україні.

Будівельна індустрія області представлена більш ніж сотнею різноманітних підприємств, цегляними, щебеневими заводами, комбінатами залізобетонних конструкцій, великими кар'єрами облицювального і будівельного каменю. Вапняки використовуються і в цукровому виробництві. Добутих на Житомирських родовищах вапняків для технічних цілей не вистачає вже сьогодні, доводиться їх ввозити з Вінницької області.

Наприкінці 70-их років в Житомирській області (1968 р.) біля с. Негребівки Радомишльського району закінчили розвідування родовища білого мармуру. Це родовище унікальне, такого багатого родовища мармуру з високими художньо-декоративними якостями нема більше ні в Україні, ні в усьому колишньому СНД.

Київські спеціалісти тоді ж встановили, що з цього родовища можна буде видобути мармуру на 20–25 мільйонів квадратних метрів тесаних виробів, тобто роботи вистачить на 125–150 років.

Білосніжний негребівський мармур за своїм складом і художньо-декоративними властивостями не поступається кращим зразкам подібної продукції, а де в чому і переважає їх.

Найкращим в світі вважається італійський мармур. Цей мармур настільки прозорий, що проти яскравого світла просвічуються його пластинки товщиною 3–4 сантиметри. Найкращі сорти уральського мармуру просвічуються на глибині 1–1,5 сантиметри, а от наш житомирський мармур негребівського родовища просвічується на глибині 7-8 сантиметрів. У хімічному складі негребівського білого каменю є значна частка карбонату магнію, завдяки чому відходи

цього мінералу можуть служити важливим збагачувальним матеріалом у металургійній промисловості.

А от біля села Козіївка Коростишівського району залягає сірий мармур низької якості. Можливо, його можна було використовувати не тільки на вапно, якщо б змінити його декоративні якості.

Можна було б збільшити споживацьку вартість також вапняків та ракушняків, надаючи їм певних кольорів. Колір – найважливіша ознака декоративності природного каменю, що значною мірою впливає на його споживацьку вартість. Серед облицювальних каменів ахроматичного ряду найбільш декоративними вважаються чорні та білі. Особливо цінуються сорти з чистим інтенсивним тоном. Виключно рідкі в природі облицювальні камені синього, фіолетового, пурпурного, оливкового тонів. Рідко зустрічаються мармури жовтих, коричневих і чисто чорних забарвлень. Природно, що камені з таким забарвленням високо цінуються внаслідок своєї унікальності. В той саме час серед розвіданих запасів домінують сірі й рожеві різновиди каменю. При цьому поліморфні камені можуть бути як з позитивною комбінацією кольорів (невеликі відхилення від домінуючого тону), так і з негативною комбінацією (сіре з жовтим, різкі плями тощо). Колір облицювального каменю зумовлений хімічним складом гірської породи, вмістом в ній домішок.

Можна зробити спробу отримати рідкісні кольори каменю, діючи на нього певними реактивами, а саме: сульфатом міді (II), перманганатом калію, солями заліза (II) і (III), солями нікелю тощо.

Оскільки радіуси іонів Ca^{2+}, Cu^{2+},Fe^{2+},Ni^{2+},Mn^{2+},Mn^{3+} відрізняються не дуже різко, то можна прогнозувати ізоморфне заміщення. У випадку Mn^{4+} Mn^{7+} можливе втручання іона в порожнини кристалічної гратки. Отже, доречно спробувати діяти на карбонати реактивами, в яких наявні дані іони (див. табл.).

Таблиця

Елемент (атом, іон)	№	Атомний радіус, Å	Іонний радіус			Розрахунок різниці в розмірах атомів (іонів) елементів відносно розміру атома (іона) кальцію, виходячи з даних		
			за Гольдшмідтом, Å	за Полінгом, Å	за Беловим та Бокієм, Å	за Гольдшмідтом, %	за Полінгом, %	за Беловим та Бокієм, %
Ca	20	1,97						
Ca^{2+}			1,06	0,99	1,04			
Mn	25	1.3				34		
Mn^{2+}			0.91	0.8	0,91	14	19	12,5
Mn^{+3}			0,7	-	0.7	34	-	33
Mn^{+4}			0.52	0.5	0.52	51	49	50
Mn^{+7}			-	0,46	0,46	-	54	56
Fe	26	1,26				36		
Fe^{2+}			0,83	0,75	0,8	22	24	23
Fe^{3+}			0,67	-	0,67	37	-	35,5
Ni	28	1,24				37		
Ni^{2+}			0,78	0,69	0,74	26	30	29
Ni^{3+}			0,35	-	-	67	-	-
Cu	29	1,28				35		
Cu^{+}			-	0,96	0,98	-	3	6
Cu^{2+}			0,7	-	0,8	34	-	23

Цей процес скоріше всього можна здійснити з гарячими розчинами солей різних концентрацій. Для підсилення ефекту заміни іонів можна застосовувати ультрафіолетове опромінювання, що допоможе руйнуванню вихідної гратки. Але отримати зразок бажаного кольору замало. Потрібно, щоб камінь не втратив своєї міцності та твердості, тому після отримання бажаного кольору каменю потрібно провести серію випробувань з послідовними заморожуваннями та відтаюваннями зразків. Можна буде говорити про позитивні наслідки експерименту, якщо отримаємо рідкісний колір, і твердість зразка залишиться в межах 2,5–3, а передбачуваний технологічний процес буде давати певний економічний ефект.

ЛІТЕРАТУРА:

1. *Бакка Н.Т., Ильченко И.В.* Развитие горного дела. Ч.1. / Редакционно-издат. предприятие «Ленок», 1995.
2. *Бакка Н.Т., Ильченко И.В., Бент О.И.* Горнопромышленные отходы Житомирской области и перспективы их использования. – К., 1992.
3. *Ботвинський Л.* Поліський мармур //Газета «Радянська Житомирщина». 7.08.1968.
4. *Синельников О.Б.* Палитра природного камня //Империя камня., №1. 1996, декабрь.
5. *Гороновский И.Т., Назаренко Ю.П., Некряч Е.Ф.* Краткий справочник по химии. – К.: Наукова думка, 1974.
6. *Ферсман А.Е.* Избранные труды. Т.VII, издат. АН СССР. – М., 1962.
7. *Сребродольский С.Б.* Загадки минералогии. – М.: Наука, 1987.

МЕРЖЕЄВСЬКА Світлана Арнольдівна – викладач міського ліцею при Житомирському інженерно-технологічному інституті.

Наукові інтереси:
- екологія;
- фізична хімія.