

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬНЫХ РАСТВОРОВ ПАМЯТНИКОВ АРМЕНИИ

Д. А. ЧОБАНЯН, В. Р. ИСРАЕЛЯН и Л. А. ЗАХАРОВ

Ереванский политехнический институт им. К. Маркса

Поступило 15 I 1986

Исследованы известково-песчаные растворы некоторых памятников средневековой архитектуры Армении. Показано, что в качестве песков в растворах преимущественно использовались местные породы, представляющие собой различные вулканы, обладающие химической (гидравлической) активностью.

Рис. 1, табл. 1, библиографические ссылки 5.

Эффективность восстановления памятников архитектуры зависит от правильного подбора растворной составляющей, обеспечивающей прочность сцепления. Для этого необходимо знать состав таковой в памятниках. С этой целью нами исследованы растворы 11 памятников, датируемых V—XIII в. н. э., находящихся в районах, где каменные материалы в основном представлены продуктами молодого вулканизма.

Используемые в качестве заполнителя (как крупного, так и мелкого) породы, как показали исследования, представлены пемзами, различными туфами, иногда шлаками и базальтами и другими вулканидами, развитыми в районах исследуемых памятников.

Известно, что многие стекловатые породы вулканического происхождения (туфы, шлаки и др.) обладают химической (гидравлической) активностью, т. е. способностью вступать в химическое взаимодействие с $\text{Ca}(\text{OH})_2$. В работах [1—3] показано, что величина химической активности обусловлена петрогенетическим типом породы и наибольшей активностью из всех вулканических пород Армении обладают пемзы.

Качественный и количественный составы реакционноспособных компонентов пород в затвердевших известково-песчаных смесях нами определены так называемым «флорентинским» методом [4].

Как показали результаты определений, наряду с SiO_2 , активно взаимодействующим компонентом является Al_2O_3 .

Соотношение извести и песка в известково-песчаных растворах памятников было определено по нерастворимому остатку. Соотношение вяжущее (известь)—песок находилось в пределах от 1:1 до 1:4.

Соотношение 1:1 наблюдается в растворах, где песок представлен породами, обладающими высокой химической активностью—пемзами ириндского и анийского месторождений.

Соотношение 1:4 определено в растворах трех памятников, где в качестве песка использованы базальты и малоактивные разновидности туфов. Соотношение извести и песка 1:1 в растворах на пемзовых песках, очевидно, можно объяснить интенсивностью химического взаимодействия с образованием растворимых в HCl различных гидросилика-

тов и гидроалюминатов кальция. Это предположение подтверждается результатами петрографо-минералогического исследования. В прозрачных шлифах (рис. а) остатки пемзовых зерен (участки с микрофлюидальной текстурой) переплетаются с тонкодисперсными новообразованиями, размывая границы контакта. Новообразования глубоко проникают и заполняют поровое пространство породы.

Таблица

Результаты определения реакционноспособных компонентов пород, используемых в известково-песчаных растворах памятников

Порода	Переход SiO_2 и Al_2O_3 в раствор HCl с $d=1,12$, %					
	порода чистая		смесь извести и породы (30:70)			
			6 мес. твердения		12 мес. твердения	
SiO_2	Al_2O_3	SiO_2	Al_2O_3	SiO_2	Al_2O_3	
Пемза ирландская	0,37	0,49	8,17	2,75	8,40	2,70
Пемза анийская	0,22	0,17	9,70	3,90	9,60	3,58
Туф ахавнатунский	0,20	0,25	5,25	1,38	5,48	1,82
Базальт	1,12	0,89	2,81	1,30	2,90	1,53

В другом случае, когда песок представлен малоактивной породой (базальтом или туфом), линия контакта прослеживается довольно четко (рис. б). Контактная зона осуществлена реакционной каймой, сложенной из тонкодисперсных новообразований. Реакционную кайму наблюдали и другие авторы [5].

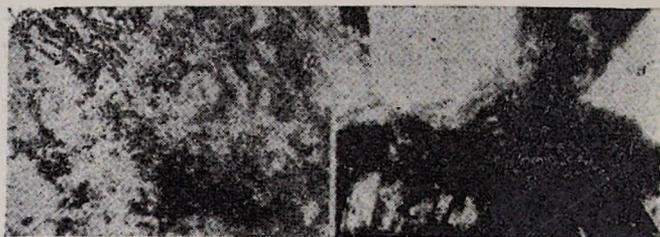


Рис. Микрофотографии шлифов растворов (ув. 90 \times): а — на пемзовом песке, б — на малоактивном туфовом песке.

Реакции протекали, в основном, со стеклофазой породы, о чем свидетельствует неизменность кристаллической составляющей пород.

К аналогичным выводам на основании рентгеновского изучения специально изготовленных смесей тонкомолотых пород и извести, твердевших в различных условиях, приходят и другие авторы [1].

Рентгеновское, электрографическое и термографическое исследования растворов памятников, показали, что новообразования представлены гидросиликатами и гидроалюминатами кальция, подобными новообразованиям гидратированного портландцемента. Количество новообразований возрастает с повышением активности используемой в качестве песка породы. Состав новообразований практически одина-

ков во всех растворах, хотя использованные породы довольно отличаются друг от друга и относятся к различным генетическим типам. Наличие во всех породах вулканического стекла, имеющего алюмосиликатный щелочной состав, обусловило подобие характера взаимодействия с известью. Некоторое уменьшение количества новообразований и увеличение карбонатной фазы в растворах на песках базальта и малоактивного туфа можно объяснить меньшим содержанием в них стеклофазы.

Физико-механические испытания образцов растворов показали, что прочностные показатели зависят от использованного песка. Наибольшими прочностями ($\sim 25,0$ МПа) обладают более гомогенные, мелкозернистые растворы на песках из активных разновидностей пемз и туфа.

Проведенное физико-химическое исследование известково-песчаных растворов древних сооружений показало, что в строительных растворах использованы преимущественно пески местных пород.

Соотношение извести и песка, по всей вероятности, подбиралось в основном из расчета 1 : 3, кроме случаев, когда использовались пески малсактивных пород (базальты). При необходимости высокие марки растворов ($\sim 15,0 \div 20,0$ МПа) можно получить, используя пески высокоактивных пород, не применяя цемента.

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀՈՒՇԱՐՁԱՆՆԵՐԻ ՇԻՆԱՐԱՐԱԿԱՆ ՇԱՂԱԽՆԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Գ. Ա. ՉՈԲԱՆՅԱՆ, Վ. Ռ. ԻՍՐԱԵԼՅԱՆ և Լ. Ա. ՉԱԽԱՐՈՎ

Հոդվածում բերված են տվյալներ հրաբխածին ապարների՝ տուֆերի, պեմզաների, խարամների ծակոտկեն և միկրոծակոտկեն կառուցվածքի մասին: Հետազոտությունները կատարված են օպտիկական և էլեկտրոնային մանրադիտակների օգնությամբ: Այս եղանակներով ծակոտկեն կառուցվածքի ուսումնասիրություններն իրականացնելու համար կիրառված է նաև ապարները պոլիմերներով հագեցնելու մեթոդը: Ցույց է տրված, որ ապարների ապակենման ֆազը օժտված է բաց և փակ բնույթի ծակոտկենությամբ:

Բաց ծակոտկենությունը, որն արտահայտված է միկրոճեղքերով և միկրոմազանանոթներով, նպաստում է քիմիապես ակտիվ ապակենման ֆազի և կապակցանյութի միջև տեղի ունեցող ռեակցիաների ընթացքին՝ նմանեցնելով սրանց նուրբ դիսպերս սիստեմաների:

Միկրոծակոտկենությունը ստեղծում է զարգացած տեսակարար մակերևույթ, որով և նպաստում է կապակցման ամրության մեծացմանը:

PHYSICAL AND CHEMICAL FACTORS ENSURING THE DURABILITY OF ANCIENT CONSTRUCTIONS IN ARMENIA

D. A. CHOBANIAN, V. R. ISRAELIAN and L. A. ZAKHAROV

The results of physical and chemical investigations of sands-calcareous mortars of some monuments of medieval armenian architecture — the subjects of restoration — have been given. It has been established,

that as the sands of the mortars the local rocks had been used, representing the various volcanites with chemical (hydraulic) activity.

The feasibility of manufacturing of the required type of mortar on the basis of the sands, selected by their chemical activity without cement employment, has been shown.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Багдасарян Л. Б., Захаров Л. А. — О природе активных минеральных добавок вулканического происхождения, Сб. тр. ЕрПИ, сер. хим., Ереван, 1971, т. 34, вып. 3, с. 169.
2. Турричани Р. — Вопросы химии пуццоланов, в кн. «Химия цемента», под ред. Тейлора Х. Ф. М., Стройиздат, 1969, с. 353.
3. Исраелян В. Р. — ДАН АрмССР, 1984, т. 29, № 3, с. 130.
4. Ли Ф. М. — Химия цемента и бетона. М., Гостройиздат, 1961, с. 645.
5. Попкова Л. П., Геворкян Х. О., Мчедлов-Петросян О. П. — Изв. АН АрмССР, сер. техн., 1964, т. 17, № 2, с. 61.

Армянский химический журнал, т. 41, стр. 194—208 (1988 г.)

ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

В ПОРЯДКЕ ДИСКУССИИ

СТРУКТУРНЫЕ ПОНЯТИЯ ХИМИИ И ВОПРОСЫ ИХ ИНТЕРПРЕТАЦИИ

Н. П. ГАМБАРЯН

Институт элементоорганических соединений АН СССР, Москва

Поступило 21 VII 1987

Проводится методологический анализ структурных понятий химии.

Понятия химической связи, гибридизации и заряда атома в молекуле рассматриваются с точки зрения их соответствия химической реальности. Намечаются границы применимости этих понятий и, в частности, обсуждается возможность распространения понятий химической связи и эффективного заряда на область π -комплексов переходных металлов.

1. В в е д е н и е

Как во всякой экспериментальной науке, в химии в процессе ее развития появляются теоретические концепции, вырабатываются теоретические понятия. В прошлом веке этот путь привел к поразительным успехам. Действительно, в самом начале века, в 1803 г., Дальтон пришел к понятию атома [1]. И уже очень скоро, в 1811 г., Авогадро совершенно четко сформулировал понятие о молекуле [2а]. Правда, современниками он понят не был, и широкое признание его взгляды получили только тогда, когда, опираясь на них, Канницаро критически