

СТРОИТЕЛЬНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Т. А. ШЕХОЯН

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ГЛИН ШЕНГАВИТСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

Шенгавитское месторождение глин является наиболее крупным в районе города Еревана.

На базе этих глин в 1939 г. был построен кирпично-черепичный завод для удовлетворения нужд г. Еревана и ближайших районов в таких необходимых материалах, как кирпич, черепица, керамические трубы.

Однако, в течение всего периода эксплуатации завода, выпускаемая продукция была низкого качества, одной из причин которого была высокая чувствительность к сушке. Вопрос изучения данного сырья становится более актуальным, в связи с предстоящим пуском завода керамических труб. Состав и строение глин Шенгавитского месторождения и освещаются в настоящей статье.

Район Шенгавитского месторождения глин представляет собой равнину, сложенную аллювиальными отложениями, образование которых связано с существовавшим здесь когда то крупным водным бассейном.

В литологическом отношении по всей толще обоих участков можно отметить три основные разновидности:

1. Верхний, выходящий непосредственно на дневную поверхность, слой высокопластичной глины от темнокоричневого до темножелтого цвета.

2. Ниже залегает менее пластичная тощая глина светлой окраски, пыстого характера, с прослойками песка и галечника.

3. Подстилающим слоем является мелкозернистый песок, заключающий в себе гальку и галечный слой.

Для изучения строения глин Шенгавитского месторождения были отобраны три характерные пробы: две—пластичной разновидности и одна—тощей разновидности.

В табл. 1 приводятся данные химического анализа глин Шенгавитского месторождения. Как видно из таблицы, все три пробы имеют примерно одинаковый химический состав. Глины содержат повышенное количество окиси кальция. Судя по содержанию CO_2 большая часть окиси кальция присутствует в виде известняка. Содержание окиси железа и щелочей—высокое. Гранулометрический анализ проводил-

ся по методу Н. И. Горбунова [1]. Данные по гранулометрическому анализу приводятся в табл. 2.

Пробы I и II имеют примерно одинаковый гранулометрический состав. Количество коллоидной фракции доходит до 50%, вследствие чего они должны обладать повышенной чувствительностью к сушке. В этих пробах нелиловая фракция (меньше 0,01 мм) составляет 63,06—65,24%, а алевроитовая (0,1—0,01 мм)—15,9—14,48%. Следовательно структура алевро-нелиловая.

В пробе III нелиловая фракция составляет 47,7%, алевроитовая—20,8%, исааммитовая (больше 0,1 мм)—17,3%; следовательно структура исааммо-алевро-нелиловая.

Таблица 1

Химический состав

№ п/п	номер пробы	Содержание окислов в %										сумма	влажа	CO ₂
		SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	SO ₃	гипс				
1	I	51,67	16,01	6,85	7,48	3,23	2,51	2,81	0,11	9,86	100,56	6,61	1,46	
2	II	51,00	17,46	7,01	6,36	3,57	2,81	3,27	0,12	8,91	100,58	7,03	3,74	
3	III	53,84	16,41	7,20	6,28	2,96	2,89	2,85	0,18	8,10	100,71	4,55	3,26	

Таблица 2

Гранулометрический состав

№ п/п	Помер пробы	Размер частиц в мм								потеря (карбона- ты + ме- ланич.) в %
		1-0,25	0,25-0,1	0,1-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	Меньше 0,001		сумма	
							до раз- мн.	после размн.		
1	I	1,41	3,57	15,09	6,21	8,38	46,93	1,54	83,13	16,84
2	II	0,61	3,60	14,48	5,77	8,71	49,75	1,01	83,93	16,02
3	III	1,90	15,39	20,88	5,79	8,34	26,96	6,61	85,81	14,15

Минералогическое исследование фракции меньше 0,01 мм показало, что основными породообразующими минералами глин Шенгавитского месторождения являются глинистые минералы; бейделит и гидрослюда.

Проба I, в основном, состоит из гидрослюды типа часов-ярской глины, образовавшейся за счет изменения мусковита.

При действии метиленовым голубым красителем, суспензия окрашивается в фиолетовый цвет, который при добавке KCl становится бирюзово-голубым. При этом наблюдается серовато-зеленый оттенок, что говорит о присутствии в породе, как органического вещества, так и в незначительном количестве минерала бейделита.

Под микроскопом агрегаты гидрослюды имеют, в основном, уд-

линенную форму с плохо выраженными линиями спайности; показатель преломления варьирует от 1,550 до 1,559.

Пробы II и III, в основном, состоят из минерала бейделита.

Показатель преломления агрегатов бейделита 1,552—1,560. Форма чешуек, в основном, изометрическая, иногда более удлиненная с неровными очертаниями. Чешуйки изотропны или слабо анизотропны.

Бейделит образовался за счет изменения гидрослюда часов-ярского типа, о чем свидетельствуют наблюдаемые под микроскопом измененные чешуйки гидрослюда. Встречаются также редкие зерна каолинита и мусковита.

Чешуйки мусковита совершенно анизотропны с показателем преломления 1,559—1,600.

В пробе II очень редко встречаются чешуйки разбухающего бейделита.

Во фракции 0,25—0,01 мм всех проб обнаружены следующие минералы (в порядке убывания): плагиоклазы, кварц, кальцит, магнетит, гиперстен, иллит, хлорит, диопсид, лимонит, гематит, глаукофан, обыкновенная и базальтическая разновидности роговой обманки, биотит, серпентин, циркон, доломит и вулканическое стекло.

Наряду с минерало-петрографическим исследованием глин Шенгавитского месторождения был проведен комплексный термoанализ.

Скорость подъема температуры 7,4—8°/мин.

На рис. 1 и 2 приведены кривые нагревания, обезвоживания и усадки проб глин шенгавитского месторождения*.

Кривые по пробам I и II характеризуются четырьмя эндотерм-

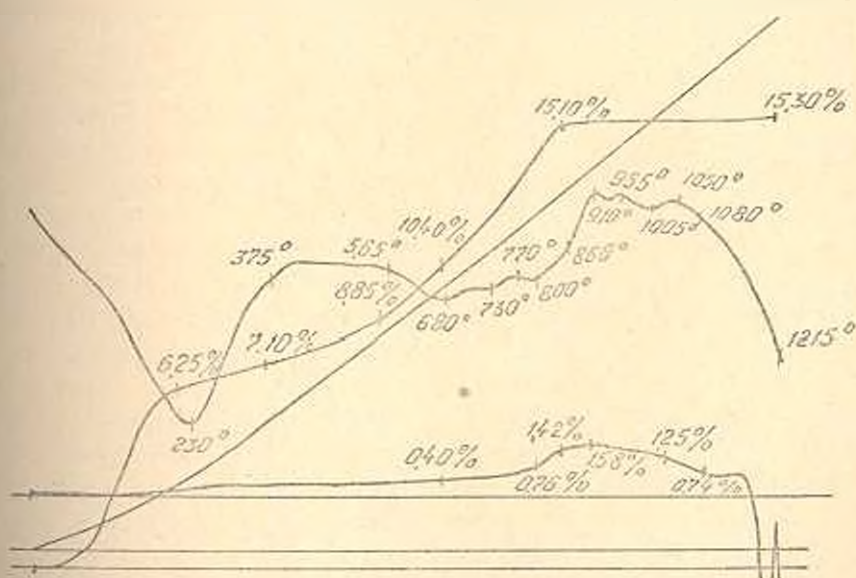


Рис. 1. Термограмма, кривые усадки и обезвоживания пробы I.

* На рис. 1 помещены кривые характеризующие пробу I; по пробе II кривые не приводятся в виду их идентичности.

ческими эффектами при 190—230°, 610—680°, 710—760°, 800—860°.

Первый эндотермический эффект соответствует удалению адсорбционной влаги. Размер пика указывает на гидрофильные свойства и высокую дисперсность. Второй эндотермический эффект при 610—680° можно отнести за счет присутствия гидрослюда. Третий и четвертый эндотермические эффекты в интервале температур 730—760° и 800—860° соответствуют удалению воды из кристаллической решетки монтмориллонита и разрушению кристаллической структуры. Непосредственный переход последнего эндотермического эффекта в небольшой экзотермический при 870—910° является характерным как для гидрослюда, так и для минералов монтмориллонитовой группы и объясняется образованием нового кристаллического вещества. В разновидностях I и II присутствует также карбонат кальция, эффект диссоциации которого сливается с эндотермическим эффектом разрушения кристаллической решетки монтмориллонита. На присутствие кальцита указывает возвращение кривой к нулевой линии после эндотермического эффекта при 800—860° и некоторое повышение дифференциальной записи над нулевой линией после эффекта. Понижение температуры диссоциации по сравнению с чистым кальцитом объясняется небольшим содержанием кальцита в смеси [2]. Согласно последним исследованиям А. И. Цветкова [3] это понижение температуры объясняется уменьшением парциального давления CO_2 при разбавлении карбонатов.

Исходя из термических характеристик можно заключить, что основными минералами проб I и II являются монтмориллонит и гидрослюда, причем последняя присутствует в подчиненном количестве.

Кривая нагревания пробы III характеризуется тремя эндотермическими эффектами при температурах 170°, 560° и 830°.

Величина первого эндотермического эффекта пробы III меньше, чем проб I и II, что указывает на меньшее содержание адсорбционной влаги и меньшую дисперсность. Второй и третий эндотермические эффекты соответствуют удалению конституционной влаги и разрушению кристаллической решетки минералов монтмориллонитовой группы. Экзотермический эффект при 875° соответствует образованию нового кристаллического вещества и его можно объяснить присутствием гидрослюда и минералов монтмориллонитовой группы. Эффект диссоциации карбоната кальция сливается с третьим эндотермическим эффектом.

Судя по характеру кривой, доминирующим минералом является минерал группы монтмориллонита — бейделит, термограмма которого отличается от термограммы монтмориллонита меньшим количеством адсорбированной влаги и более низкой температурой второй эндотермической реакции.

Кривые обезвоживания всех проб аналогичны. Согласно этим кривым, удаление влаги протекает непрерывно, но с переменной скоростью. До температуры 230° происходит удаление адсорбированной

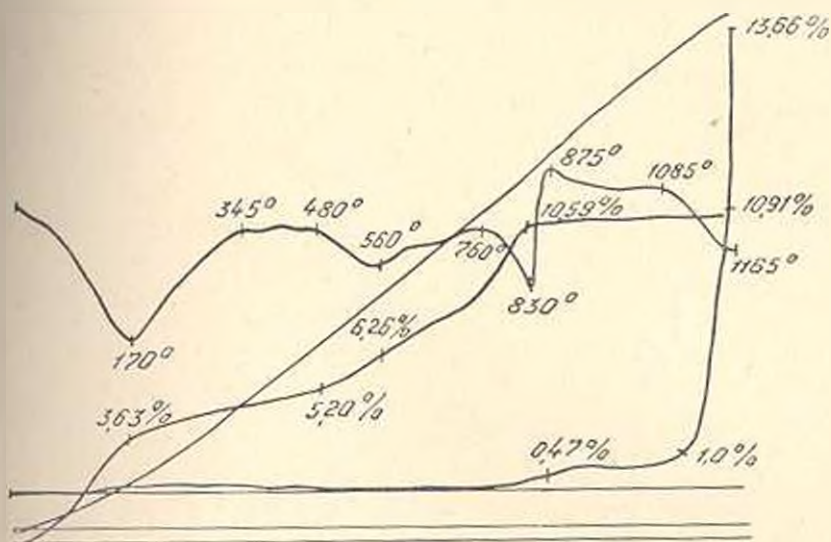


Рис. 2. Термограмма, кривые усадки и обезвоживания пробы III.

влаги. Затем начинается выделение межпакетной конституционной влаги, продолжающееся до температуры 800° .

Характер кривых обезвоживания соответствует характеру кривой обезвоживания минералов монтмориллонитовой группы. Участок кривой, соответствующий наибольшей скорости выделения конституционной влаги несколько сдвинут в область более высоких температур, что можно объяснить наличием карбоната кальция и его диссоциацией.

Дилатометрические кривые проб I и II одинаковы.

При температуре $170-230^{\circ}$ происходит усадка ($0,5-0,7\%$), соответствующая удалению адсорбированной влаги, затем размеры образца почти не меняются до начала усадки спекания (800°). Низкая температура начала усадки спекания характерна для глины монтмориллонитовой группы [4]. При температуре выше 1000° начинается расширение образца, что можно объяснить наличием гидрослюда и кальцита, характеризующихся расширением при температуре $970-980^{\circ}$.

Дилатометрическая кривая пробы III имеет усадку сушки ($0,3\%$) при температуре удаления адсорбционной влаги. При температуре 830° дилатометрическая кривая показывает усадку спекания, которая незначительно увеличивается до температуры 1100° и затем происходит резкая усадка образца.

По характеру дилатометрических кривых можно заключить, что все пробы содержат минералы монтмориллонитовой группы и гидрослюда. Отсутствие на дилатометрической кривой скачка расширения при температуре 575° указывает на то, что глины содержат небольшое количество песка (меньше 10%).

Характерные данные рентгеноанализа приведены в табл. 3.

Таблица 3

Характерные линии рентгенограмм							
Проба I		Фракция меньше 0,01 мм пробы I (отмучивание)		Проба II		Проба III	
dÅ	I	dÅ	I	dÅ	I	dÅ	I
—	—	—	—	—	—	4,00	слаб.
—	—	3,58	сред.	—	—	3,53	—
2,30	сред.	2,27	слаб.	2,31	сред.	2,29	сильн.
1,77	—	—	—	1,78	—	1,78	средн.
1,69	оч. сл.	1,70	слаб.	1,70	оч. сл.	1,71	оч. сл.
1,65	слаб.	1,66	—	1,67	слаб.	1,66	слаб.
1,49	сильн.	1,48	сильн.	1,50	сильн.	1,49	сильн.
1,24	слаб.	1,24	слаб.	1,23	слаб.	1,25	слаб.

Наряду с тремя пробами, рентгенографически исследовались также фракция меньше 0,01 мм пробы I. Наличие линий: 1,66—1,68, 1,49—1,51 и 1,24—1,26Å подтверждает присутствие минералов монтмориллонитовой группы. В пробе III имеется также и линия с 4,00Å слабой интенсивности, характерная для монтмориллонита.

Из линий других глинистых минералов имеются линии каолинита: 2,30—2,35, 1,77—1,78Å.

Во фракции меньше 0,01 мм имеется также и линия 3,58Å средней интенсивности, характерная для каолинита. Ослабление интенсивности линии обусловлено незначительным содержанием каолинита.

Наличие гидрослюд по рентгенограммам определить трудно, так как, в зависимости от происхождения гидрослюды и от стадии разложения, полученные рентгенограммы могут иметь сходство с одной из рентгенограмм слюды, каолинита и монтмориллонита.

Конструкция камеры не позволила определить линии с d большим, чем 4,55Å, поэтому нельзя на данной стадии с уверенностью утверждать о преобладании того или иного минерала, так как отсутствуют такие наиболее характерные линии, как 14—17Å для монтмориллонита, 10,1Å для монотермита и 7,01—7,10Å для каолинита.

Емкость обмена является одной из характерных величин для глинистых минералов.

Исследование состава обменных катионов для глины Шенгавитского месторождения дало следующие результаты:

для пробы I — Na — 5,4 мг экв, Mg — 17,03 мг экв
Ca — 8,71 „ на 100 г глины;

для пробы II—Na — 8,6 мг экв, Mg — 15,6 мг экв,
Ca — 8,12 „ на 100 г глины;
для пробы III—Na — 7,5 мг экв, Mg — 13,00 мг экв,
Ca — 10,62 „ на 100 г глины.

Общая емкость обмена составляет 31—32 мг экв на 100 г глины, что, в основном, соответствует емкости обмена для большинства гидрослюдистых глин.

В ы в о д ы

На основании исследования физико-химических свойств глин Шенгавитского месторождения можно сделать следующие выводы: глины относятся к легкоплавким, кирпичным, с высоким содержанием коллоидной фракции.

Структура глин алевро-пелитовая и псаммо-алевро-пелитовая. Основными породообразующими минералами являются минералы группы монтмориллонита и гидрослюды. Подчиненным минералом является доломит.

Минералогический состав глин обуславливает их высокую чувствительность к сушке и подтверждает необходимость внедрения обогащающих добавок, как наиболее эффективных.

Последний вопрос будет освещен в следующем нашем сообщении.

Институт Стройматериалов и сооружений
АН Армянской ССР

Поступило 15. XI. 1966 г.

Р. А. СЕБЕНГАК

ՇԵՆԳԱՎԻՏԻ ԿԱՎՆՐԻ ՖԻԶԻԿԱՔԻՄԻԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ ֆ ո փ ո լ ը

Շենգավիթի կավանքը, երևանի առանձին գտնվող աեհնախաշոր հանքերից մեկն է և որպեսզի հիման վրա 1939 թ. կառուցվում է աղյուսի-կոմբինատի գործարան, որը բավարարելու էր ինչպես երևանի, այնպես և նրան մոտիկ բնակած ուսանողների տնտեսական կարիքները ապահովելու, կրկ-մինդրի և այլ կառույցի իրերի բնագտնառում:

Այդ կավանքի տրդունավետ զանազորման տնտեսական թյունը թերադատ էր մեր ջիւնիս ուղղությամբ ուսումնասիրությաննէր կատարելու Մէր կոմբին Շենգավիթի կավերի բաղադրության և կազմության ուսումնասիրությունները կատարվել են պետութրաֆիկ, կոմպլիքս ջերմալին և անկնողրաֆիկ տնայիգների կիրառման միջոցով:

Այդ կավանքի լրիվ բնութագրիրը ստանալու նպատակով վերցվում է եղել 3 տեսակի հանքանմուշներ՝ երկուսը պատտիկ և մեկը վոլում տարածուակ: Երեք հանքանմուշներն էլ մատուցրապիս նույն քիմիա-

կան կազմությանն ունենւոյրանց դրանուլումիւրիկ անալիզը կատարված է Ն. Ի. Գորբունովի եղանակով:

Պլաստիկ տարատեսակները ունեն մոտավորապէս միասնական գրանւլոմետրիկ կազմ: Կոյուքային ֆրակցիայի քանակը նրանց մէջ հասնում է մինչև 50%, որի հետեանքով այլ տարատեսակները չորացման շանդիկ պիտք է ունենան բարձր զդայնութուն:

Վտիտ տարատեսակի մէջ կոյուքային ֆրակցիայի քանակը հասնում է մինչև 30%: Այն ֆրակցիայի, որը 0,01 մմ պակաս է, միներոլոգիական ուսումնասիրութիւնը ցույց տվեց, որ ներդաշխիկի կալաշանքի հանքատեսակի հիմնական միներալը հանդիսանում է կոյուքային միներալները՝ բեյդոլիտը և հիգրոֆայալը: Բեյդոլիտը առաջացել է Չասով-յաւրի փոփոխութեան փուլերի վերափոխումից, որի մասին վկայում է մանրադիտակի տակ կատարվող դիտումները՝ հիգրոֆայալի թելուկների եզրի փոփոխումները:

Կծկման, ջրադրկման և ջերմացման կորերը ցույց են տալիս, որ բոլոր փորձանմուշների գերակշռող միներալը հանդիսանում է մոնոմորֆիկ տի խմբի միներալները: Բոլոր փորձանմուշների սենտզենալրամաները վրա տրտահալովել են, ինչպէս մոնոմորֆիկ տի ալիպէս և կալիքիթի գծերը:

Այսպիսով այլ կալիքի միներալային կազմը պայմանավորված է նրանց բարձր զգացողութեամբ չորացման նկատմամբ և հաստատում է վերջիններիս մէջ անպարտալին հավելցուկի մտցման ինչպէս ամենաարդիւնավետ, անհրաժեշտութիւնը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Н. И. Горбунев. Методика разделения почвы и глины на фракции для рентгенографического и термографического изучения. „Почвоведение“, № 7, 1950.
2. Н. И. Горбунев и Е. Н. Шурыгина. Кривые нагревания минералов, встречающихся в почвах и породах. „Почвоведение“, № 6, 1950.
3. А. И. Цвгтков. Термознализитические характеристики безводных карбонатов. Труды Института геологических наук, вып. 103, петрографическая серия 30, 1949.
4. В. С. Фадеева. К вопросу о термознализе основных минералов глины и их неистинных смесей. Труды НИИ Стройкерамики № 8, Промстройиздат, 1953.