

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՀԱՆՐԱՊԵՏՈՒԹՅԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ  
ԱԶԳԱՅԻՆ ԱԿԱԴԵՄԻԱ  
НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ  
АРМЕНИЯ

Հայաստանի քիմիական հանդես 54, №3-4, 2001 Химический журнал Армении

УДК 661.184.23

ИССЛЕДОВАНИЕ МИНЕРАЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА  
ГЛИН АРТАШАТСКОГО, АРАРАТСКОГО  
И ЕХЕГНАДЗОРСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ

М. Г. АМАМЧЯН, А. А. ХАЧАТРЯН и Г. О. ГРИГОРЯН

Институт общей и неорганической химии им. М.Г. Манвелян  
НАН Республика Армения, Ереван

Открытое акционерное общество "Армфарфор", Арташат

Поступило 18 II 2000

Рентгенографическими и термографическими исследованиями определено, что глины Арташатского, Араратского и Ехегнадзорского месторождений содержат глинистые минералы: монотермит (смесь каолинита и гидрослюдь), нонтронит, бейделит, а также карбонат кальция, двухводный гипс,  $\beta$ -кварц, гетит, гидроалюмосиликаты.

Рис. 7, библиографические ссылки 8.

В работе [5] исследован химический состав глин Арташатского, Араратского и Ехегнадзорского месторождений. В данной работе приводится минералогический состав этих глин, установленный методом рентгенографического и термографического анализов.

**Результаты опытов и их обсуждение**

Рентгенографический анализ проводился на дифрактометре "ДРОН-1,5" при медном отфильтрованном излучении с никелевым фильтром. Термографические исследования выполнялись на дериватографе "Paulik-Paulik-Erdy".

Рентнограммы глин Араратского, Арташатского и Ехегнадзорского месторождений приведены на рис.1,2.

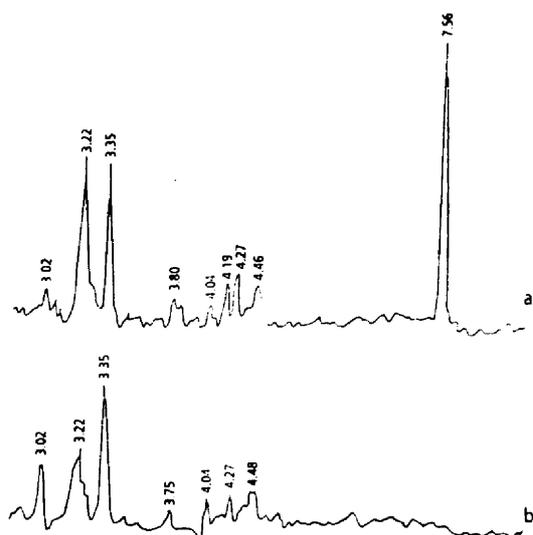


Рис. 1. Рентгенограмма армашской (а) и масисской (в) глин.

Как видно из рис. 1 (в), на рентгенограмме масисской глины (Арташат) намечаются линии монотермита ( $0,2R_2O \cdot Al_2O_3 \cdot 3SiO_2 \cdot 1,5 H_2O$ ), отвечающие величине  $d\text{Å}$ , равной 4,48 и 4,28. Железо входит в состав глины в виде гётита, специфическая интенсивная линия которой соответствует  $dd$ , равной 4,04. Имеется также (-кварц с линией с сильной интенсивностью при  $d\text{Å}$ , равной 3,35. Линия кальцита в глине соответствует  $d\text{Å}$  – 3,22 и 3,02 (2).

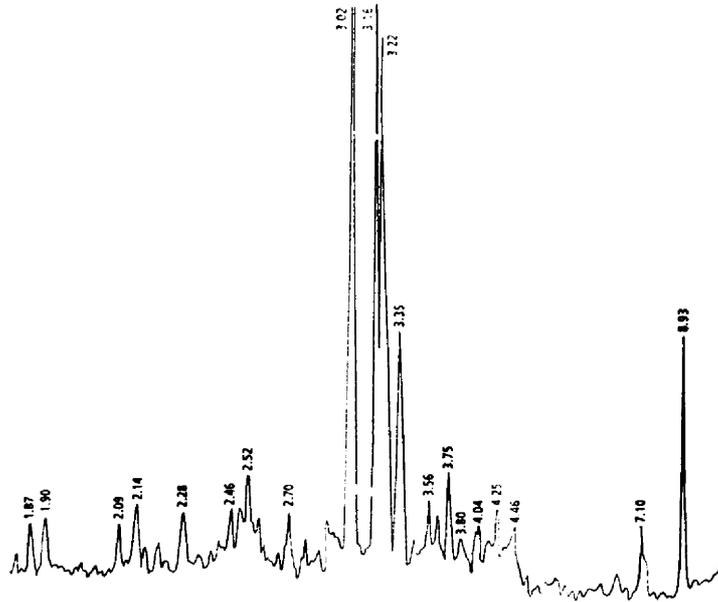
На рентгенограмме армашской глины (Арагат) (рис.1а) наиболее характерные линии монотермита соответствуют значениям  $d\text{Å}$ , равным 4,46 и 4,27. Имеются также специфические интенсивные линии гётита (4,04),  $\beta$  - кварца (3,35) и кальцита (3,23 и 3,02).

В отличие от масисской глины в состав араратской глины входит гипс с характерными линиями, отвечающими межплоскостным расстояниям  $dd$ , равным 7,5; 3,80; 3,07.

На рис. 2 дана рентгенограмма ехегнадзорской глины. Наиболее характерными линиями для глины являются линии с  $d\text{Å}$ , равным 8,93; 4,46; 2,09; 1,87 $\text{Å}$ . Таким значениям  $d/n$  соответствует гидроалюмосиликат состава  $2Al_2O_3(2SiO_2(H_2O))$ . Присутствуют также линии гётита (4,04),  $\beta$ -кварца (4,35; 3,35; 2,28), а также линии каолинита 7,10; 3,56; 2,46; 2,28; 2,14; 1,87 $\text{Å}$ . Заметная вуаль и большой фон на рентгенограмме указывают на присутствие в глине аморфных и высокодисперсных коллоидов [2].

Рентгенограмм глино Ланджазатского месторождения (Арташат) представлен на рис.3. На рентгенограмме выделяются четкие линии кальцита с величиной  $d\text{Å}$  – 3,20; 3,02; 2,45; 2,82 и  $\beta$ -кварца с  $d\text{Å}$  – 4,23; 3,35; 2,12; 1,98. Железо входит в состав глины в виде гётита, что подтверждается присутствием линий с  $d\text{Å}$  4,02; 2,55; 2,42. Линии с  $d\text{Å}$  – 4,23; 3,74; 3,02; 2,89; 2,19 можно приписать гипсу, неинтенсивные линии с  $d\text{Å}$  – 4,46; 3,61; 2,55; 2,45; 2,16; 2,71; 1,66 – минералам группы смектитов – нонтрониту и

бейделиту [2,8]. Присутствует также небольшое количество других аморфных и высокодисперсных коллоидов, о чем говорит наличие заметной вуали на рентгенограмме.



На термограмме глино с. Армаш (рис.4) имеется эндоэффект при 50-120°C, что соответствует удалению адсорбционной воды из глины и составляет 4,8%. Эндоэффекто при 120-150 и 150-190°C связано с обезвоживанием гипса. Содержание гипса в глине невелико –7%, потеря веса (1,5 и 0,5 молекулы воды), соответствует, 1,05 и 0,46%. Эндотермический эффект при 450-530°C соответствует выделению конституционной воды монотермита [2,8], при котором происходит разрушение кристаллической решетки с выделением 1,3% воды [2]. Незначительный эффект при 700-720° соответствует разложению CaCO<sub>3</sub> и выделению 1,25% CO<sub>2</sub>. Эффект при 800-890° можно приписать галлуазиту, который имеет на кривой нагревания эндоэффект при 838-885° [2]. Потеря конституционной воды составляет 0,46%. На рентгенограмме основные линии галлуазита не обнаружены, что объясняется их сходством с монотермитом [2].

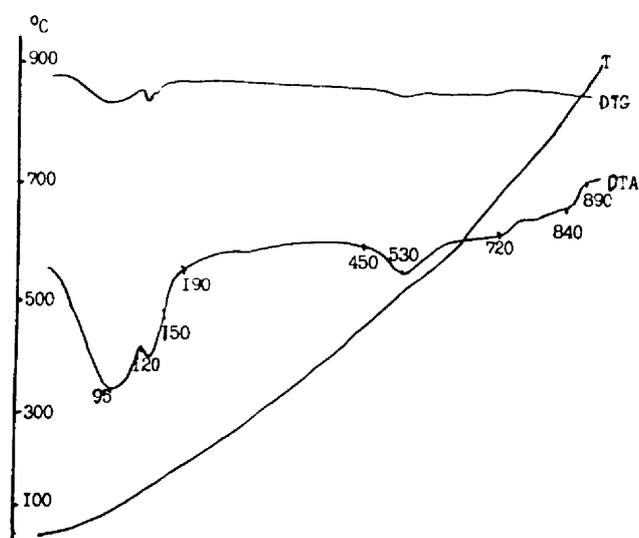


Рис. 4. Дериватограмма образца глины села Армаш.

Кривые нагревания для глин Ланджазатского месторождения представлены на рис.5,6. Для этих глин термограммы характеризуются четырьмя эндоэффектами и одним экзоэффектом. Первый эндоэффект соответствует температуре 140°C, т.е. температуре удаления межслойной воды гипса. Эндоэффект при температуре 290° связан с удалением структурной воды гётита. Третий эндоэффект (570°C) соответствует удалению структурной воды из кристаллической решетки, а четвертый (850°C), переходящий в экзоэффект при 930°C, соответствует разрушению кристаллической структуры минералов смектитовой группы.

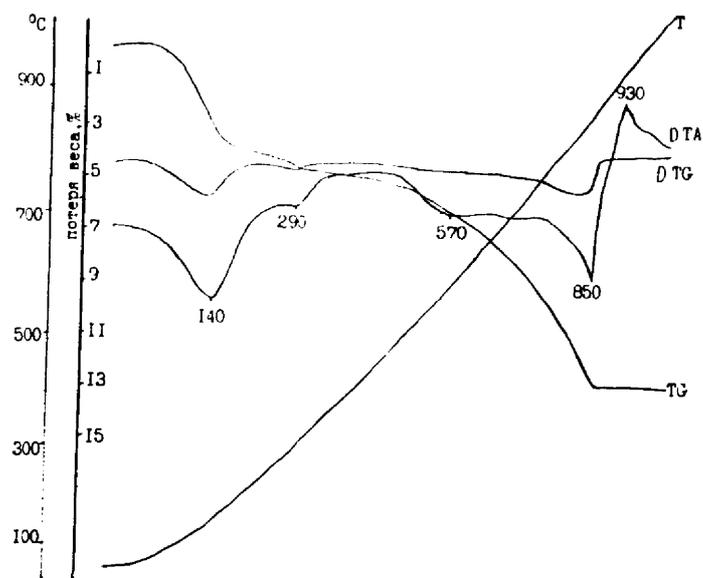


Рис. 5. Дериватограмма ланджзатского образца.

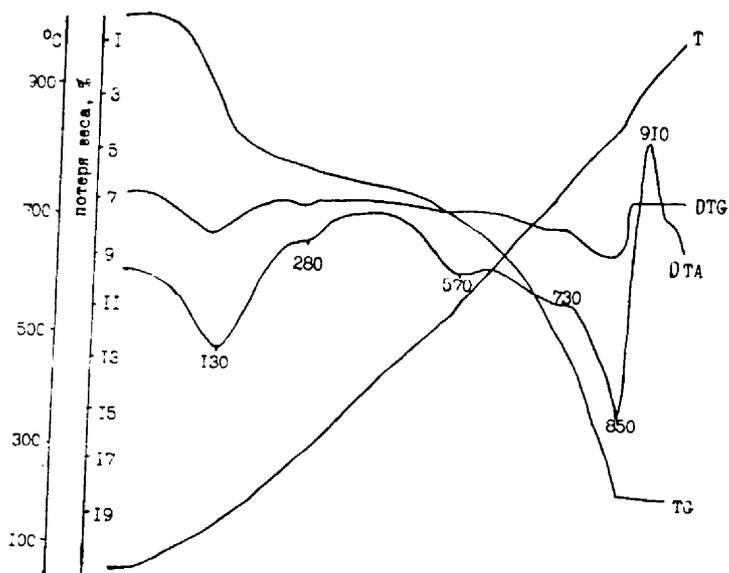


Рис. 6. Дериватограмма ланджзатского образца.

С увеличением содержания  $\text{CaCO}_3$  в глине ( $\text{CaO}$  от 7,6 до 12,01%)  $\Phi$ ндозэффект при  $850^\circ\text{C}$  углубляется (рис.5,6), что объясняется результатом разложения  $\text{CaCO}_3$ . Начальная и конечная температура разложения  $\text{CaCO}_3$  имеет решающее значение для процесса спекания. Известно, что в производстве керамики на процесс спекания особенно отрицательно влияет

разложение  $\text{CaCO}_3$  при  $900\text{-}1000^\circ\text{C}$  [4]. Однако температура диссоциации  $\text{CaCO}_3$  зависит от состава глины. При наличии диоксида кремния процесс диссоциации  $\text{CaCO}_3$  может завершиться при более низкой температурѣ, что создает более благоприятные условия для спекания, не приводит к увеличению водопоглощения (за счет разложения  $\text{CaCO}_3$ ), т.к. процесс спекания завершится при  $850\text{-}950^\circ\text{C}$ .

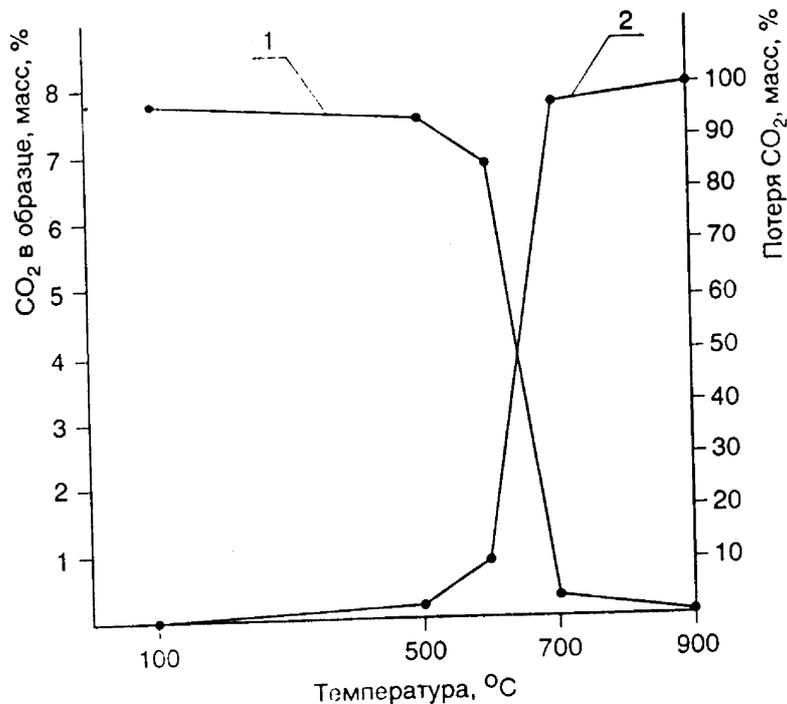


Рис. 7. Зависимость количества  $\text{CO}_2$  в образце и потери  $\text{CO}_2$  от температуры.  
 Кр.1 -  $\text{CO}_2$  в образце (масс.%)  
 Кр. 2 – потеря  $\text{CO}_2$  (масс.%)

Так как исследуемые нами глины, кроме  $\text{CaCO}_3$ , содержат свободный  $\text{SiO}_2$ , а также  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  и  $\text{Al}_2\text{O}_3$  [5], нами была изучена зависимость количества  $\text{CO}_2$  в образце от температуры. Количество  $\text{CO}_2$  определяли объемным способом. Результаты представлены на рис.7. Как видно, разложение  $\text{CaCO}_3$  в глине начинается уже при  $500^\circ\text{C}$ . При этой температуре  $\text{CO}_2$  в глине снижается на 0,3, при  $600^\circ\text{C}$  – на 10, при  $700^\circ\text{C}$  – на 97 и при  $900^\circ\text{C}$  – на 100%. Полученные данные подтверждают также термографические исследования (рис.5,6). Таким образом, выделение  $\text{CO}_2$  происходит ниже температуры спекания этих глин, что способствует интенсификации процесса, уплотнению материала и предотвращению образования трещин в процессе обжига.

Рентгенографическими и термографическими исследованиями установлено, что глины Арташатского, Араратского и Ехегнадзорского

месторождений содержат следующие минералы: монотермит, гидроалюмосиликат, каолинит, нонтронит, бейделит, карбонат кальция, двухводный гипс, гётит, а также аморфные высокодисперсные коллоиды. Вышеуказанные глинистые минералы являются легкоплавкими и могут быть пригодны для производства черепицы [4-6]. Однако они загрязнены посторонними минералами – карбонатом и сульфатом кальция [5]. Поэтому для установления возможности применения этих глин в производстве черепицы и глиняного кирпича на современных непрерывнодействующих технологических линиях необходимы данные о физико-химических и механических свойствах этих глин.

**ԱՐՏԱՇԱՏԻ, ԱՐԱՐԱՏԻ, ԵՂԵԳՆԱԶՈՐԻ ՇՐՋԱՆՆԵՐԻ ԿԱՎԵՐԻ ՀԱՆՔԱՅԻՆ  
ԲԱՂԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ**

**Մ. Գ. ՀԱՄԱՄՉՅԱՆ, Ա. Ա. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ և Գ. Հ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ**

Դիֆերենցիալ- ջերմային, ռենտգենֆազային անալիզների հիման վրա որոշված է, որ Արտաշատի, Արարատի և Եղեգնաձորի կավերի նմուշները պարունակում են հիմնականում հետևյալ միներալները՝ մոնոտերմիտ, նոնտրոնիտ, բեյդելիտ, ինչպես նաև կալցիումի և մագնեզիումի կարբոնատներ, երկջրանոց գիպս,  $\beta$ -կվարց, գլոտիտ, հիդրոալյումինումի սիլիկատներ:

**THE STUDY OF THE MINERAL COMPOSITION  
OF THE ARTASHAT, ARARAT, EGHEGNADZOR REGIONS CLAYS**

**M. G. HAMAMCHYAN, A. A. KHACHATRYAN and G. H. GRIGORYAN**

On the basis of thermographic and X-ray-phase analysis it has been determined that the clays from Artashat, Ararat, Eghegnadzor regions contain it main the following clay minerals monotermite, nontronite, beidelite as well as calcium and magnesium carbonates, two-aqua gypsum,  $\beta$  - silica, giotit, hydroaluminosilicates.

## ЛИТЕРАТУРА

- [1] *Грим Р.Э.* Минералогия и практическое использование глин. М., Мир, 1967, с. 511.
- [2] *Горбунов Н.И., Цюрупа И.Г., Шутьгина Е.А.* Рентгенограммы, термограммы и кривые обезвоживания минералов, встречающихся в почвах и глинах. М., изд. АН, 1952, с.186.
- [3] *Севастьянов А.П., Таранушич А.А.* // ЖПХ, 1996, т.69. №11, с.1848.
- [4] *Будников П.П., Брежной А.С., Булавин И.А.* Технология керамики и огнеупоров. М., Гос. Изд. литературы по строительным материалам, 1972, с. 700.
- [5] *Амамчян М.Г., Григорян О.В., Григорян Г.О.* // Хим. З. Армении, 2001, т.54, №1-2, с.30.
- [6] *Юшкевич М.О., Роговой М.И.* Технология керамики. М., Изд.лит.по строительству. 1969, с.152.
- [7] *Цатурян В.А.* Производство черепицы. Ереван, АрмНИИНТИ. 1999, с.57.
- [8] *Тарасевич Ю.И.* Строение и химия поверхности слоистых силикатов. Киев, Наукова думка, 1988, с.25.