

УДК 553.551 (477.9)

А. Г. Гриваков, О. Г. Сиденко

О трепельных глинах Крыма

Трепельные глины приурочены к верхнесарматским отложениям Керченского п-ова. Разведаны на Баксинском (Глазовском) и Яныш-Такильском (Заветнинском) месторождениях. Слагаются толщей светлых, хорошо слоистых глин с прослоями цементных мергелей. Средняя мощность достигает соответственно 8,5 и 3,9 м. Пласты залегают моноклиinally под углами 12 и 14° с азимутами падения 170 и 200°. Порода слагается в основном глинистым веществом, содержащим до 40 % скелетов диатомовых водорослей опалового состава. Количество SiO₂ достигает в среднем 56—58 %. Фракция 0,01—0,005 мм составляет 26—31, а менее 0,005 мм — 26—30 %. Активность трепельных глин колеблется от 150 до 255 мг/л. Глины являются хорошей активной минеральной добавкой для портланд-цемента.

В настоящее время трепелы и диатомиты нашли разнообразное применение в производстве строительных материалов. Трепел используют как природную добавку в портланд-цементах. На основе трепела получают бесцементный строительный материал — карбонато-бетон. Диатомиты и спонголиты используют для получения ячеистых бетонов. Обожженный трепел является хорошим теплоизоляционным материалом. Трепелы и диатомиты широко применяют в металлургической промышленности.

В Крыму имеется ряд месторождений активных минеральных добавок, пригодных для улучшения технических свойств портланд-цементов. Среди них главными являются Глазовское (Баксинское) и Заветнинское (Яныш-Такильское) месторождения трепельных глин, приуроченных к верхнесарматским отложениям (N₁S₃) Керченского п-ова.

Баксинское месторождение расположено на северо-восточной оконечности Керченского п-ова в 20 км севернее г. Керчь и приурочено к восточной части южного крыла Маякско-Баксинского антиклинального поднятия. Месторождение вытянуто по простиранию поднятия с северо-северо-запада на юго-восток на протяжении 1200 м, ширина участка достигает 200 м. Породы залегают моноклиinally с падением на юго-восток по азимуту 170° под углом 12°.

В геологическом строении месторождения принимают участие породы четвертичного и неогенового возраста, которые чередуются в следующей последовательности.

Четвертичные отложения (Q)

Почвенно-растительный слой мощностью	0,2—1,0 м
Суглинок делювиальный	1,0—3,0 м

Верхнесарматские отложения (N₁S₃)

Глина зеленовато-серая, мергелистая, плотная, с обломками мергеля	0,9—4,7 м
Трепельная глина светло-серая, плотная, легкая	3,5—11,05 м
Глина серая, мергелистая, плотная	3,0—5,8 м
Глина темно-серая, плотная	1,3—4,5 м

Полезным ископаемым является трепельная глина средней мощностью 8,5 м. К вскрышным породам относятся почвенный слой, суглинки и зеленовато-серые глины. Общая мощность вскрыши колеблется от 1,1 до 6,0 м. Увеличение мощности вскрышных пород наблюдаются в юго-восточном направлении.

Яныш-Такильское (Заветнинское) месторождение расположено в 30 км южнее г. Керчь. Трепельные глины слагают склон, обращенный в сторону моря. Они простираются в северо-восточном направлении по азимуту 200° и падают на северо-запад под углом 14°. Полоса верхне-сарматских отложений прослеживается на несколько километров. Нижняя часть толщи, обнаженной в береговых обрывах, сложена очень темными глинами, переслаивающимися с одиночными пластами кремневых мергелей. На них залегает свита мергелей и известковых светло-окрашенных глин среднего сармата общей мощностью 15 м.

Породы позднесарматского возраста представлены светлыми слоистыми глинами, чередующимися с многочисленными включениями цементных мергелей. Мощность полезной толщи достигает 6,5 м, из которой на трепельные глины приходится 3,0 м. Мощность пяти прослеживающихся пластов трепельных глин колеблется от 0,15 до 1,2 м. Мергелистые пропластки (0,1—0,25 м) достигают суммарной мощности 0,7 м. В них содержится два прослоя желто-серых глин мощностью 0,7 и 0,2 м. Коэффициент выхода трепельных глин в среднем по месторождению составляет 0,65. Мощность вскрышных пород достигает 2 м.

Трепельные глины светло-серого, почти белого цвета. Очень легкие, плотные, но хрупкие, расслаивающиеся на тонкие пластинки толщиной до десятых долей миллиметра. По внешнему виду трепельные глины однородны, иногда окрашены примесями железа и органического вещества в желтые и серые оттенки.

Под микроскопом они обнаруживают алевропелитовую структуру. Порода в основном слагается глинистым веществом, в большом количестве содержащем аморфный кремнезем, который, кристаллизуясь, образует волокнистые агрегаты, состоящие из чрезвычайно мелких округлых зернышек кремнезема неправильной формы размером 0,004—0,002 мм.

Органические остатки представлены иглами губок и скелетами диатомовых водорослей, а в нижних горизонтах толщи — остатками фораминифер. По данным количественно-минералогического подсчета, содержание диатомовых водорослей колеблется от 32 до 45 % (в среднем 40 %). Наиболее распространен род *Navicula*, являющийся простейшим среди диатомей. Навикулы представляют собой опаловую коробочку, состоящую из двух половинок. Размер их по длине колеблется от 0,08 до 0,17, преобладает 0,10—0,12 мм. В поперечном сечении они достигают 0,03—0,04 мм. Капсулы *Navicula* очень хорошо сохранились, редко встречаются разрушенные экземпляры. Показатель преломления опаловых скелетов, измеренный методом Ю. А. Черкасова, равен 1,445. Капсулы расположены, параллельно, подчеркивая слоистое строение трепельных глин. Другая разновидность диатомей представлена *Melosira Scabrosa*. Наблюдается в основном в виде лент длиной до 0,25 мм. Составляет 3—5 % всей породы. Сложена опалом.

Глинистое вещество (54—61 %) в проходящем свете бледно-зеленого цвета, местами густо окрашено органическим веществом в коричневые тона. При скрещенных николях большая часть основной массы состоит из беспорядочно расположенных (агрегатная поляризация) мельчайших листочков глинисто-слюдистых минералов. В поляризованном свете наблюдаются довольно высокие цвета интерференции. Преобладающими минералами глинистого вещества являются гидрослюды.

Алевритовый материал неравномерно распределен в породе и представлен угловатыми зернами кварца и плагиоклаза. Из аксессуарных минералов отмечены рутил и циркон, из рудных — магнетит. Встречаются единичные зерна глауконита.

Изучение шлифов мергеля показало, что он состоит из пелитоморфной карбонатной массы с примесью глинистого материала, в составе которого встречаются единичные зерна кварца.

Среди трепельных отложений СССР по форме опаловых телец и их размерам выделяется две группы трепелов: тонко- и мелкозернистые. Изученные трепельные глины более приближаются ко второй группе.

1. Химический состав (%) трепельных глин

Компонент	Баксинское месторождение			Яныш-Такильское месторождение		
	От	До	Преобладающее	От	До	Среднее
SiO ₂	47,40	61,40	53,0—58,0	53,03	59,66	56,33
Al ₂ O ₃	15,52	24,75	16,0—18,0	12,69	16,81	14,62
Fe ₂ O ₃	4,64	6,47	5,0—5,8	5,47	8,71	6,00
CaO	4,10	10,05	5,0—6,0	1,69	2,30	1,93
MgO	1,02	5,94	3,0—4,0	2,49	3,80	3,24
K ₂ O+Na ₂ O	1,32	2,30	1,5—2,0	1,32	2,94	2,21
SO ₃	0,07	5,57	1,0—3,0	0,39	2,29	1,09
H ₂ O ⁺	—	—	—	6,20	10,78	7,66
H ₂ O ⁻	—	—	—	7,69	8,35	8,00
П.п.п.	7,2	14,0	7,0—8,0	—	—	—

Е. К. Рожкова с соавторами считает [2, 3], что мощные толщи трепелов возникли в результате изменения кремниевых организмов, т. е. эти породы представляют собой один из этапов изменения диатомитов. По мнению А. А. Архангельского [1], трепелы являются преимущественно органогенными образованиями, но не исключена возможность участия в отложениях мощных толщ трепела терригенно-хемогенного кремнезема.

Наличие в составе трепелов значительного количества скелетов диатомей и глинистого вещества позволяет высказать предположение, что трепелы возникли в результате накопления органических остатков диатомовых водорослей и терригенно-хемогенного материала.

Сравнение химических составов трепельных глин (табл. 1) показывает, что трепелы Яныш-Такильского месторождения содержат меньше кремнезема и соответствуют низшей категории трепелов Баксинского месторождения. Они характеризуются более низким содержанием Al₂O₃ и CaO, приблизительно равным — Fe₂O₃, MgO, K₂O+Na₂O и более низким — SO₃ (для трепелов Яныш-Такильского месторождения).

Полуколичественный спектральный анализ трепельных глин выполнен на спектрографе СТЭ-1 методом просыпки. В качестве эталона использован каолин (проба № 3). В составе трепельной глины установлены следующие микроэлементы (%): Cu — 2,5·10⁻³; Pb — 1·10⁻³; Ni — 1·10⁻³; Zn — 2,5·10⁻³; Mo — 5·10⁻⁵; Cr — 5·10⁻³; V — 8·10⁻³; Ti — 25·10⁻²; Sn — 2·10⁻⁴; Ba — 2,5·10⁻²; Be — 2·10⁻⁴; Nb — 1·10⁻³; Zr — 1·10⁻²; Ga — 8·10⁻⁴; La — 1·10⁻³; Y — 1·10⁻³; Ag — 8·10⁻⁶; Bi — 3,2×10⁻⁴; Ge — 1,2·10⁻⁴; Li — 2,5·10⁻³; Sc — 8·10⁻⁴.

Согласно данным дифрактометрического анализа*, в составе трепельных глин установлены: гидрослюда (иллит) (межплоскостные расстояния 1,00; 0,499, 0,444, 0,285; 0,256; 0,244; 0,238; 0,199 и 0,1497 нм), кварц (0,424; 0,333; 0,228; 0,212; 0,1978; 0,185 и 0,1539 нм), полевои шпат (0,319 нм). О наличии в породе монтмориллонита свидетельствуют результаты съемки с этилен-гликолем — появление базального отражения 1,85 нм.

На термограмме трепельных глин установлены эндотермические пики при температуре 110, 530 и 850 °С, что соответствует выделению

* Анализ выполнен на приборе ДРОН-2. Условия съемки: Fe-излучение: U=19 кВ; I=20 мА; D=400 имп/с.

гигроскопической и кристаллизационной воды и разрушению кристаллической решетки гидрослюд-монтмориллонита.

Данные пластичности и гранулометрического состава показали, что трепельные глины однородны по своим физико-химическим свойствам. Они являются высокопластичным сырьем. Число пластичности их составляет 25—37. Результаты гранулометрического анализа (табл. 2) позволяют отнести трепельные глины к дисперсным породам с содержанием фракции менее 0,005 мм в количестве, пригодном для использования в цементной промышленности.

2. Гранулометрический состав (%) трепельных глин Баксинского месторождения

Фракция, мм	От	До	Преобладающий
0,2	2	5	2—3
0,2—0,005	5	2,7	11—18
0,05—0,01	10	37	19—28
0,01—0,005	12	40	26—31
0,005	24	44	26—36

Степень активности трепельных глин колеблется от 150 до 255 мг/л. Закономерно понижение активности в направлении падения пластов. Средняя активность составляет 190 мг/л.

Таким образом, детальными исследованиями трепельных глин Керченского п-ова установлено, что они являются хорошей природной активной добавкой и имеют важное значение для развития цементной базы юга Украины.

1. *Геология СССР* / Гл. ред. акад. А. В. Сидоренко.— М.: Недра, 1969.— Т. 8: Крым. Ч. 1. Геологическое описание.— 585 с.
2. *Рожкова Е. В., Воронков В. В.* Трепелы и диатомиты Керченского полуострова // Очерк месторождений трепела и диатомита в СССР.— М.; Грозный; Л.; Новосибирск, 1934.— С. 15—28.— (Тр. НИИ геологии и минералогии; Вып. 8).
3. *Рожкова Е. В., Горецкий Ю. К.* Происхождение и классификация кремневых опаловых пород // Тр. ВИМС.— 1945.— Вып. 177.— С. 21—35.

ПГО «Крымгеология»

Статья поступила
26.12.88

Summary

New facts testifying to the mud-volcanic activation of the Kerch-Taman region nowadays are presented. The most striking examples of the mud-volcanic eruptions and traces of their destructive effect are stated during recent years. Interrelation between activation of the mud-volcanic activity in the region with an increase in the seismic activity of the whole Alpine belt in the south of the USSR is emphasized.

УДК 551.782.2:552.523+553.64(477.75+470.62)

Н. А. Маслаков

Условия формирования алеврито-глинистых и фосфоритовых прослоев в плиоценовых песках Керченско-Таманской области

Приведен новый материал по вещественному составу алеврито-глинистых прослоев, заключенных в плиоценовых песчаных отложениях Керченско-Таманской области. Впервые детально охарактеризованы хемогенные фосфоритовые пропластки в верхне-