

ГЕОЛОГИЯ

Б. С. Вартапетян

**Дсехское (Туманянское) месторождение огнеупоров
в Армянской ССР**

1. Введение

Еще издавна были известны огнеупорные свойства своеобразной породы, залегающей близ селения Дсех (Туманян).

По рассказам местных старожилов, с 80-х годов прошлого столетия породу эту, под названием „бута-кар“, возили в Тбилиси, где она находила применение в ювелирно-кустарном деле в качестве огнеупорного материала для изготовления тиглей. Тогда, конечно, не могло быть и речи о промышленном использовании этого сырья, и только в условиях геологической службы Советской Армении, в 1934 году, под руководством автора и инженера-технолога А. П. Антипова начались развернутые работы по геологическому и технологическому изучению дсехской породы.

В результате проведенных с 1934 по 1937 год работ и обработки накопленного большого материала, с точки зрения геологической, минералого-химической и керамической удалось установить крупное промышленное значение Дсехского месторождения.

Выявленные большие запасы и своеобразные особенности дсехской породы, приближающие ее к типу окремненных каолинов—американских флинтов (Flint clay), охарактеризовали Дсех, как новую и чрезвычайно важную сырьевую базу огнеупорной промышленности Союза.

Основные особенности дсехского сырья, естественного шамота, дают возможность у нас в Союзе производить доброкачественные бесшамотные огнеупорные изделия, производство которых широко развито только в США.

Особенно актуальное значение Дсех приобретает для нужд металлургической, химической и ряда других отраслей промышленности Закавказья, которое крайне бедно огнеупорным минеральным сырьем.

Месторождение в течение нескольких лет находится в промышленной эксплуатации. За годы Отечественной войны на базе дсехского сырья в Ленинакане построен небольшой огнеупорный завод.

В 1945 году на Дсехском месторождении и близ гор. Тбилиси на базе Дсеха развернуты большие работы по строительству огнеупорных заводов, призванных удовлетворить, в первую очередь, потребность строящегося крупного металлургического комбината Закавказья.

Важное промышленно-хозяйственное значение Дсеха побудило автора в настоящей статье осветить вопросы геологического строения месторождения.

II. Геологический разрез и тектоника района месторождения

Дсехское месторождение примыкает к центральной части северо-восточных отрогов Бзовдальского хребта. Наивысшая абсолютная отметка в районе месторождения—1646 м.

Месторождение расположено на правом берегу р. Дебед, на территории Алавердского района Арм. ССР, между станцией Калагеран и разъездом Кобер, в 220 км от г. Ереван и в 110 км от г. Тбилиси. Селение Туманян (быв. Дсех) расположено в 3,6 км южнее месторождения.

Район Дсехского месторождения является характерной областью вулканической деятельности юрского, третичного и четвертичного времени, а также развитых поствулканических процессов.

Геологический разрез его, в общих чертах, представляется в следующем виде:

аллювий и делювий,

базальты четвертичного возраста,

древний аллювий,

интрузивные породы,

средний эоцен—толща порфиринов, их туфов и туфобрекчий,

толща туфов и туфобрекчий, переслаивающихся с дацитами,

средняя юра—толща порфиринов, их туфов и туфобрекчий.

Среднеюрская толща порфиринов, их туфов и туфобрекчий несогласно залегает на кварцевых порфиритах (верхи нижней юры); перекрывается она известковистыми туфами фиолетового цвета с морской фауной средней юры (верхний байос); известковистые туфы кверху переходят в серые туфовые песчаники с фауной верхнего байоса в нижних горизонтах и батского яруса в верхних горизонтах. Выше согласно налегает мощная толща вулканической брекчии.

На мощную вулканогенную толщу средней юры трансгрессивно с угловым несогласием налегает свита туфопесчаников и известковых туфов с фауной нуммулитов среднего эоцена (лютетский ярус) мощностью до 100 м. Отмеченная свита перекрывается мощным комплексом эффузивных пород, представленных порфиритами, их туфами и туфобрекчиями, а также фельзитовыми туфами и дацитами.

Дислоцированные породы среднего эоцена перекрываются горизонтально залегающими лавовыми потоками четвертичных базальтов.

В юго-восточной части района юрская вулканогенная толща прорывается мощной интрузией гранодиоритов, вызвавшей широкое гидротермальное изменение боковых пород.

В тектоническом отношении район представлен юго-западным крылом крупной пологой алавердской антиклинали, имеющей северо-западное простирание с погружением оси в юго-восточном направлении.

Складка на крыльях осложнена пликативными и дизъюнктивными нарушениями.

К С.-В. от месторождения (4 км) в результате вторичного складкообразования выступает сравнительно небольшая антиклинальная складка с.-з. простирания (С.-З. 300°) с погружением оси в том же направлении.

В непосредственной близости от месторождения, по контакту между средней юрой и средним эоценом проходит сброс с амплитудой не менее 100 м. Сброс простирается параллельно оси отмеченной антиклинальной складки по азим. С.-З. 300° с падением сбросовой плоскости на юго-запад под углом 50° .

Месторождение расположено в висячем боку сброса.

В пространстве между осью антиклинальной складки и сбросом, а также на участке месторождения прослеживается ряд малоамплитудных ступенчатых сбросов, сопряженных со сбросом и антиклинальным перегибом и отходящих от них под различными углами.

Малоамплитудные сбросы различных систем вместе с мелкими дислокационными трещинами образуют значительные тектонические зоны перемятых пород (зона смятия).

Из приведенного явствует, что район месторождения подвержен сильным тектоническим нарушениям, происшедшим, главным образом, в верхнетретичное время—в пиренейскую орогеническую фазу, до формирования месторождения.

III. Месторождение

Месторождение представлено тремя участками, расположенными на правом берегу р. Дебед, в непосредственной близости от слияния реки Бабаджан с рекой Дебед, в местности под названием „Дзагидзор“.

В основании месторождения залегает мощная толща порфиритов среднего эоцена мощностью до 400 м. Порфириты здесь являются весьма распространенными породами. Они обычно не однородны, грязнозеленого цвета, то с ясно порфиристыми выделениями, то плотной структуры. Наряду с порфиритами выступают их туфы и туфобрекчии.

Породы порфиритовой серии дислоцированы, обладают неясно

выраженными изменчивыми условиями залегания, а в общих чертах имеют близширотное простирание и пологое падение ($14-15^\circ$) на юг и юго-запад.

Порфириты местами гидротермально изменены, выветрелы и представлены в виде осветленных пород. Они с маленьким угловым несогласием перекрыты почти полностью окварцованными и каолинизированными светлыми пелитовыми туфами и туфобрекчиями мощностью до 50 м. Последние вместе с гидротермально измененными порфиритами и составляют толщу огнеупорных пород Дсехского месторождения, перекрывающую отдельными островками мощную толщу порфиритов.

С морфологической точки зрения дсехские породы, выступая монолитными массивами (с плохо выраженным пологим падением на юго-запад) ничем не отличаются от тех пород, из которых они произошли.

Толща огнеупорных пород, обнажаясь непосредственно на дневной поверхности и в отдельных случаях перекрываясь небольшими насосами, обладает весьма изменчивой мощностью (от нескольких метров до 50—60 м), что объясняется различной на отдельных участках глубиной эрозии и вообще процесса поверхностного выветривания.

Обычный контакт огнеупорных пород с нижележащими порфиритами представлен весьма измененной рыхлоглинистой порфиритовой породой с образованием листочков гипса, зерен серного и медного колчедана, железо которых при активном процессе окисления дает сильно охристые массы в контакте; на отдельных обнажениях ясно выражен переход порфиритов в измененные порфириты, а затем в совершенно осветленные каолинизированные и окварцованные породы—огнеупоры. В толще огнеупорных пород также зарегистрированы отдельные островки неизмененных или слабо измененных туфов и порфиритов.

Ввиду неравномерности действия вторичных процессов, вызвавших образование дсехских огнеупоров, последние обладают большой пестротой как по составу, расцветке, так и по внешнему облику.

IV. Характеристика дсехской огнеупорной породы

Дсехская порода представлена серыми, серовато-белыми, желто-белыми разностями, почти всегда окрашенными в виде отдельных полос, пятен и изредка концентрических окружностей в различные оттенки фиолетового, розового, бурого и грязноохристого цветов.

По своим макроскопическим особенностям она представляет слабо окварцованно-каолинизированную, каолинизированную и сильно каолинизированную породу. По окраске, степени загрязненности окислами железа и структурным особенностям дсехскую породу можно разбить еще на ряд разновидностей.

В общих же чертах в дсехской породе определяются две главные разности, характеристика которых приводится ниже.

Первая разность—плотная порода серовато-белого цвета, пятнами или полосками окрашенная в слабо фиолетово-розовые и кирпично-желтые цвета. Поверхность излома породы гладкая, незаметно жирная с характерным угловатым раковистым изломом.

Под микроскопом поле зрения наполняет серовато-бурая аморфная масса, которая почти не прозрачна в проходящем свете, но в отраженном свете имеет белую и светложелтую окраску.

При большом увеличении вся эта масса состоит из мельчайших чешуек каолинита, в подчиненном количестве пиропилита, опала, серицита (?) и редко диаспора.

Наряду с этим в большом количестве, в виде равномерно рассеянной массы, присутствует тонкоагрегатный кварц, характеризующий собой общую окварцованность породы.

На общем фоне мелкочешуйчатой и агрегатной массы иногда выступают реликты полностью разложившихся полевых шпатов с выделением вторичного кварца.

Данные термического анализа показывают в этой разновидности эндоостановку при 500—600° и экзоостановку—970°, что является доказательством присутствия в породе каолинита.

Вторая разновидность в общем подходит к первой, но некоторые обстоятельства, в макро- и микроскопическом отношении и в отношении химического состава, делают необходимым разделить ее от первой.

Порода плотная, белая с желтоватым или светлосерым оттенком, отдельными пятнами, полосками, иногда кружками окрашена в ржавоохристые цвета. Она в общем жирная, но иногда попадаются и тощие образцы. Излом, в отличие от первой разновидности, не раковистый—ровный.

В микроскопическом отношении вторая разновидность, по сравнению с первой, характеризуется гораздо меньшим содержанием каолинита и большим содержанием кварца, а в остальном она сходна с ней.

Как и в первой разновидности, термический анализ показал здесь эндоостановку при 500—600°.

Химическая характеристика первой и второй разновидностей дсехской породы видна из прилагаемой таблицы (см. табл. на стр. 70).

В таблице приведены все наиболее характерные сорта обеих разновидностей дсехской породы.

Как видно из таблицы, первая разновидность, по сравнению со второй, отличается относительно высоким содержанием глинозема и более низким содержанием кремнезема и окисла железа.

По сравнению с химическим составом каолинита (при теоретическом содержании: кремнезема 46,5%, глинозема 39,5% и воды 14% обе разности дсехской породы отличаются избыточным содер-

Хим. характеристика разновидностей дсехской породы
(Анализы произведены в лаборатории Арм. отд. ВИМСа химиком-аналитиком Галфаяном)

О к и с л ы	Первая разновидность						
	1	2	3	4	5	6	7
SiO ₂	52,95	14,59	42,94	56,00	62,34	55,73	63,74
TiO ₂	0,84	0,33	1,28	0,84	0,87	0,82	0,63
Al ₂ O ₃	34,31	40,50	33,16	25,80	24,19	22,24	18,36
Fe ₂ O ₃	1,12	1,87	0,87	5,35	1,76	10,42	7,01
CaO	0,59	—	—	—	0,34	—	—
MgO	0,09	—	—	—	следы	—	—
K ₂ O	0,70	—	—	—	0,24	—	—
Na ₂ O	0,30	—	—	—	0,19	—	—
SO ₂	0,50	—	—	—	0,78	—	—
п.п.п.	9,8	35,12	18,93	11,13	9,49	10,76	9,28
С у м м а	100,58	—	—	—	100,20	—	—

О к и с л ы	Вторая разновидность							
	8	9	10	11	12	13	14	15
SiO ₂	52,47	58,19	62,80	67,80	68,72	49,56	66,42	58,88
TiO ₂	0,55	0,56	0,51	1,02	1,17	0,39	0,37	0,85
Al ₂ O ₃	28,72	26,15	27,77	24,25	23,12	22,74	19,17	18,96
Fe ₂ O ₃	7,11	4,87	2,56	0,48	0,50	7,97	4,30	11,70
CaO	—	—	—	0,34	0,51	—	—	—
MgO	—	—	—	0,06	следы	—	—	—
K ₂ O	—	—	—	0,38	0,06	—	—	—
Na ₂ O	—	—	—	0,26	0,12	—	—	—
SO ₂	—	—	—	0,42	0,53	—	—	—
п.п.п.	9,50	9,00	4,40	5,48	4,80	16,82	7,32	8,90
С у м м а	—	—	—	100,49	99,61	—	—	—

жанием кремнезема и недостатком глинозема; замечается значительная примесь железа. Это обстоятельство и приведенная выше микроскопическая характеристика дсехской породы позволяют отнести ее к окремненным каолинам. По своему химическому составу они сходны с богатыми кремнеземом каолинами Америки (верхняя мельница—Пенсильвания) и Германии (Тохбух—Саксония).

Для полноты качественной характеристики дсехской породы ниже приводится сводная таблица ее химико-керамических свойств.

Испытания показывают на возможность использования дсехской породы в качестве сырья для производства бесшамотного огнеупорного кирпича. При этом, по свойствам довольно высокой устойчивости под нагрузкой при высоких температурах, она выдвигается на одно из первых мест, как сырье для изготовления огнеупорного припаса специального назначения.

Сводная таблица химико-керамических свойств дсехской породы

(Исследования произведены в Всесоюзном научно-исследовательском институте керамики в Ленинграде, под руководством инженера-технолога
П. А. Антипова)

Важнейшие свойства	Показатели	П р о б ы				
		к № 1 масса 2	№ 1 масса 6	№ ВО масса 8	№ 2 масса 4	3 № 3
SiO ₂	%/о	68,72	67,80	75,37	52,95	62,84
Al ₂ O ₃	"	23,13	24,25	18,53	34,31	24,19
Fe ₂ O ₃	"	0,50	0,48	0,48	1,12	1,76
Потери при прокал. Содержан. частиц 0.01 мм	"	4,88	5,48	4,06	9,18	9,49
Керамич. свойства.	"	85	не о-	пре-	деля-	лось
Полное водосодерж.	%/о	19,34	21,82	20,16	16,32	—
Воздушная усадка (усушка)	"	2,70	3,08	2,14	2,70	—
Огневая усадка на 1350°	"	—	2,28	—	0,84	не опр.
Огнев. усадка 1500°	"	6,82	7,84	1,42	6,36	—
Огневой рост на 1750°	"	—	—	1,62	—	—
Полн. усадка при 1500°	"	—	—	—	—	—
Полн. усадка при 1850°	"	2,70	5,76	0,56	3,04	—
Полн. усадка при 1500°	"	9,52	10,92	3,56	9,06	—
Дополн. усадка обож. на 1350° при повторном обжиге на 1460°С	"	—0,41	—0,42	+0, 2	—1, 6	—
Водопоглощение при 1350° обжига	"	18,69	21,02	24,30	18,71	—
Водопоглощение при 1500° обжига	"	8,32	9,17	18,08	8,97	—
Связанность высуш. при 110°	кг/см ²	3, 4	5,82	1,74	4,6	—
обож. на 1350°С	"	190, 8	270,90	115, 1	210,0	—
Огнеупорность	в°С	1670°	1630— 1650°	1670°	1710°	—
Деформация под нагрузкой, начало размягчен.		1525°	не опред.		148°	не опр.
40% сжатия		1595°	" "		1595	" "
т-ра интер. размяг.		70	" "		115	" "

На месторождении, кроме описанных окремненных каолинов, известны окварцованные породы типа вторичных кварцитов, перекрывающие окремненные каолины.

Окварцованная порода весьма плотная, имеет твердость почти кварца, цвет серый с желтоватым оттенком. Под микроскопом все поле заполнено весьма тонкоагрегатным кварцем с отдельными участками полупрозрачного глинистого вещества, а также отдельных редких чешуек каолинита.

Химический состав окварцованной породы характеризуется содержанием;

SiO ₂ 95,85%	Огнеупорность окварцованной породы нахо-
TiO ₂ 2,30	дится в пределах 1700-1710° по С.
Al ₂ O ₃ 0,27	(Анализ произвед. в лаборатории Арм. отд.
Fe ₂ O ₃ 0,47	ВИМСа химиком-аналитиком Галфаяном).
CaO 0,05	Окварцованные породы, запасы которых на ме-
MgO 0,05	сторождении ограничены, являются кислым сы-
K ₂ O+Na ₂ O 0,06	рьем для производства динасовых изделий.
SO ₃ следы	
n n n 0,46	
H ₂ O 0,19	
99,32%	

V. Генезис месторождения

Месторождение сложено гидротермально измененными порфиритами, туфами и туфобрекчиями эоценового возраста.

Довольно убедительным доказательством этого положения служат общий облик дсехских пород и сохранившиеся в измененной толще огнеупорных пород, отдельными островками, свежие порфиры и туфы.

В результате интенсивных процессов гидротермального изменения породы совершенно потеряли свой первоначальный состав и приняли новый характер. Наблюдением в поле и микроскопическим изучением установлено изменение состава свежих порфиритов и переход их через измененные порфиры в совершенно осветленные огнеупорные породы.

Свежие порфиры представляют породу с разрушенным составом темноцветных минералов микропорфировой или эвпорфировой структуры с хорошо выраженными порфировыми выделениями двойников плагиоклазов. Замечаются редкие выделения кварца, скопления кальцита и рудного минерала.

Измененные порфиры характеризуются отсутствием следов разрушенных темноцветных минералов. Полевые шпаты разрушены, сильно изменены и часто узнаются лишь по реликтовой структуре. В виде непрозрачных чешуек выступает каолинит вместе с проявлением кальцита. Наблюдается общее окварцевание породы с отдельными выделениями в ней вторичного кварца.

Дсехская порода отличается полным отсутствием как темноцветных минералов, так и полевых шпатов. В породе отмечается выделение большого количества чешуек каолинита, пиррофилита, редко опала, серицита (?) и еще реже диаспора.

Вся порода равномерно пропитана тонкоагрегатным кварцем, характеризующим собой общее окварцевание породы. Наряду с этим выступают полностью окварцованные породы (типа вторичных квар-

цитов), состоящие почти из одного кварца и в малом количестве из каолинита.

Следует отметить также обильное образование листочков гипса и зерен серного и редко медного колчедана в контактовой зоне между огнеупорными породами и подстилающими их порфиритами.

Развитый широкий процесс окварцевания измененных пород с образованием вторичных кварцитов, отложение гипса одновременно с пиритом и редко халькопиритом, карбонатизация и серицитизация (?), безусловно, являются результатом гидротермального изменения пород, связанного с упомянутой выше в районе кислой интрузией гранодиоритов.

Глубокий процесс каолинизации, в определенных случаях до бокситизации дсехской породы (см. табл. хим. анализов, обр. 2), а также разложение сульфидов в измененных породах и общее интенсивное обесцвечивание их, являются доказательством участия в процессе образования дсехской породы также поверхностного выветривания.

Таким образом, из вышеприведенного следует вывод, что дсехская порода образована путем гидротермального изменения и последующего процесса поверхностного выветривания порфиритов, туфов и туфобрекчий среднего эоцена.

VI. Промышленная перспектива месторождения

Дсехское (Туманянское) месторождение огнеупоров в настоящее время известно не только в Закавказье, но и в Союзе.

Причину такой его популярности следует объяснить тем, что сырье Дсеха представляет собой естественный шамот и является исключительно ценным материалом для огнеупорной промышленности.

Как известно, во избежание большого сокращения объема огнеупорной глины при высушивании и последующем обжиге, к ней обязательно примешивается предварительно обожженная и обмолотая глина (шамот). Только в США, на некоторых предприятиях, избегают этого процесса благодаря использованию в качестве сырья особой разновидности огнеупорной глины (Flint clay). Она не обладает пластичностью в сыром состоянии, имеет вид камня и дает при обжиге малую усадку, позволяющую применить глину в качестве естественного шамота без предварительного обжига.

Геолого-минералогическое и химико-керамическое изучение показало, что дсехское сырье является полным аналогом американских Flint clay (окремненные глины) и вполне пригодно для производства беспшамотных огнеупорных изделий. Указанное преимущество дает большой эффект, так как освобождает от ряда дорогостоящих энергоемких подготовительных технологических циклов.

Дсехское месторождение, наряду со значительными запасами,

имеет ряд положительных экономических предпосылок, делающих его чрезвычайно выгодным.

Месторождение расположено в непосредственной близости к железной дороге. На расстоянии трех километров от месторождения находится гидростанция Дзорагэс, могущая снабдить предприятие электроэнергией.

Река Дебед и ее приток Бабаджан в полной мере разрешают вопрос водоснабжения, причем расположение и падение реки Бабаджан создает много возможностей для использования благоприятных условий профиля реки в гидротехнических целях.

Близость крупных сел: Туманян (Дсех), Марц, Узунлар, Кариндж и др. положительно разрешает вопрос об обеспечении предприятия рабсилой из местного населения.

Выход залежи огнеупорной породы почти непосредственно на дневную поверхность позволяет вести эксплуатацию дешевыми открытыми работами почти без вскрытия.

Имеющийся в районе лес является известным подспорьем для предприятия.

Создание крупного металлургического комбината на базе дашкесанских железных руд, строительство алюминиевого завода на базе загликских алунитов, существующий медеплавильный завод в Алавердах выдвигают большие требования на огнеупорные изделия.

Развивающаяся стекольная промышленность, известковые и цементные заводы также являются большим потребителем огнеупорных кирпичей.

Если к этому добавить потребность в огнеупорных изделиях со стороны химической промышленности Закавказья и возможность вывоза сырья на огнеупорные заводы Союза в качестве естественного шамота, то станет ясным, что Дсехское месторождение имеет все данные крупной базы огнеупорного сырья Союза.

Дсехское месторождение уже сыграло свою положительную роль, снабдив в годы Отечественной войны предприятия Закавказья огнеупорным сырьем и огнеупорным кирпичом из Лениниканского завода. Ему предстоит сыграть еще большую роль в развитии металлургической промышленности Закавказья.

ЛИТЕРАТУРА

1. Антипов П. А.—Отчет об исследовании дсехской огнеупорной породы (рукопись в ВНИИК'е и геологич. фонде Арм. ГГУ).
2. Вартапетян Б. С.—Отчет о геолого-разведочных работах на Дсехском месторождении огнеупоров в Арм. ССР. (Рукопись в фондах Арм. ГГУ).
3. Викунова М. Ф.—К проблеме поисков бесшамотного сырья (рукопись в ЦНИГРИ).
4. Гинзбург—Каолин и его генезис.
5. Грачева О. С.—Изучение геологических разрезов различных районов СССР для выявления возможности постановки поисковых работ на флинты (ЦНИГРИ, рукопись).

- Բ. Ս. Վարդապետյան**

U U Φ 0 Φ 0 1 U

Հայրենական պատերազմի տարիներին Դսեղի հանքավայրը էական դեր է կատարել անդրկովկասյան հիմնարկությունները հրակայուն հոսքով և լինինականի գործարանը հրակայուն աղյուսով ապահովելու տեսակետից:

նա կոչված է ավելի մեծ դեր կատարելու Անդրկովկասի մետալուրգիական արդյունաբերության զարգացման գործում:

Հանքավայրում 1945 թվից ձեռնարկվել է հրակայուն իրերի խոշոր գործարանի կառուցումը:

B. S. Vardapetian

The Dsekh (Tumanian) deposit of refractories in Armenia

The deposit was formed by way of hydrothermal alteration and of following superficial weathering of the middle-eocentan porphyrites, tuffs and tuffo-breccias.

The Dsekh rock, by its chemico-mineralogical nature is nearly proximate to silicified kaolins with the content of SiO_2 —50—65%, Al_2O_3 —18,34% and Fe_2O_3 —0,5—5%.

The mineralogical composition of the rock is characterized by the presence of quartz, kaolinite rare pyrophyllite, opale and even more seldom-cericite and diaspor.

The rock is the very analogue of the American Shamot-less clays „Flint-clay“ and is good for the fabrication of shamot-less refractory products.

The Dsekh deposit has yet played its positive role, having supplied during the years of the Great National War the Transcaucasian Establishments as well as by refractory raw materials so by fire-bricks, provenant from the Leninakan Works.

The deposit has to play a much more important part in the development of the metallurgical industry of Transcaucasia in the future.