

МАЛОЖЕЛЕЗИСТЫЙ ТАЛЬК АЛГУЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ

П. Г. УСОВ, Г. Н. ПОПОВА, Н. Ф. ВОРОНОВА

(Представлена научно-методическим семинаром химико-технологического факультета)

Благодаря разнообразным ценным качествам тальк находит широкое применение в самых различных отраслях промышленности как в Советском Союзе, так и за рубежом.

Во всех промышленно-развитых странах мира уже существует хорошо развитая тальковая промышленность. Очень характерен быстрый рост потребления талька в керамике. Керамические материалы, получаемые на основе талька, отличаются химической устойчивостью, термостойкостью и высокой механической прочностью.

Тальковая высокочастотная керамика (стеатитовая, форстеритовая) обладает при нулевом водопоглощении и высокой механической прочности очень низкими потерями энергии в высокочастотном поле и рядом других ценных электрохимических свойств.

Кордиеритовая керамика, получаемая из талькоглинистых композиций, характеризуется как в пористом, так и в спекшемся состоянии исключительно низким коэффициентом термического расширения.

Поэтому в развитых капиталистических странах керамическая промышленность является основным потребителем талька. Так, в 1931 г. США использовали в керамическом производстве 1,5 тыс. тонн, а в 1956 г. — 186,9 тыс. тонн, т. е. за 25 лет потребление талька в этой отрасли промышленности США увеличилось более чем в 120 раз.

Структура потребления талька, сложившаяся в СССР, резко отличается от таковой в развитых капиталистических странах. В то время, как в США удельный вес керамики в общем объеме потребления талька составлял в 1957 году 32%, то в Советском Союзе в 1959 году он был равен 5,6%. Основным потребителем талька в СССР (64,3%, 1959 г.) является производство инсектицидов, тогда как в Америке эта отрасль промышленности использует менее дефицитное сырье (пиррофиллит и др.) [1]. У нас совсем не выпускаются многочисленные виды продукции, изготовляемой за рубежом на основе талька. Такова, например, химическая стойкая, жароупорная, морозоустойчивая керамика и др.

Ограниченное развитие производства тальковой керамики в Советском Союзе объясняется в основном тем, что отечественный высококачественный тальк у нас еще является дефицитом. Лишь с 1950 года после начала эксплуатации онотского месторождения безжелезистых тальков и в результате импорта китайского талька отечественная промышлен-

Таблица 1

№ проб.	Частные остатки в % на сита с отв. мм																	
	1,5	1,02	0,75	0,60	0,49	0,385	0,30	0,24	0,20	0,15	0,12	0,102	0,088	0,075	0,06	0,054	0,051	<0,051
439	0,0	0,0	0,0	0,15	0,13	0,64	0,32	0,50	0,30	8,24	0,10	4,1	6,6	4,10	1,24	5,98	10,2	58,30
372-20	0,0	0,0	0,0	0,07	0,10	0,27	0,51	0,45	0,84	3,46	0,21	3,35	2,79	3,56	1,04	7,73	13,34	62,23
	0,0	0,0	0,0	0,12	0,15	0,36	0,85	0,40	1,90	9,20	0,00	2,59	3,07	4,07	1,69	5,71	6,00	63,89

Таблица 2

№ пробы	Содержание фракций в % с величиной зерна в мм							мельче 0,001
	Круп. 1,0	1,0-0,5	0,5-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	
439	0,00	2,02	3,25	23,96	55,00	5,45	2,20	2,18
372-20	0,00	0,08	0,21	16,31	70,61	7,65	4,82	0,32
a-372-20	0,00	0,23	0,37	14,21	73,49	7,45	3,93	0,32

ность стала получать высококачественное тальковое сырье, но пока еще в недостаточном количестве. Использование онотского маложелезистого талька затрудняется из-за недостатка талько-помольных предприятий. Киргитейское месторождение высококачественных тальков трудно доступно.

Поэтому большой интерес представляет открытое магнетитовой партией ЗСГУ в 1961 г. новое Алгуйское месторождение порошковатых маложелезистых тальков, по составу и свойствам близких к киргитейским. Месторождение расположено в 9 км к СВ от ж. д. линии Новокузнецк—Абакан, в верховьях реки Алгуй. Это тонкодисперсные, дезинтегрированные, белые и с сероватым оттенком тальки, залегающие с поверхности под незначительными наносами. По предварительным подсчетам запасы талька составляют более 5 млн. тонн только до глубины 20 м от поверхности. Вмещающими породами тальков являются доломит и кварцит.

В данной статье приводятся результаты физико-механических и минералогических исследований трех представительных проб алгуйского талька, отобранных геологоразведочной экспедицией ЗСГУ из центрального шурфа 439-62 проба № 439-1 и из штольни № 372— проба № 372-20 и проба а-372-20.

По макроскопическим признакам материал всех пород однородный, представляет собой порошок серовато-белого цвета, жирный на ощупь, легко растирающийся пальцами.

Анализ зернового состава, выполненный ситовым и седиментационным пипеточным методом (табл. 1 и 2), показывает, что основная масса породы сложена фракциями с размерами зерна в 50 микрон и мельче.

Химические составы породы приведены в табл. 3. Для сравнения приведен химический состав онотского талька с радиокерамического завода.

Таблица 3

№ проб	Содержание в %								
	H ₂ O	п.п.п.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Сумма
439	0,54	4,06	66,54	0,11	0,31	0,08	0,01	28,80	100,45
372-20	0,20	4,18	68,00	—	0,78	0,02	0,33	26,97	100,45
а-372-20	0,15	3,99	68,00	—	0,98	0,02	0,36	26,61	100,11
Онотский	—	5,10	62,20	—	0,36	0,24	0,09	32,23	100,24

Спектральным анализом в алгуйской породе устанавливается: Си— до 0,1%; Рb— до 0,01%; Zn— до 0,01—0,03%; La— до 0,03—0,1%; Jb— до 0,001%; Со— до 0,001; и Сг— до 0,001%.

Минералогическими исследованиями с помощью микроскопа и другими методами в алгуйской породе устанавливается единственный минерал, содержащий магний—тальк, в виде гибких, но не упругих полупрозрачных чешуек и листочков. Форма чешуек и размеры очень разнообразны, преобладают удлинённые, неправильные и реже изометричные. Размер листочков изменяется от 0,01 до 0,033 мм. Угасание прямое. Показатели преломления Ng = 1,582 ± 0,003 и Nr = 1,538 ± 0,003. В значительных количествах в породе устанавливается кварц, в виде остроугольных или корродированных зерен неправильной формы, с неровной, трещиноватой поверхностью. Единичными зернами встречаются полевые шпаты и марказит.

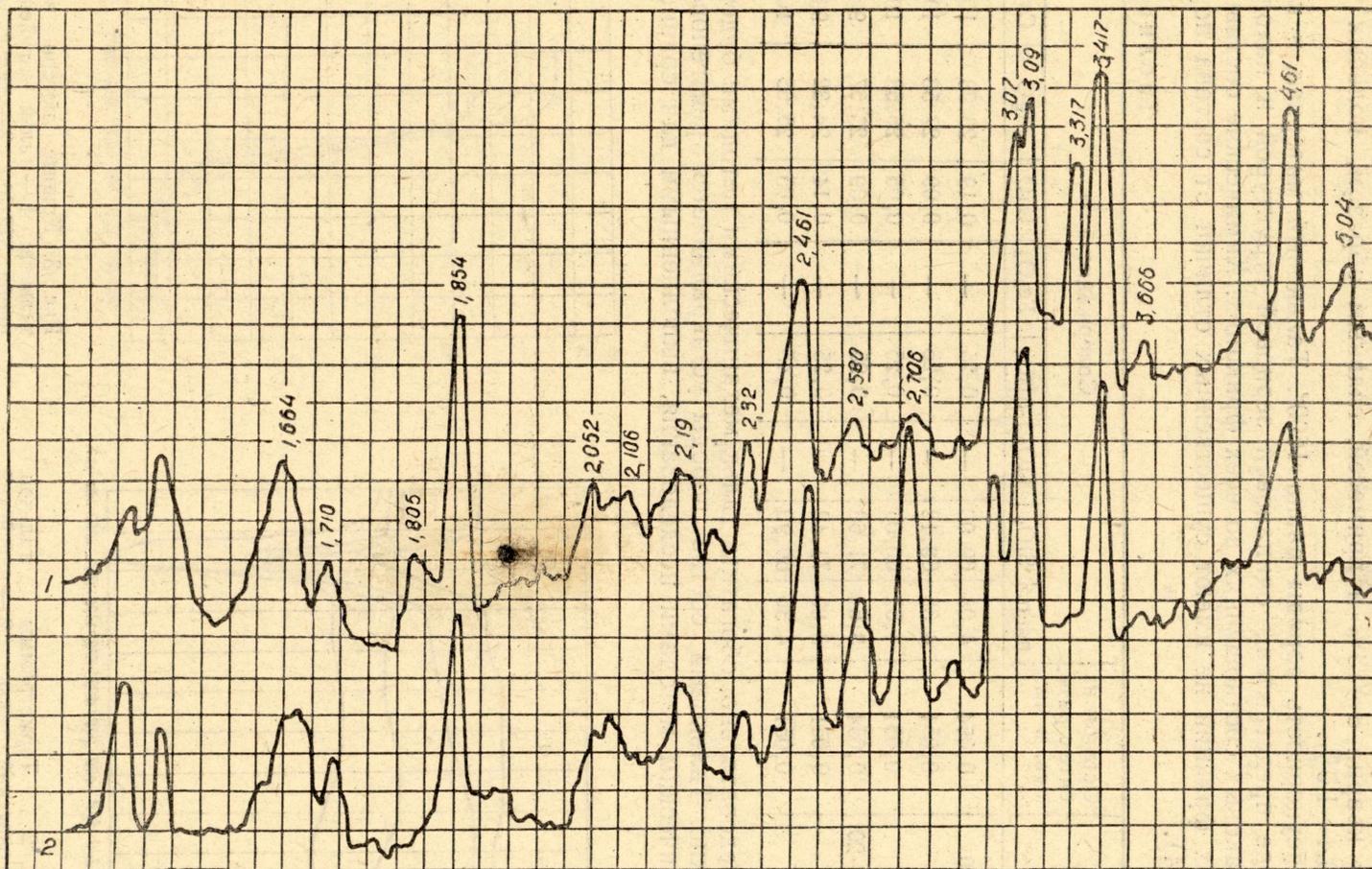


Рис. 1. Рентгенограммы тальков. 1 — алгуйский тальк, 2 — онотский тальк.

По содержанию окиси магния количество талька в алгуйской породе находится около 85—90%. Этому содержанию соответствует и потеря веса при прокаливании в результате отщепления химически связанной воды молекулой талька.

По данным химического и петрографического анализа, порода содержит кварца 8—13% и примесей, главным образом, полевых шпатов — 0,4—1,0%.

Огнеупорность породы равна 1600°. Тальковый материал и кварц в породе представлены одинаковой зерновой структурой и находятся в одинаковых соотношениях во всех фракциях. Химические составы отдельных фракций не имеют существенных отличий от состава породы (табл. 4).

Таблица 4

№ проб	Остаток на сите с газм. отв. в мм.	Содержание в %							
		п.п.п.	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Сумма
372-20	0,054	4,08	69,00	—	0,25	—	0,19	26,98	100,50
"	0,051	4,36	68,12	—	0,25	—	0,09	27,53	100,35
"	0,051	4,52	60,06	—	0,25	—	0,05	26,68	100,56
a-372-—20	0,054	3,64	71,60	—	0,25	—	0,09	23,67	98,25
"	0,051	3,80	71,42	—	0,25	—	0,14	24,32	99,93
"	0,051	4,36	69,90	—	0,45	—	0,05	25,65	100,41

Следовательно, обогатить тальк механическими методами будет невозможно. Тальковый состав породы устанавливается рентгеновским и термическим методами исследования, выполненными для сравнения

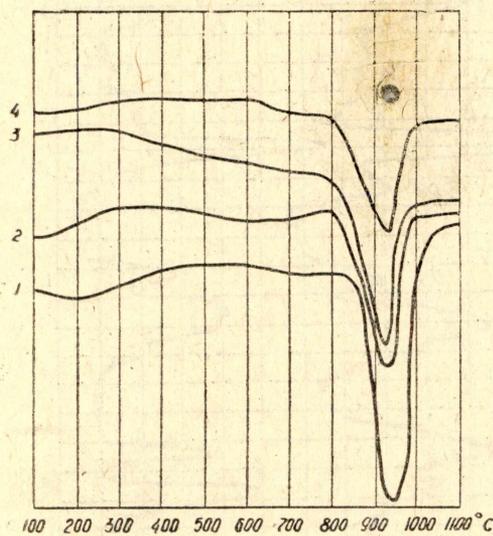


Рис. 2. Термограммы тальков. 1 — онотский тальк, 2 — алгуйский тальк, проба 439, 3 — алгуйский тальк, проба 372-20, 4 — алгуйский тальк, проба а-372-20.

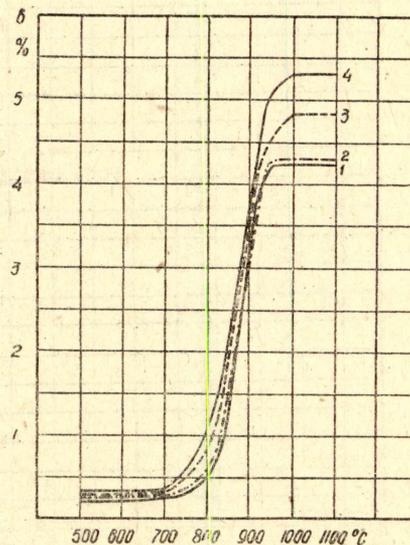


Рис. 3. Кривые потери веса тальков: 1 — тальк алгуйский, проба 372-20, 2 — тальк алгуйский, проба а-372-20, 3 — тальк алгуйский, проба 439, 4 — тальк онотский.

параллельно с онотским тальком. На рис. 1 приведены рентгенограммы алгуйского и онотского талька, полученные при одинаковом режиме на

установке УРС-50-И, с ионизационным счетчиком, из которого видно, что все индексы пик талька совпадают с эталоном.

И здесь же фиксируется единственная примесь в породе — кварц углами отражений $\Theta = 12,06; 13,24$ и 2512 соответствующим индексом межплоскостных расстояний соответственно — $3,66; 3,22$ и $1,81 \text{ \AA}$.

Дифференциальными кривыми нагревания (рис. 2) у алгуйской породы так же, как и у онотского талька, фиксируется один эндотермический эффект в интервале температур $900-1000^\circ$, что согласуется с данными Рудневой и Августиинника [2]. Этим же температурам соответствуют и перегибы на кривых потери веса алгуйской породы при нагревании (рис 3).

Порода в природном состоянии и после размалывания до полного прохождения через сито 4900 отв/см^2 с водой пластичной массы не образует. Формуется в изделия в полусухом состоянии, с влажностью около 5% . Спекается при температуре выше 1350°C . Особую ценность для керамической промышленности составляет белизна изделий из породы после обжига.

В сыром виде алгуйская порода имеет белого цвета $75-77\%$. Процент белого цвета определен на установке ФМ-56 при одинаковом режиме. Некоторые данные о поведении породы при обжиге приведены в табл. 5.

Таблица 5

Температура обжига, $^\circ\text{C}$	Водопоглощение, %	Усадка в %		Предел прочности при сжатии кг/см^2	Белизна, %
		по d	по h		
900	9,70	0,39	-2,34	503	78
1000	9,70	0,39	-1,18	420	81
1050	10,50	0,39	-0,93	436	82
1100	10,70	0,39	-0,71	503	83
1150	10,90	0,39	-1,42	510	85
1200	11,10	0,63	-1,44	518	85
1250	11,00	0,63	-1,46	593	85
1300	10,80	0,78	-1,43	618	85
1350	9,23	1,17	-0,73	678	85

Примечание: размер образцов $d=25,5 \text{ мм}$, $h=25 \text{ мм}$, прессование полусухое с давлением 500 кг/см^2 .

Выводы

1. Алгуйская порода содержит $85-90\%$ талька, $8-13\%$ кварца, около $0,4-1,0\%$ полевых шпатов и весьма малые количества железистых минералов, является ценным сырьем для керамической промышленности.

2. Месторождение расположено близко к железной дороге, полезная порода залегает мощным пластом близко к дневной поверхности (вскрыша составляет $1,0-1,5 \text{ м}$). Все это создает благоприятные условия для ее освоения.

ЛИТЕРАТУРА

1. В. П. Петров. Тальк как минерал и полезное ископаемое. Труды геологии рудных месторождений, стр. 13—14, в. 63, 1961.
2. Тальк. Сборник под редакцией И. Д. Финкельштейна, Москва, Промстройиздат, стр. 81, 96, 1952.