

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 инсектифунгисидов, 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	0,55	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							
	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	мельче 0,001
433	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 магнезитовой 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: Cu — до 0,1%; Pb — до 0,01%; Zn — до 0,01—0,03%; La — до 0,03—0,1%; Jb — до 0,001%; Co — до 0,001; и Cr — 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 $N_g = 1,582 \pm 0,003$ и $N_p = 1,538 \pm 0,003$. 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.

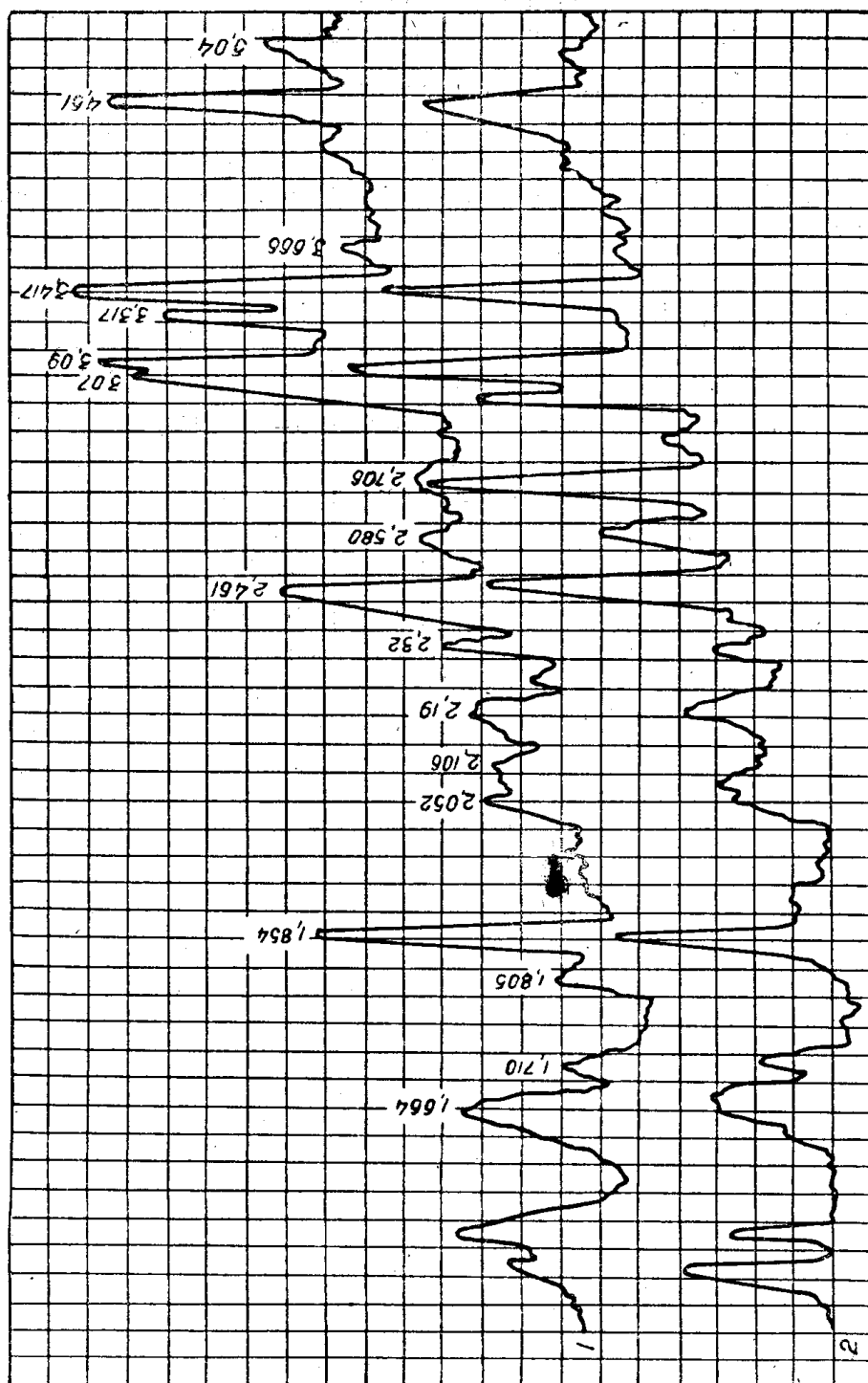


Рис. 1. Рентгенограммы тальков. 1 — алгайский тальк, 2 — онотский тальк.

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 разм. 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
а-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

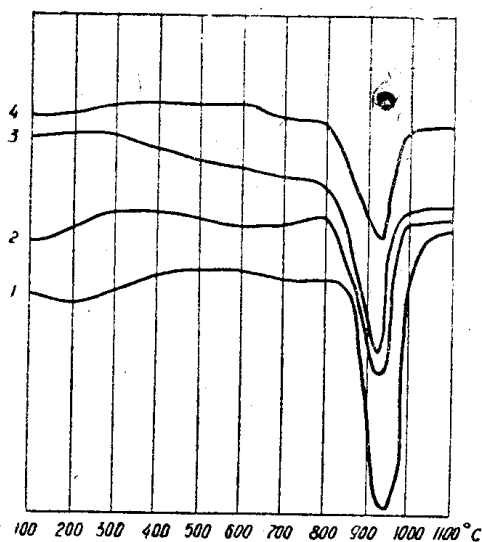


Рис. 2. Термограммы тальков. 1 — онотский тальк, 2 — алгуйский тальк, проба 439, 3 — алгуйский тальк, проба 372-20, 4 — алгуйский тальк, проба а-372-20.

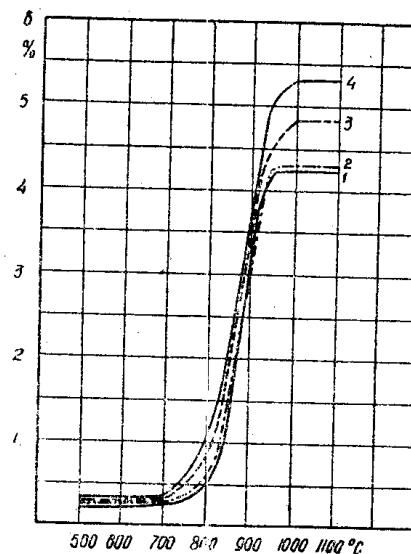


Рис. 3. Кривые потери веса тальков: 1 — тальк алгуйский, проба 372-20, 2 — тальк алгуйский, проба а-372-20, 3 — тальк алгуйский, проба 439, 4 — тальк онотский.

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 $1,81$ Å.

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 Августинника [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/см² 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, °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 $d=25,5$ мм, $h=25$ мм, прессование полусухое с давлением 500 кг/см².

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 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.