

НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

М. Г. Манвелян, А. А. Трчунян и Р. П. Погосян

Условия получения высококислотоупорного материала из туфа

(Представлено А. Л. Мнджояном 24 IV 1954)

Туф является изверженной породой вулканического происхождения. В структурном отношении 50—80% общей массы туфа состоит из вулканического стекла⁽¹⁾.

Туф представляет собой природный кислотоупор⁽²⁾. Кислотостойкость природного туфа колеблется в пределах 92—96%⁽³⁾. Хотя туф легко поддается механической обработке, но пока не нашел применения в промышленности как кислотостойкий материал, повидимому, из-за большой пористости, хрупкости и водопоглощаемости.

В отдельных отраслях химической промышленности зачастую требуется применение материала с очень высокой кислотостойкостью. При этих случаях применение природного туфа становится невозможным.

В настоящей работе сделаны попытки получения высококислотостойкого материала из туфа.

Химический состав исследуемого нами туфа приведен в табл. 1.

Таблица 1

Т у ф	Химический состав											Влажность 110±5°
	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	FeO	MnO	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	ппп	
Арктикский	64,83	0,74	18,20	3,82	0,73	0,066	3,26	1,09	3,63	3,02	0,12	0,29

Из табл. 1 видно, что исследуемая разновидность арктикского туфа в основном состоит из трех окислов: SiO₂, Al₂O₃ и R₂O; остальные окислы вместе взятые составляют 7—8%. Минералогически 80% туфа состоит из туфового стекла и около 15% кристаллических образований: плагиоклазов основного характера, темноцветных минералов, кристобалита, из акцессорных минералов—апатита и пр.

На рис. 1 показана структура исследуемой разновидности арктикского туфа; видны отдельные кристаллики полевого шпата. Удельный вес составляет 2,56, объемный вес—1,24.

Кислотостойкость туфа и изделий, полученных из него, определялась в соответствии с ГОСТ⁽⁴⁾ как в серной, так и в соляной и азотной кислотах.

В табл. 2 приведены результаты определения кислотостойкости одной разновидности естественного туфа.

Таблица 2

Т у ф	К и с л о т ы		
	серная уд. в. 1,835	соляная уд. в. 1,185	азотная уд. в. 1,345
Арктический	96,19	95,63	97,20

В целях повышения кислотостойкости туф подвергался обработке по способу, впервые примененному в Химическом институте Академии наук Армянской ССР, а именно: дроблению, измельчению и после просеивания через сито 4900 *отв./см²* прессованию в соответствующих прессформах и, далее, обжигу при температуре 950—1120°C без предварительной сушки. При этом изделия уплотняются и превращаются в плотную, однородную по структуре, без вкраплений, прослоек и трещин массу с гладкой, блестящей глазурованной поверхностью темнокоричнево-шоколадного цвета. Объемный вес прессованного и обожженного туфа составляет 2,4, что почти в два раза больше объемного веса естественного туфа.

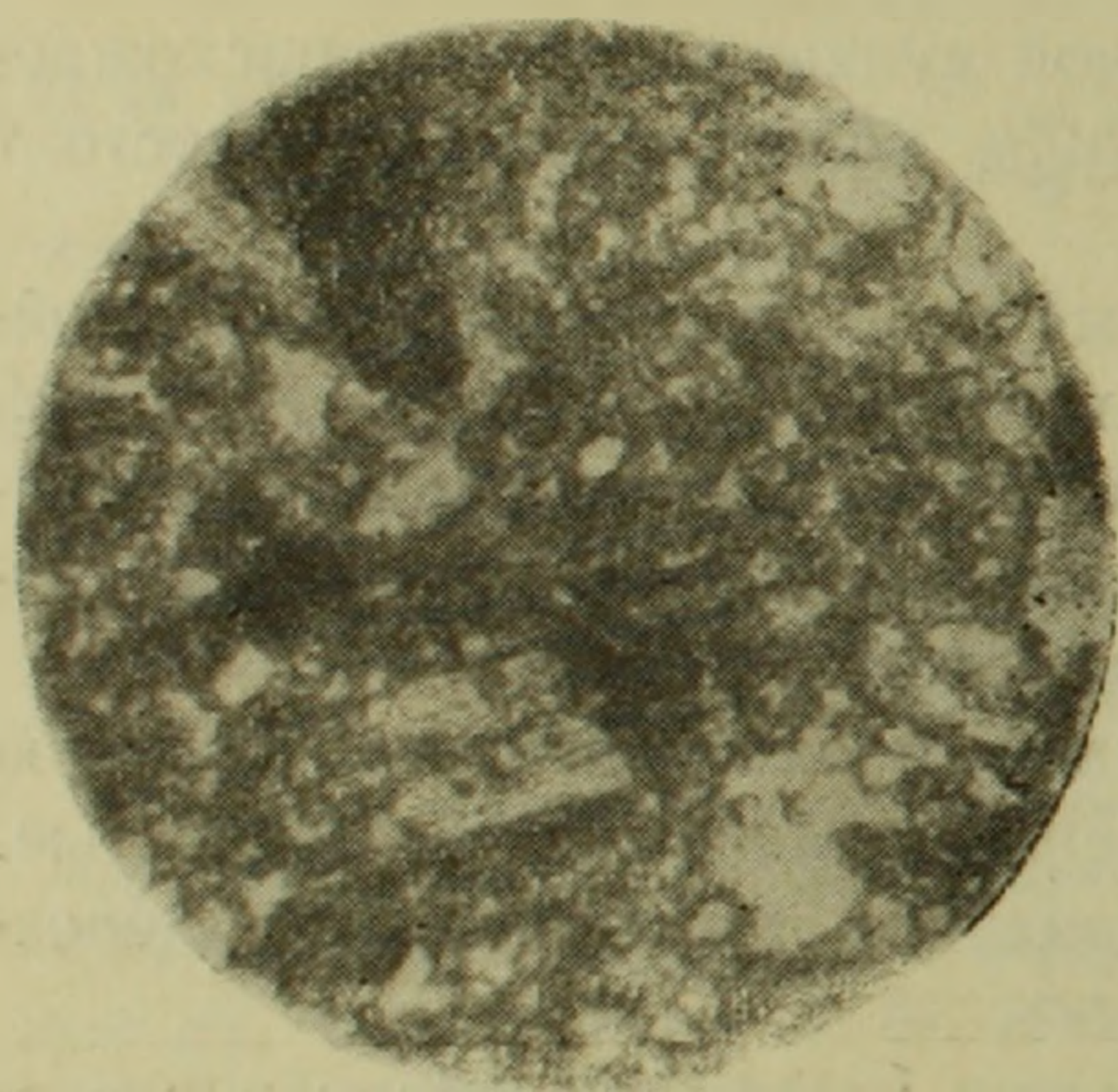


Рис. 1. Микрофото одной разновидности естественного арктического туфа, без анализатора, ув. 120.

Испытания на кислотостойкость показали, что обожженный до температуры размягчения туф приобретает большую кислотостойкость.

Для получения изделий из туфа методом прессования требуется применение сравнительно большого давления на единицу поверхности. Опыты показали, что добавка 1, 3 и 5% по весу щелочи (в виде раствора) к туфу значительно понижает давление прессования. При этом получают образцы механически достаточно прочные, а давление прессования падает от 450—550 до 100—250 *кг/см²*.

В качестве образцов для исследования кислотостойкости прессовались диски диаметром 114 мм, толщиной до 7 мм и кольца Рашига. При вышеуказанных количествах добавок связующего образцы полностью подвергаются обжигу при температурах 950—1120°C. Для образцов, не содержащих щелочи, обжиг происходит при температуре 1060—1100°C; для образцов с 1% щелочи — 1020—1060°C; 3% — 980—1020°C; 5% — 930—980°C.

На рис. 2, 3, 4 и 5 приведены микрофото обожженных изделий. Микроскопические исследования показали, что в результате обжига имеет место, в основном, уплотнение прессованного изделия и образование однородной, по структуре напоминающей фарфор, массы.

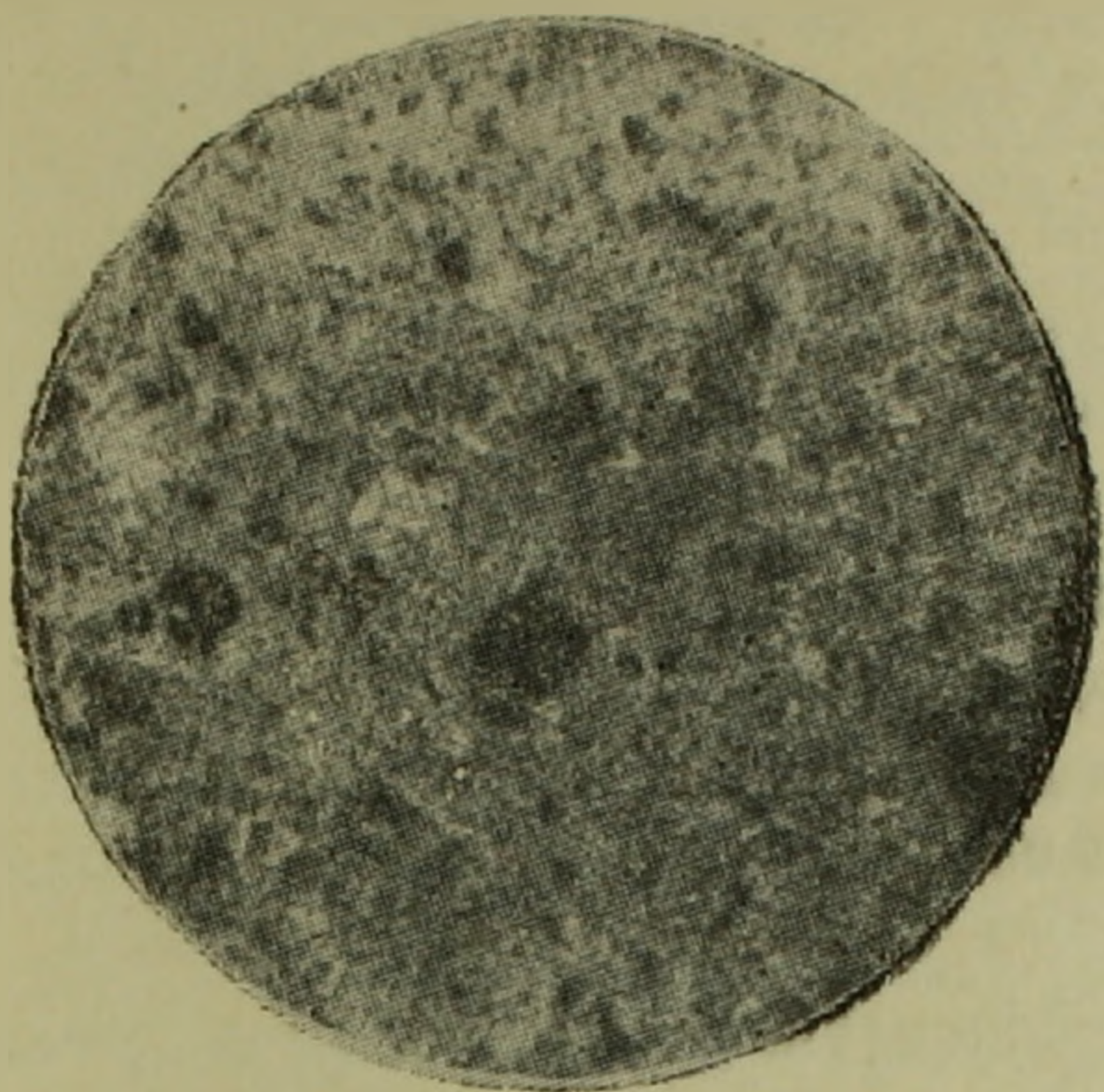


Рис. 2. Микрофото увлажненного туфа, прессованного и обожженного при 1080°C, без анализатора, ув. 120.

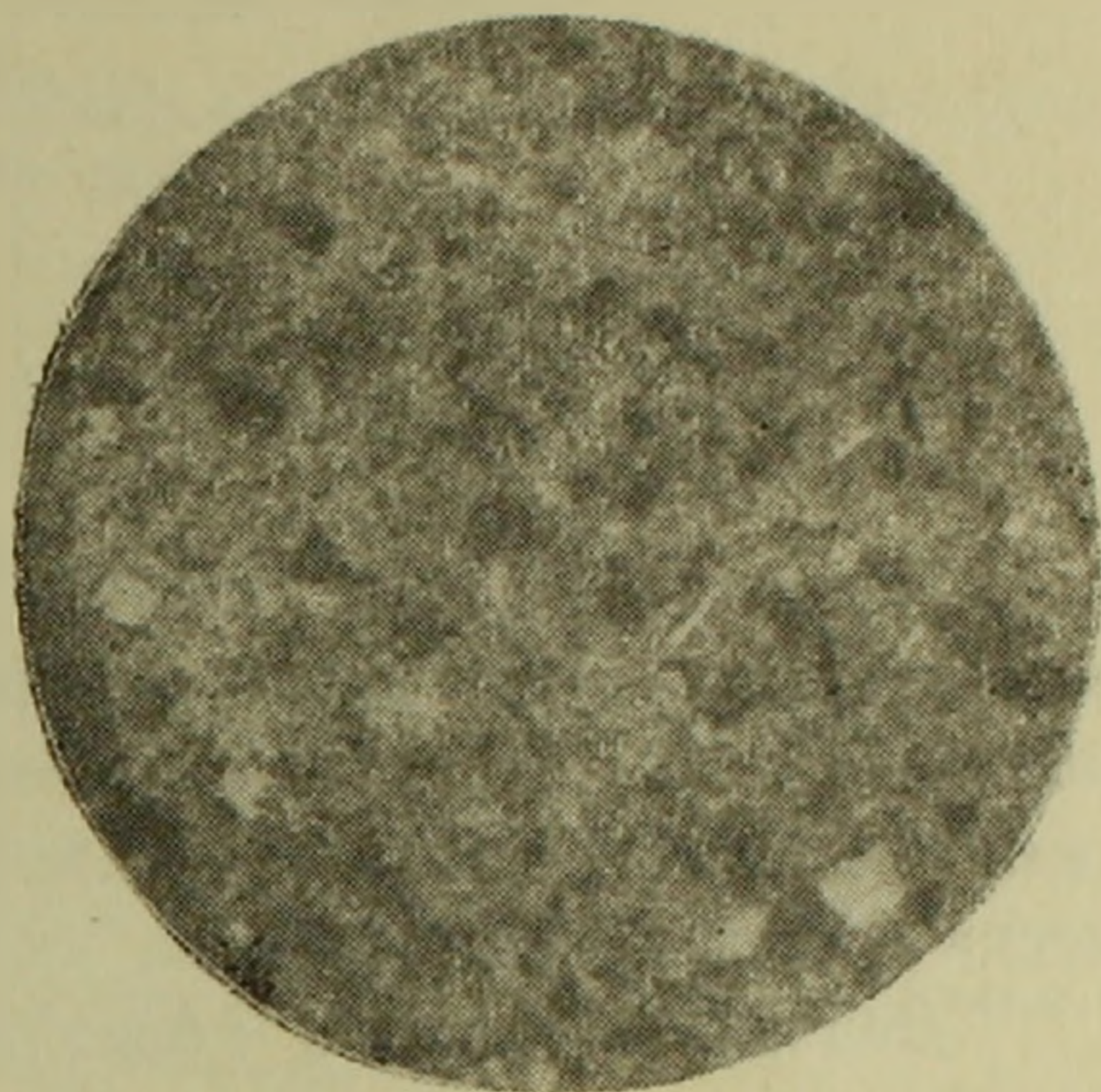


Рис. 3. Микрофото туфа+1% щелочи, прессованного и обожженного при 1040°C, без анализатора, ув. 120.

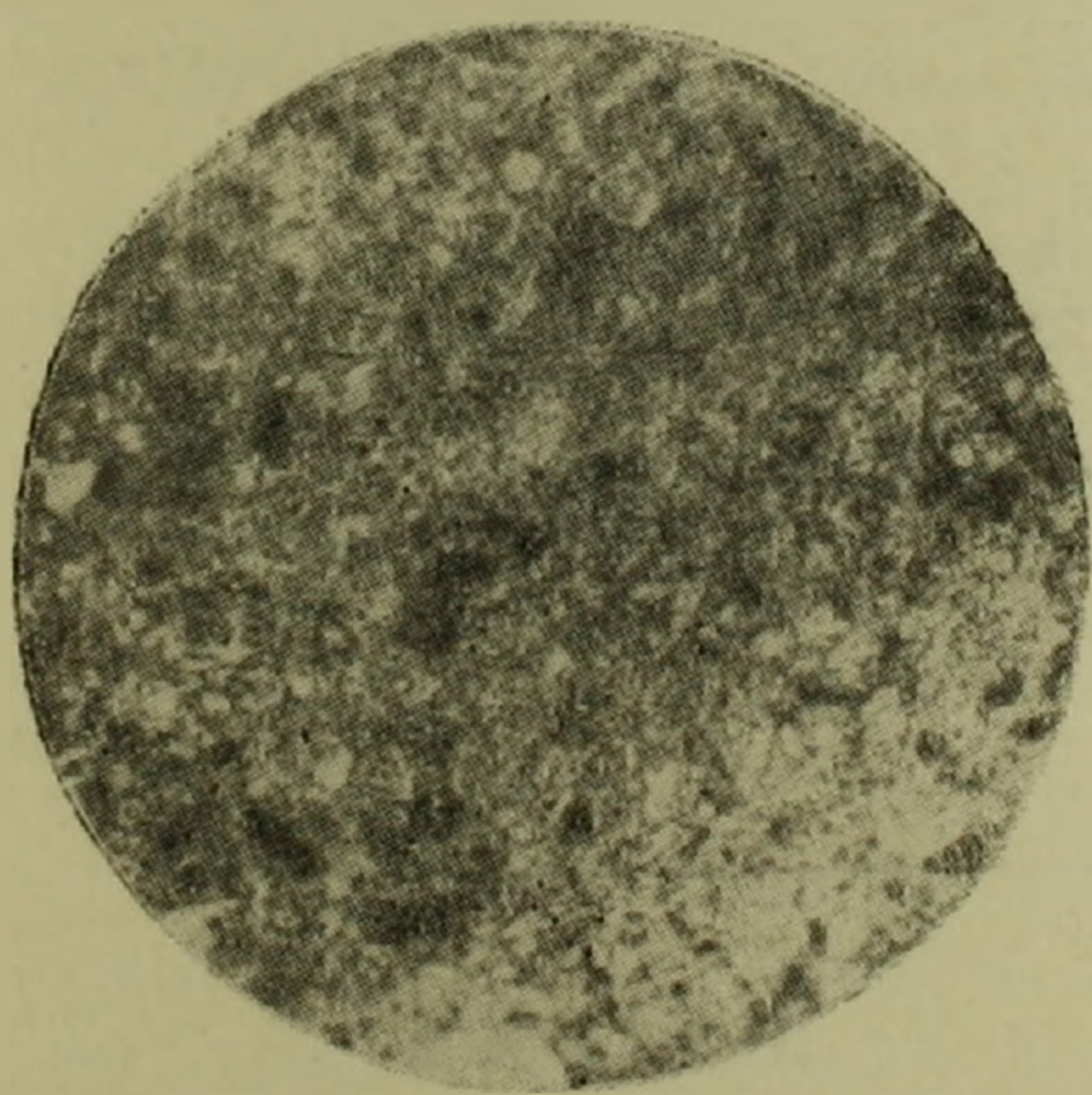


Рис. 4. Микрофото туфа+3% щелочи, прессованного и обожженного при 1000°C, без анализатора, ув. 120.

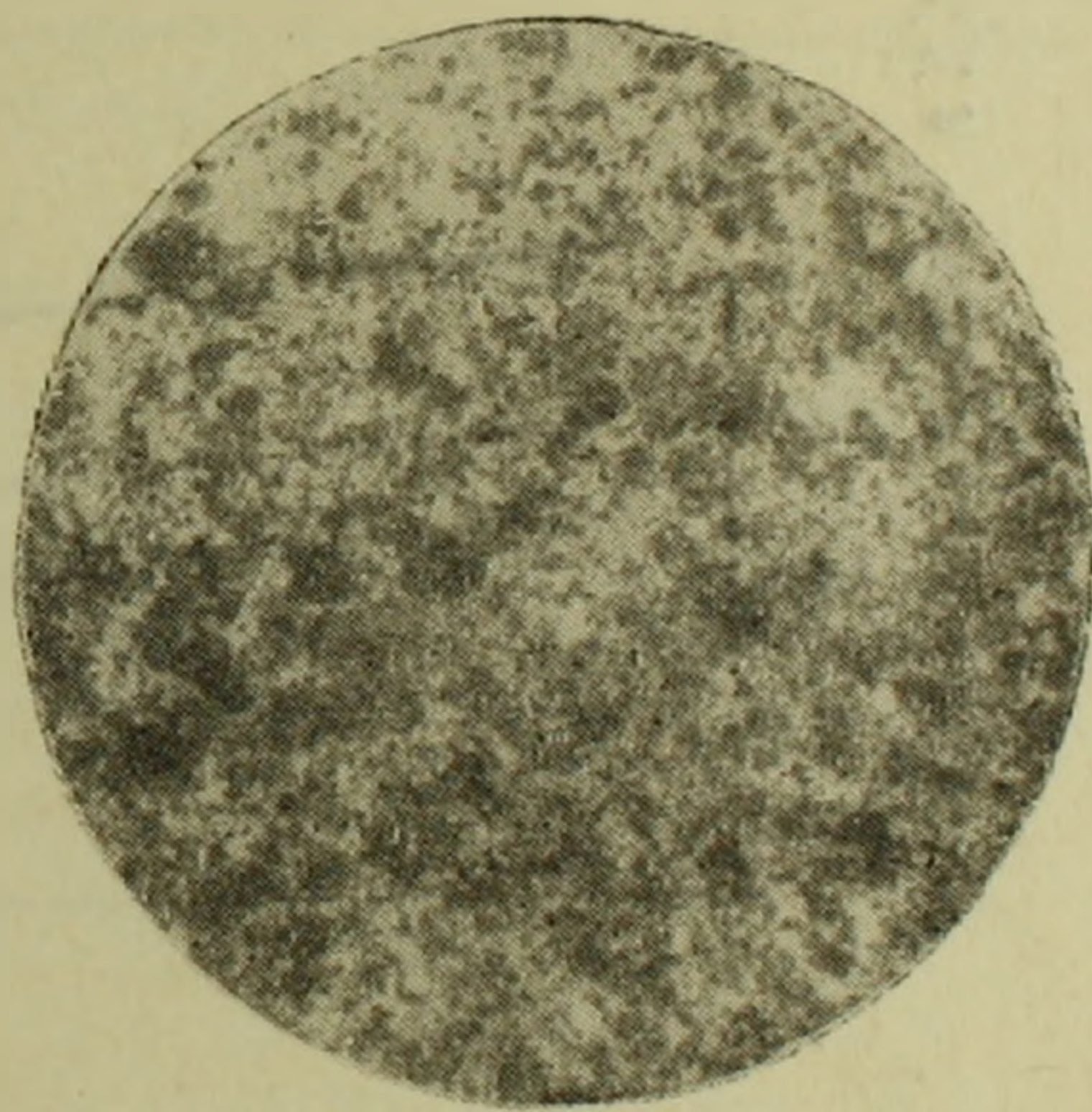


Рис. 5. Микрофото туфа+5% щелочи, прессованного и обожженного при 950°C, без анализатора, ув. 120.

Водопоглощаемость обожженных образцов составляет 0,029%, что более чем в 1000 раз меньше водопоглощаемости естественного туфа, а механическая прочность—временное сопротивление на сжатие—доходит до 3000 кг/см²; что ничем не уступает литейному керамическому материалу.

При определении кислотостойкости обожженных образцов предварительно с их поверхности при помощи наждачного камня была снята глазурь.

Результаты испытаний кислотостойкости обожженных образцов приведены в табл. 3,

Состав обожженных образцов	К и с л о т ы		
	серная уд. в. 1,835	соляная уд. в. 1,185	азотная уд. в. 1,345
Туф + вода	99,60	99,48	99,84
Туф + 1% щелочи	99,52	99,16	99,75
Туф + 3% щелочи	99,47	99,39	99,72
Туф + 5% щелочи	99,43	99,29	99,61

Из сопоставления таблиц 2 и 3 следует, что кислотостойкость естественного туфа при его обработке значительно повышается, приближаясь к стойкости кислотонекорродирующихся материалов. Испытания показали, что образцы после кислотной обработки макроскопически и микроскопически не изменяются.

Данные таблицы 3 позволяют рассматривать зависимость кислотостойкости от содержания щелочи в прессованных образцах (см. рис. 6).

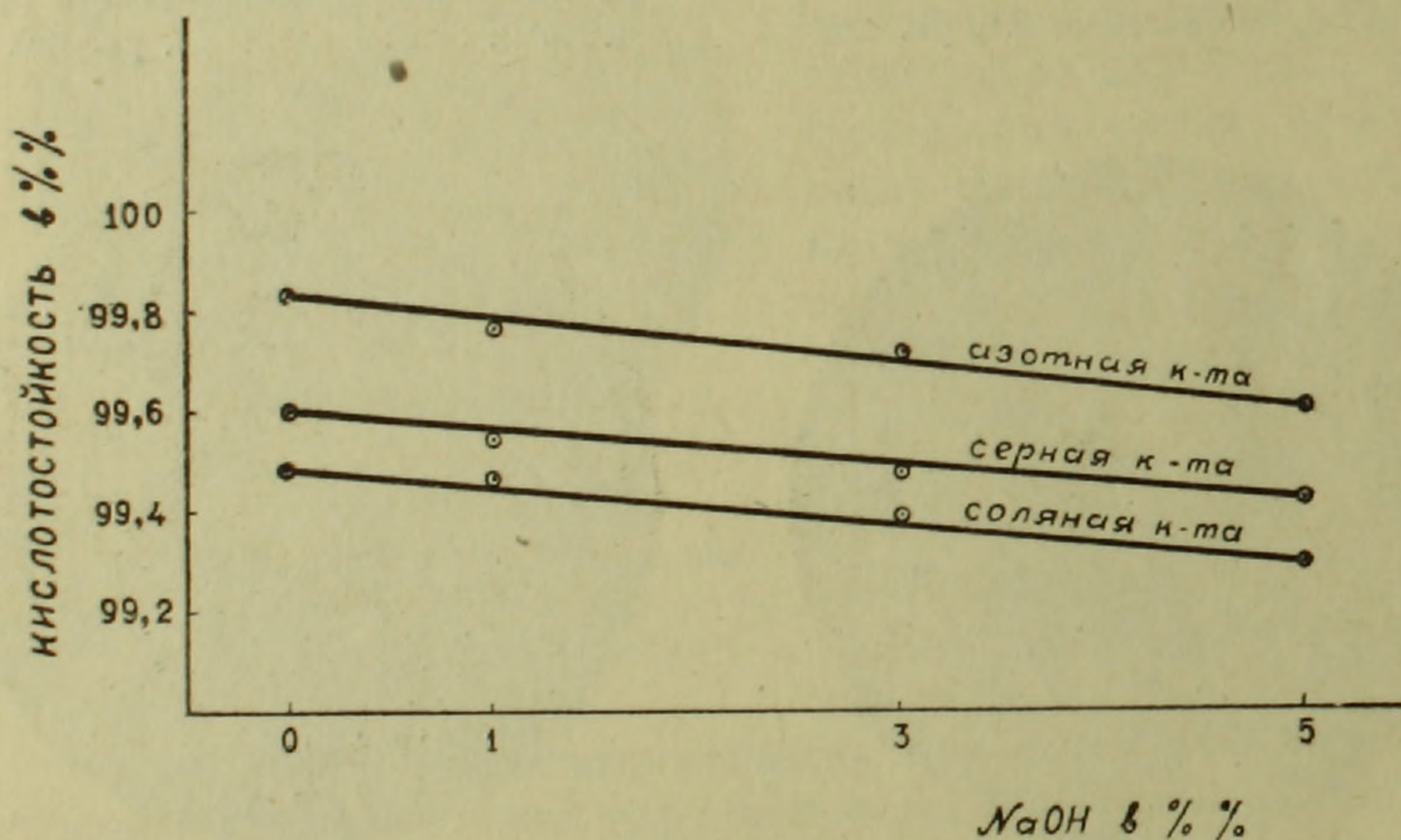


Рис. 6. Зависимость кислотостойкости обожженного туфа от процента содержания добавляемой щелочи.

Из рис. 6 видно, что в интервале исследованных количеств добавок щелочи наблюдается незначительное снижение кислотостойкости. Аналогичное влияние щелочи на силикатные стекла было наблюденно рядом исследователей (5). Так как увеличение количества щелочи приводит к относительному уменьшению кислотостойкости обожженных туфовых изделий, ограничивается применение больших количеств последней в качестве связующего.

На основании проведенных исследований показано, что:

1) кислотостойкость изделий, полученных методом, впервые раз

работанным нами в Химическом институте Академии наук Армянской ССР, сильно повышается; она получается выше, чем требуемая по ГОСТ для кислотостойких материалов;

2) изделия получают наиболее кислотостойкими в области добавок 1—5% щелочи по весу в виде раствора;

3) кислотостойкость туфовых изделий сравнительно наибольшая в азотной кислоте и наименьшая—в соляной.

Химический институт Академии
наук Армянской ССР

Ս. Գ. ՄԱՆՎԵԼՅԱՆ, Ն. Ա. ԹՈՉՈՒՆՅԱՆ ԵՎ Ռ. Պ. ՊՈՂՈՍՅԱՆ

Տուֆից բարձրաթթվակայուն ցյուրերի ստացման պայմանները

Տուֆերը հանդիսանում են բնական թթվակայուն նյութեր: Ներկա աշխատանքով ցույց է տրվում, որ որոշ ջերմային սլայմաններում մշակելով, նրանցից կարելի է ստանալ բարձրաթթվակայուն իրեր: Դրանով լայն հնարավորություն է ստեղծվում կիրառելու տուֆերը քիմիական արդյունաբերության և այլ բնագավառներում:

Ասկացուցված է, որ բոլոր տեսակի տուֆերից կարելի է ստանալ մեծ մեխանիկական ամրությամբ, ոչ ծակոտկեն, համասեռ կառուցվածքով, բաց շագանակագույնից մինչև մուգ շագանակագույն տեսքի իրեր՝ 0,029 տոկոս ջրակլանմամբ:

Փորձերով ցույց է տրված, որ տուֆերի մշակմամբ ստացված իրերն ունեն ավելի մեծ թթվակայունություն, քան սլահանջվում է համամիութենական համապատասխան ստանդարտով: Տուֆերից ստացված իրերի թթվակայունությունը տոկոսներով կազմում է՝ ծծմրաթթվում 99,60, ազոտաթթվում 99,84, իսկ սղաթթվում 99,48:

ЛИТЕРАТУРА — ԳՐԱԿԱՆՈՒԹՅՈՒՆ

- ¹ А. И. Месропян, Изв. АН Арм. ССР, 305, т. IV, 4, 1951. ² К. А. Поляков, Неметаллические химически стойкие материалы, Госхимиздат, 1951, стр. 31, 1941. ³ Х. О. Геворкян, Изв. АН Арм. ССР, 47, 4, 1945. ⁴ ГОСТ-473-41 изделия кислотоупорные керамиковые. ⁵ П. П. Будников, А. С. Бережной, И. А. Булавин, Б. М. Грисик, Г. В. Куколев, Д. Н. Полубояринов, Технология керамики и огнеупоров, Промстройиздат, 1951.

