

М. Г. МАНВЕЛЯН
НОВЫЕ ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
ТУФОВ

(Химический институт Академии Наук Арм. ССР)

До последнего времени единственной областью применения туфов считали строительную индустрию. Туф является прекрасным строительным стеновым материалом, кроме того туфовая мелочь используется для приготовления туфоблоков. Для других целей туф не находил применения.

В Институте химии (Армянская ССР) впервые были проведены исследования туфов с целью производства электроизоляционных изделий. В результате изучения арктических, анийских, ереванских и туфов других месторождений Армении установлено, что они вполне пригодны для изготовления из них роликов, наконечников, дисков, втулок, штепселей и прочего.

Для получения механически прочных и отвечающих требованиям ГОСТа электротехнических изделий был разработан рецепт шихты, состоящий из 80% туфа, 19% глины (Туманянского месторождения Арм. ССР) и 1% щелочи в виде 10%-ного раствора. Эта смесь прессуется под давлением 100 кг на 1 см², после чего обжигается при температуре 1150—1170° и течение 5 мин. Полученные изделия настолько термостойки, что если их охлаждать в воде при температуре 500°, образец механически не изменяется. Механическая прочность туфовых изделий на раздавливание равна 2000 кг на 1 см², водопоглощаемость —0,15% (по ГОСТу для фарфоровых изделий не более 0,5%). Ролики выдерживают в течение одной минуты при 95%-ной относительной влажности окружающего воздуха и температуре 20 ± 50°) напряжение в 2000 вольт переменного тока с частотой 50 герц, не обнаруживая пробоев и явлений разрядного характера. Полученные из туфа изделия кислотоупорны. Они хорошо выдерживают обработку в 60%-ной горячей серной кислоте в течение двух-трех часов и при этом не теряют блеска, а на поверхности их не появляются наколы и трещины.

Туфовые электроизоляционные изделия можно производить как в глазурированном, так и в не глазурированном виде.

В 1951 г. впервые был получен на туфов пенообразный материал, который, в отличие от пеностекла, назван *пенотуфом*. Обычно для производства пеностекла в шихту требуется вводить пенообразователи. Пенотуф же получается без пенообразователя, образуясь за счет содержащихся в туфе летучих компонентов и главным образом воды.

Пенообразование туфа зависит от температуры, причем образуются неравномерные поры. Для того, чтобы при данной температуре обработки получить равномерные поры, нами был разработан рецепт шихты,

состоящей из 80% туфовой мелочи и 20% туманянской глины. Такая шихта в порошкообразном состоянии была подвергнута плавке при 1200° и выдержке при той же температуре в течение получаса для осуществления процесса пенообразования. Плавка проводилась в керамических тиглях или железных емкостях в электрических или мазутного нагрева печах. При такой температуре получают горы размером 3—4 мм. С повышением температуры размер пор увеличивается.

Если пенотуф, полученный после первого пенообразования, измельчать и подвергать нагреванию при 1220°, он вновь превращается в пенотуф. Опыты показали, что при повышении температуры от 1200 до 1300° полученный материал можно несколько раз превращать в состояние пенотуфа. При нагревании выше 1300° вся масса превращается в гомогенное стеклообразное состояние.

Исследования показали, что пенотуф является легким звукоизоляционным, теплоизоляционным и кислотоупорным материалом. Он плавает на поверхности воды и не пьет воду. Вес одного м³ пенотуфа составляет примерно 0,5 т. Пенотуф очень легко пилится, значительно легче, чем дерево. Прочность пенотуфа на раздавливание доходит до 40—50 кг на 1 см². Из пенотуфа, на подобие пеностекла, можно приготовить тонкие, в 1—3 см толщиной «доски», которые легко покрываются тонким слоем различных полимерных цветных водонерастворимых лаков, очень прочно сцепляющихся с поверхностью пенотуфа. Поверхность окрашенного пенотуфа можно промыть водой, мылом, сохранив при этом свежесть окраски. Поверхность пенотуфа можно также покрыть белым полимерным лаком. Исходя из вышесказанного, можно заключить, что туф в виде мелочи будет иметь обширное применение для производства пенотуфа. В отличие от пеностекла при производстве пенотуфа не расходуются дорогостоящие материалы (сода, стеклобой и пр.).

В 1958 г. впервые из армянских туфов было получено стекловолокно. Стекловолокно получают из многих материалов (кварцевый песок, доломит, глинозем, сода, известняк и пр.). Шихта для производства этого стекловолокна состоит из 6—7 компонентов, в то время как шихта для производства стекловолокна из туфов имеет 3—4 компонента (туф, доломит, известняк и сода). Стекловолокно должно содержать 12—15% щелочи; с туфом в шихту вводится 6—7% щелочи, а остальное недостающее количество щелочи вводится в виде соды. Таким образом, отпадает необходимость применения глинозема, сокращается количество соды и пр. Кроме этого, сильно облегчается процесс составления шихты и ее варка. Все это значительно сокращает расходы на тонну вырабатываемого стекловолокна и, следовательно, снижает его себестоимость. Полученное на основе туфов стекловолокно по своим физико-химическим свойствам не уступает стекловолокну, полученному на основе существующих рецептов. Если химическая стойкость щелочного стекловолокна, согласно стандарту, должна находиться в пределах 16—25 мг по Na₂O/500 см², то стекловолокно, полученное на основе туфа, имеет химическую стойкость, равную 7—10 мг по Na₂O/5000 см², механическая прочность 150—160 кг/мм², в случае стекловолокна на основе туфа — 150—180 кг/мм².

Важное значение имеет вязкость стекла при температуре размягчения. Для существующих щелочных стекловолокон температура размягчения принимается 600—620°. Такая же температура и для стекловолокон, полученных на основе туфа. Это стекло очень хорошо перерабатывается на стекловолокно, при этом не замечается явлений кристаллизации и трудности вытягивания волокна. Можно получить стекловолокно диаметром от 3 до 20 м, в зависимости от области применения. Туфовое стекловолокно найдет широкое применение в различных областях народного хозяйства: в строительном деле, заменяя железо в железобетонных

конструкциях, в электротехническом производстве, им можно заменить трикотажные и шерстяные изоляционные материалы. В колоссальных количествах стекловолокно можно использовать для производства стеклопластиков, в деревообделочной промышленности взамен лесоматериала. На основе туфового дешевого стекловолокна и различных полимеров можно производить доски, фанеру, рамы, прутки, части для машин в машиностроении, кораблестроении, самолетостроении и пр. Во многих отраслях целесообразно взамен чистых полимеров применять полимеры, армированные стекловолокном. Причем расход полимера на изготовление того или иного изделия не превышает 10—20%.

Ясно, что при таких обстоятельствах сильно удешевляется производство всевозможных изделий из органических полимеров, причем изделия получаются значительно более высокой механической прочности, чем изделия из чистого органического полимера.

К настоящему времени изготавливается более 4000 различных изделий из стекловолокна. Стекловолокна у нас выпускается пока еще недостаточно. Кроме того, его выпускают по дорогой цене, что не позволяет значительно увеличить его производство и ограничивает области его применения. Перевод производства стекловолокна на основу различных комплексных дешевых силикатных материалов, таких, как туф, даст возможность сильно снизить себестоимость вырабатываемого стекловолокна и этим способствовать расширению его применения в различных областях народного хозяйства.