

**[Ф. Г. ОСИПЕНКО], М. М. РЕВЯКО, С. М. НАГОРНЫЙ, А. И. ЗЕЛЕНСКИЙ**

## ИССЛЕДОВАНИЕ НЕКОТОРЫХ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ НАПОЛНЕННОГО ЭМУЛЬСИОННОГО ПОЛИСТИРОЛА

Современная техника требует от конструкционных материалов сочетания таких свойств, как прочность, легкость, жесткость и стойкость по отношению к агрессивным средам и высоким температурам. Зная условия, в которых должен работать пластик, можно достигнуть необходимого сочетания свойств не только подбором соответствующего синтетического материала, но и умелым введением в полимер определенного наполнителя, оказывающего существенное влияние на его физико-механические свойства.

В настоящее время производство полимеризационных пластмасс, в том числе и полистирола, значительно увеличивается. Однако полистирол обладает рядом низких физико-механических показателей (хрупкость, малая стойкость к ударным нагрузкам, относительно невысокая химическая стойкость, быстрое старение), которые в какой-то мере можно устранить путем введения в полимер различных наполнителей. Правильный выбор наполнителя не только улучшает те или иные физико-механические свойства полистирола, но позволяет получить материал, обладающий рядом новых свойств [1].

В литературе имеются некоторые сведения о наполнении полистирола небольшим содержанием стекловолоконистых наполнителей [2], о влиянии на свойства полистирола некоторых мелкодисперсных минеральных наполнителей — каолина, бетонита. Однако эти сведения представляют лишь начало той огромной работы, которую следует провести по исследованию влияния различных наполнителей на изменение физико-механических свойств полистирола.

Мы исследовали влияние [3] асбеста (марки М-6-40, ГОСТ 12871—67), талька (марка Б 1-го сорта, ГОСТ 879—52), стекловолокна (с диаметром волокна 5,4 мк, длиной 5—10 мм), древесной муки (№180, ГОСТ 911—62) и древесных опилок на свойства эмульсионного полистирола марки А по ГОСТУ 9440—60. Количество наполнителей в полимере принималось 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70 вес. %.

Перед введением наполнители сушились в термошкафу до постоянного веса, а затем смешивались с порошкообразным полимером в шаровой мельнице в течение 40—80 мин при скорости вращения 80 об/мин. Равномерность распределения наполнителей в массе полимера определялась на таблетках, полученных из смеси полимера с наполнителем под микроскопом МИМ-7.

Образцы для исследований получали компрессионным прессованием, согласно ГОСТу 12019—66, при следующих технологических режимах: температура прессформы — 150—170°C, удельное давление — 200—250 кгс/см<sup>2</sup>, выдержка под давлением 5 мин, охлаждение формы до 40—45°C. Изготовленные таким образом образцы после кондиционирования, согласно ГОСТу 12423—66, были испытаны на твердость по

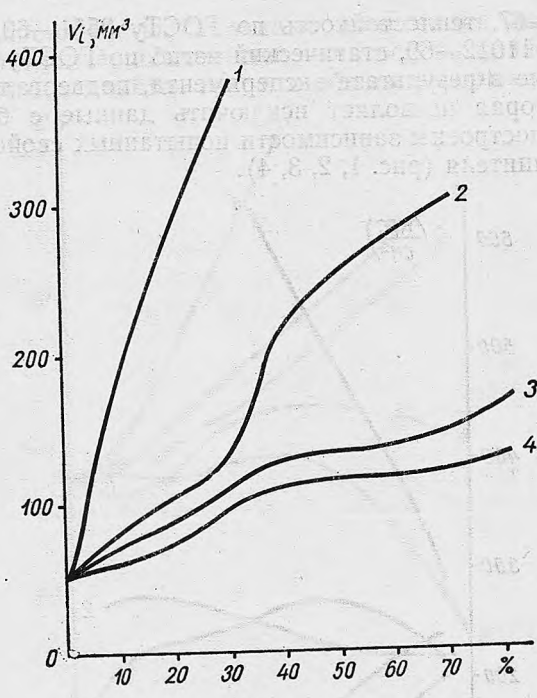


Рис. 1. Зависимость износостойкости от вида и количества наполнителя:  
 1 — тальк; 2 — асбест; 3 — стекловолокно; 4 — древесные опилки

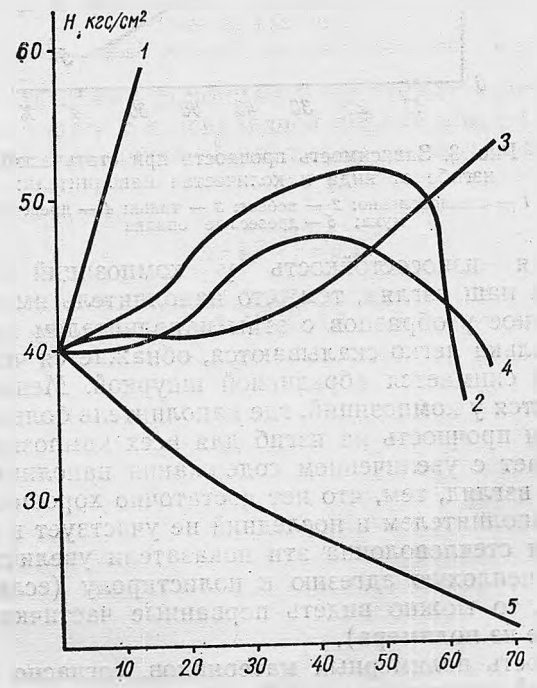


Рис. 2. Зависимость твердости от вида и количества наполнителя:  
 1 — стекловолокно; 2 — древесные опилки; 3 — асбест;  
 4 — древесная мука; 5 — тальк

ГОСТу 13323—67, теплостойкость по ГОСТу 9551—60, абразивный износ по ГОСТу 11012—69, статический изгиб по ГОСТу 4648—63. Сведения, полученные в результате эксперимента, подвергали статистической обработке, которая позволяет исключить данные с большой погрешностью. Были построены зависимости испытанных свойств от вида и количества наполнителя (рис. 1, 2, 3, 4).

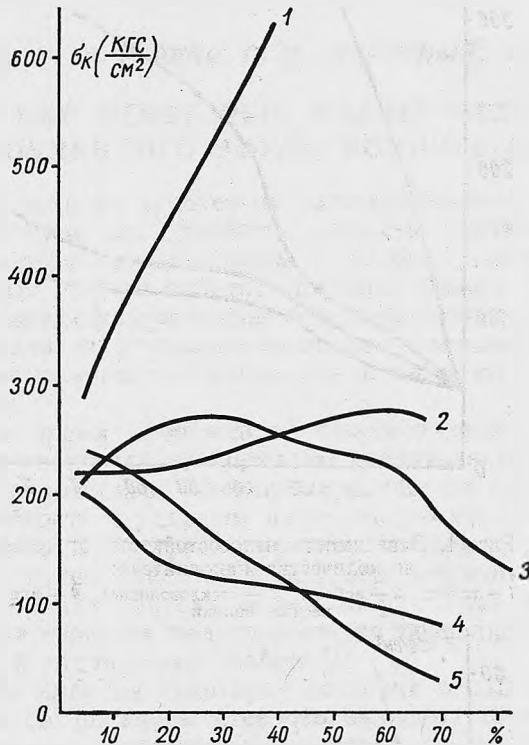


Рис. 3. Зависимость прочности при статическом изгибе от вида и количества наполнителя:  
1 — стекловолокно; 2 — асбест; 3 — тальк; 4 — древесная мука; 5 — древесные опилки

Наибольшая износостойкость у композиций с тальком. Это объясняется, на наш взгляд, тем, что наполнитель имеет пластинчатую структуру, и износ у образцов с этим наполнителем идет быстрее, так как чешуйки талька легко скалываются, обнажается чистый полимер, и он также легче снимается абразивной шкуркой. Меньшая износостойкость наблюдается у композиций, где наполнитель более прочный.

Твердость и прочность на изгиб для всех композиций, кроме стекловолокна, падает с увеличением содержания наполнителя. Это объясняется, на наш взгляд, тем, что нет достаточно хорошей адгезии между полимером и наполнителем и последний не участвует в процессе деформирования. Для стекловолокна эти показатели увеличиваются, потому что оно имеет неплохую адгезию к полистиролу (если посмотреть на излом образца, то можно видеть порванные частички стекловолокна, а не выдернутые из полимера).

Теплостойкость полимерных материалов, согласно ГОСТу, определяется величиной деформации изгиба. Этот метод основан на определении температуры, при которой образец, находясь под действием постоянного изгибающего момента, деформируется на заданную величину.

Наибольшей теплостойкостью обладают композиции на основе полистирола и стекловолокна, наименьшей — на основе полистирола с древесной мукой. Это объясняется тем, что общая деформация у наполнен-

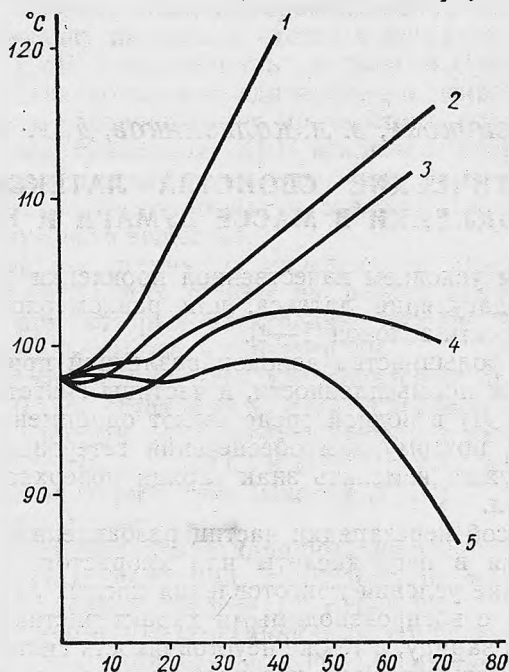


Рис. 4. Зависимость теплостойкости от вида и количества наполнителя:

1—стекловолокно; 2—асбест; 3—тальк; 4—древесная мука

ных полимеров есть сумма деформаций отдельных участков. Чем больше элементарных участков с неизменной деформацией (участков наполнителя), тем меньше величина общей деформации, тем выше теплостойкость.

#### Литература

- [1] Ю. С. Липатов, А. М. Сергеева. ДАН БССР, 7, 9 (1969). [2] В. П. Соломко, В. В. Полеутха и др. Укр. хим. ж., 30, 3, (1964). [3] В. В. Петров. Природные минеральные наполнители. М., 1963.