

МОДИФИКАЦИЯ ПОЛИМЕРОВ ОТХОДАМИ РЕЗИНОВОГО ПРОИЗВОДСТВА

Развитие современной техники требует новых конструкционных материалов, превосходящих по своим прочностным, упругим и другим свойствам традиционные материалы. В этом плане наиболее перспективны полимерные материалы, и в первую очередь наполненные. Наполнение полимеров — один из основных способов создания пластмасс, резин и других полимерных материалов с заданными технологическими и эксплуатационными свойствами.

В большинстве случаев для получения наполненных полимеров применяют твердые наполнители — тонкодисперсные с частицами зернистой (сажа, диоксид кремния, древесная мука, мел, каолин) или пластинчатой формы, а также разнообразные волокнистые материалы [1]. Однако ресурсы некоторых минеральных и природных органических веществ ограничены и поэтому интерес представляет использование в виде наполнителей отходов различных отраслей промышленности.

Нами была исследована возможность применения в качестве наполнителей для термопластов отходов резинового производства. Объектом изучения служил полиэтилен низкой плотности. Наполнителем являлся измель-

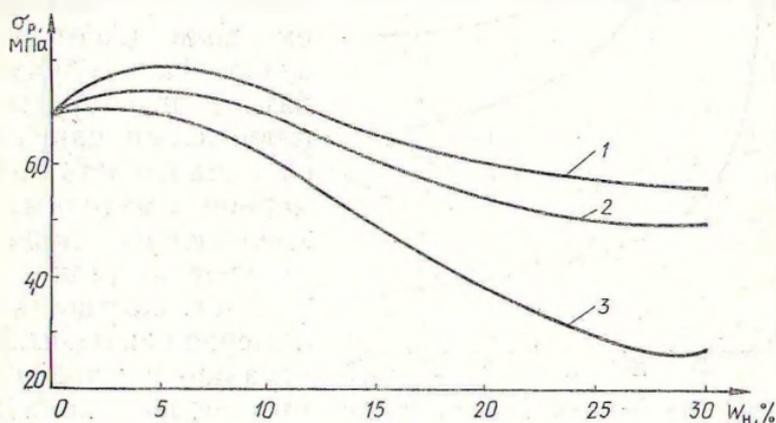


Рис. 1. Зависимость прочности при растяжении
от массовой доли наполнителя:

1—наполнитель II; 2—наполнитель III; 3—наполнитель I

ченный на двухшнековом модификаторе резиновый регенерат различной степени дисперсности: частицы с удельной поверхностью 134,0 (наполнитель I) и 268,1 м²/кг (наполнитель II). В качестве наполнителя использовалась также резиновая крошка (наполнитель III), полученная путем измельчения на дробильных и размольных вальцах.

Наполнитель вводился в расплав полимера на смесительных вальцах. Его массовая доля w_n составляла 5; 10; 15; 20; 25; 30%. Степень влияния наполнителя на свойства композиционного материала оценивали по физико-механическим и технологическим характеристикам.

Одна из важнейших физико-механических характеристик — прочность при растяжении σ_p . Испытание на прочность при растяжении и относительное удлинение при разрыве ϵ_p проводили на разрывной машине РМИ-60 со скоростью 0,0167 м/с. Результаты испытаний показали, что введение тонкодисперсных частиц регенерата до 5% повышает прочность при растяжении, дальнейшее введение наполнителя снижает ее (рис. 1).

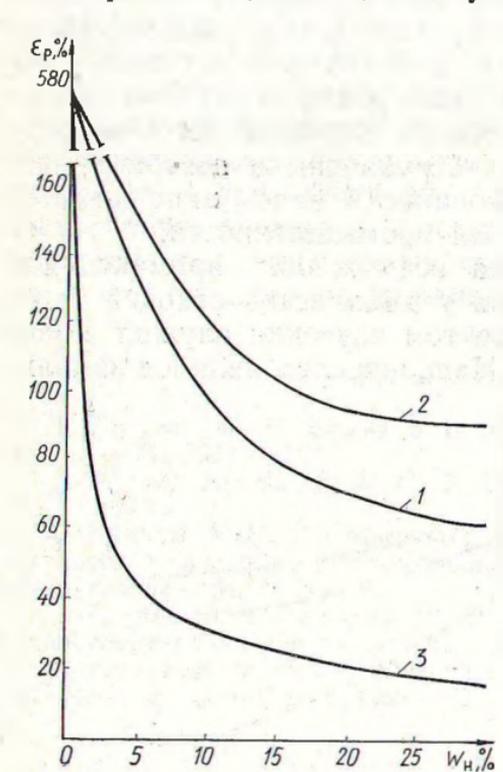


Рис. 2. Зависимость относительного удлинения при разрыве от массовой доли наполнителя: 1—наполнитель II; 2—наполнитель III; 3—наполнитель I

ли, что введение тонкодисперсных частиц регенерата до 5% повышает прочность при растяжении, дальнейшее введение наполнителя снижает ее (рис. 1). Наполнитель распределяется в аморфной фазе полимера, увеличивая степень дефектности. С повышением доли наполнителя могут также образовываться агломераты наполнителя и нарушаться сплошность полимерной матрицы. С увеличением доли наполнителя резко возрастает жесткость полимерной системы из-за ограничения подвижности цепей полимера, что ведет к уменьшению относительного удлинения (рис. 2).

Нарушение сплошности полимерной матрицы приводит к значительному увеличению водопоглощения. При этом чем выше дисперсность, тем меньше водопоглощение. Так, введение 10% наполнителя II повышает водопоглощение на 0,5%, а 10% резиновой крошки — в 2 раза.

Плотность полученных композиционных материалов определяется сформированными в полимере структурами и складывается из плотностей входящих в композицию компонентов с учетом их доли. Поэтому чем больше доля компонента с большей плотностью, тем выше плотность композиции. Введение 15% резиновой крошки повышает плотность от 842 кг/м³ (для композиций, не содержащих наполнитель) до 940 кг/м³. Тонкодисперсный наполнитель увеличивает плотность незначительно.

С введением наполнителя возрастает вязкость полимера. При этом чем больше массовая доля наполнителя, тем выше вязкость. При кристаллизации наполненных полимеров образуются более крупные сферолиты, что также понижает подвижность в уже сформированной системе различных участков макромолекул, входящих как в аморфную, так и в кристаллическую фазы. При

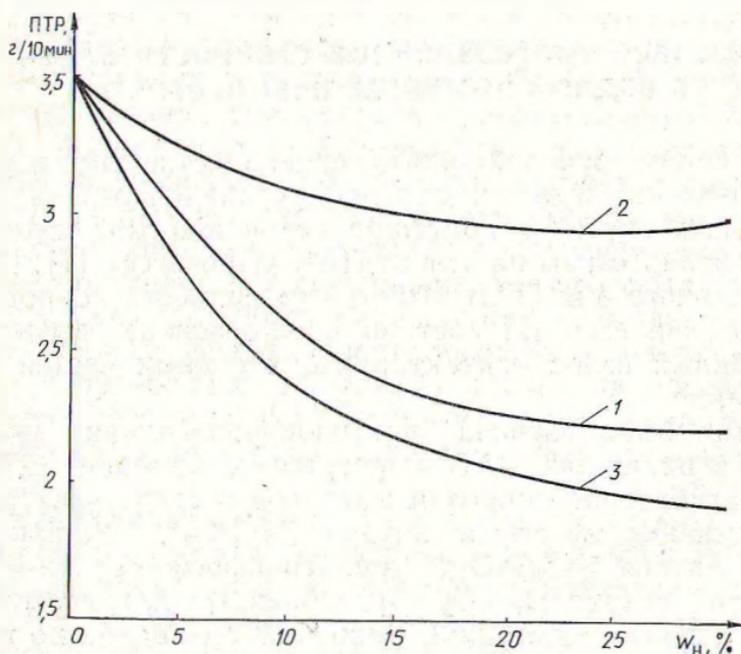


Рис. 3. Зависимость показателя текучести расплава от массовой доли наполнителя:

1—наполнитель II; 2—наполнитель III; 3—наполнитель I

течении наполненных полимеров повышается температура текучести, а, следовательно, показатель текучести расплава (ПТР) понижается (рис. 3). Однако, несмотря на уменьшение ПТР, все композиции являются технологичными с точки зрения перерабатываемости материала.

Таким образом, проведенные исследования показывают, что отходы регенератного производства могут быть использованы в качестве неармирующего наполнителя, обеспечивая удовлетворительные прочностные и технологические характеристики получаемых композиций.

ЛИТЕРАТУРА

1. *Липатов Ю. С.* Физическая химия наполненных полимеров.— М., 1977.— 304 с.

УДК 620.197.3:661.185.223.2

А. Я. Борзенкова,* Р. И. Дашевская,*
И. В. Ельканович, В. Н. Бондарчик

ИЗУЧЕНИЕ КОРРОЗИОННОЙ СТОЙКОСТИ СТАЛИ В ВОДНЫХ РАСТВОРАХ ПАВ «ПРОГРЕСС»

В современной технологии производства шин и резинотехнических изделий для предохранения от слипания резиновых смесей и полуфабрикатов широко используются антиадгезивы на основе ПАВ «Прогресс» [1]. Из-за характерного для ПАВ «Прогресс» сильного корродирующего действия [2] составы на его основе вызывают ускоренный износ контактирующих с ними частей оборудования.

Нами была изучена противокоррозионная защита стали в растворах ПАВ «Прогресс» с помощью некоторых ингибиторов коррозии металлов в среде электролитов: гексаметафосфата натрия $(\text{NaPO}_3)_6$, триполифосфата натрия $\text{Na}_5\text{P}_3\text{O}_{10}$, тринатрийфосфата Na_3PO_4 и нитрита натрия NaNO_2 [3]. Образцы для испытаний изготавливали из стали-3. Коррозию оценивали по изменению удельной массы образцов. Для приготовления растворов использовали водопроводную воду; массовая доля ПАВ «Прогресс» $\omega_{\text{ПАВ}}$ в растворах составляла 4