

В.Я. Полуянович (канд.хим.наук), В.В. Яценко,
А.И. Романовский

ВЛИЯНИЕ СТЕАРИНОВОЙ КИСЛОТЫ НА СВОЙСТВА НАПОЛНЕННОГО ПОЛИЭТИЛЕНА

При получении наполненного полиэтилена с увеличением степени наполнения наряду с ростом отдельных прочностных показателей наблюдается повышение хрупкости, снижение деформируемости и ухудшение перерабатываемости композиций в изделия. Известно [1], что свойства наполненного полимера в значительной степени определяются структурой переходного слоя на границе раздела полимер – наполнитель. Эта структура зависит от физико-химических свойств полимера, а также от природы поверхности наполнителя.

Установлено, что адсорбционная модификация дифильными модификаторами поверхности наполнителей вызывает их органофилизацию и позволяет значительно изменить физико-механические свойства наполненных полимеров. Эти сведения относятся главным образом к системам на основе аморфных полимеров [2]. Относительно кристаллических полимеров данных по модификации наполнителей в литературе мало.

В настоящей работе ставилась задача по выяснению влияния стеариновой кислоты на свойства наполненных композиций полиэтилена низкой плотности. Наполнителями служили асбест хризотилловый, кероген сланца (кероген-70) и угольный порошок с удельными поверхностями, определенными по методу адсорбции азота соответственно 9; 6,3 и 0,9 м²/г.

Свойства наполненных композиций во многом определяются характером распределения наполнителя в полимерной матрице. Наилучшие показатели присущи системам, имеющим предельно равномерное распределение наполнителя в полиэтилене, которое зависит от метода смешения компонентов. По этой причине представлялось целесообразным выявить лучший метод смешения компонентов. Смешение асбеста с полиэтиленом осуществляли при одинаковых температурных режимах в червячном экструдере с отношением $L / D = 30$, в дисковом экструдере ЭД-5,5 и с помощью вальцов, имеющих фрикцию 1,23. Как показал эксперимент, лучшее распределение наполнителя в полимере наблюдается при смешении этих компонентов на вальцах, что проявилось в повышенной прочности вальцованных композиций в сравнении с экструдированными (рис. 1).

Табл. 1. Свойства композиций наполненного полиэтилена

Показатели	Содержание стеариновой кислоты, вес. %	Наполнитель		
		асбест	кероген-70	угольный порошок
Разрушающее напряжение при растяжении, кгс/см ²	0	133/129	129/120	97/82
	0,5	134/129	126/110	92/80
	1,0	131/128	119/100	88/72
	3,0	125/118	102/89	80/60
Показатель текучести расплава, г/10 мин	0	1,40/1,10	1,30/1,00	1,70/1,10
	0,5	1,45/1,15	1,50/1,15	1,78/1,30
	1,0	1,51/1,22	1,60/1,30	1,85/1,75
	3,0	1,75/1,48	2,00/1,75	2,10/1,80

Примечание. Числитель — значения показателей свойств композиций, содержащих 10 вес. % наполнителя; знаменатель — 20 вес. % наполнителя.

В дальнейших исследованиях композиции получали на вальцах при температуре $130 \pm 5^\circ \text{C}$. Время вальцевания 10 мин. Образцы для испытаний получали из прессованных при $120-140^\circ \text{C}$ пленок.

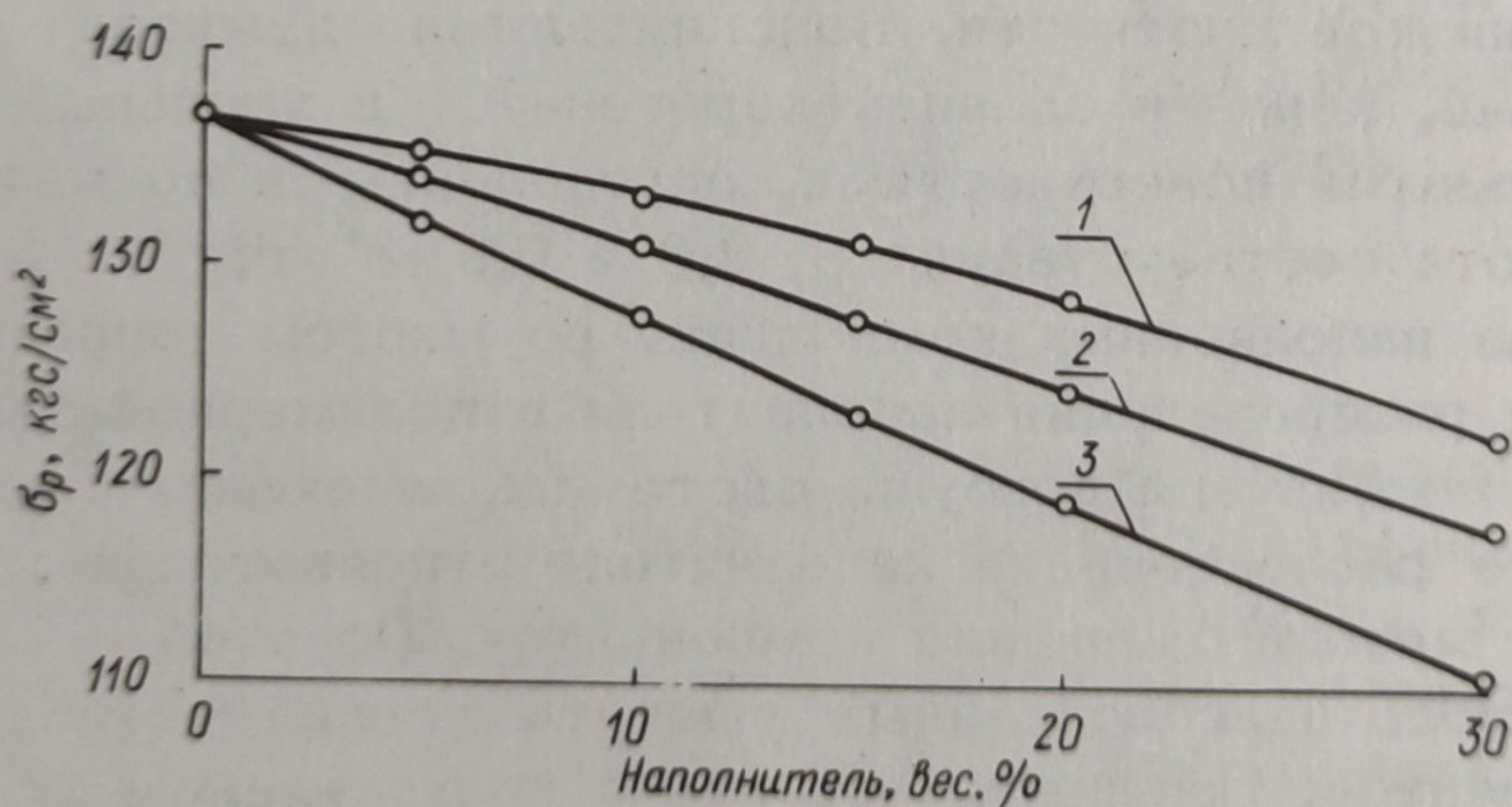


Рис. 1. Зависимость разрушающего напряжения при растяжении (σ) асбестонаполненного полиэтилена от содержания наполнителя и метода смешения; 1 — на вальцах; 2 — в дисковом экструдере; 3 — в червячном экструдере.

В табл. 1 представлены некоторые экспериментальные результаты определения свойств композиционных материалов.

На основании табличных данных можно отметить, что стеариновая кислота по-разному влияет на свойства асбо-, керо- и углепластиков на основе полиэтилена. Так, разрушающее напряжение при растяжении асбонаполненных композиций в присутствии стеариновой кислоты в количестве до 1 вес.% практически не изменяется, а при дальнейшем повышении ее содержания в системе прочность несколько снижается. У композиций, содержащих кероген и угольный порошок в присутствии модификатора прочность понижается во всем исследованном интервале концентраций стеариновой кислоты. Вероятно, это обусловлено различной адсорбцией модификатора на наполнителях и, следовательно, различным влиянием на структуру переходного слоя. Естественно, нельзя не учитывать при этом и структуру наполнителя. Асбест, имеющий волокнистую структуру, способствует более высокому показателю прочности композиций в сравнении с порошкообразными наполнителями.

Как свидетельствуют результаты определения текучести, модифицирующие добавки стеариновой кислоты обладают пластифицирующим действием. В наибольшей степени повышается показатель текучести расплава в присутствии стеариновой кислоты в системе полиэтилен - кероген сланца.

В ы в о д

Изучено влияние стеариновой кислоты на свойства наполненных асбестом, керогеном сланца и угольным порошком композиций полиэтилена низкой плотности. Установлено различное влияние модификатора на изменение свойств в зависимости от вида наполнителя.

Л и т е р а т у р а

1. Липатов Ю.С. Физико-химия наполненных полимеров. Киев, 1967.
2. Толстая С.Н. Адсорбционное взаимодействие поверхностно-активных веществ и полимеров на поверхности дисперсных наполнителей и механизм их активации. - В сб.: Успехи коллоидной химии. М., 1973, с. 348.