

где $\Delta H_{пл}^{кр} = 117$ Дж/г;

$$\alpha^{кр} = 23,79/117 \cdot 100 \% = 20,3 \%$$

$$\alpha^{ам} = 16,33/117 \cdot 100 \% = 14 \%$$

Анализируя полученные данные, можно сделать вывод, что каждый из материалов имеет свои особенности, свои специфические свойства. Наилучшими прочностными свойствами обладает ПЭТФ саженаполненный, что обусловлено наличием углеволокнистого наполнителя.

Литература

1. Пластические массы. – 1998. – № 4. – С. 40.
2. Технологии переработки и упаковки. – 2004. – № 8. – С. 39.

ИССЛЕДОВАНИЕ СОВМЕСТИМОСТИ КОМПОНЕНТОВ В КОМПОЗИЦИЯХ ПОЛИМЕРОВ СО СТАБИЛИЗАТОРАМИ

Е. З. Хрол, В. Ю. Кузьмин

*Учреждение образования «Белорусский государственный
технологический университет», г. Минск*

Научный руководитель Т. А. Бутько

Современный научно-технический прогресс в народном хозяйстве базируется на широком использовании различных типов полимерных материалов, приоритетными представителями которых являются полиолефины. Темпы развития и области применения многотоннажного представителя полиолефинов – полиэтилена, а также композиционных материалов на его основе непрерывно растут, т. к. в связи с созданием новых технологий повышается интерес к материалам, обладающим повышенной стойкостью к действию высоких и низких температур, химикатов, света, погодных условий и т. д.

Возрастающий спрос на композиционные полимерные материалы вызывает необходимость изучения новых эффективных наполнителей, стабилизаторов, создания высоконаполненных полимеров с заранее заданными уникальными свойствами при одновременном снижении их стоимости.

Известно, что свойства полимерных композиционных материалов зависят не только от природы исходных компонентов композиции, но в большей степени определяются поверхностными явлениями, которые протекают на границе раздела фаз – адсорбцией, смачиванием и др. Однако эти явления, играющие важную роль при взаимодействии отдельных составляющих и оказывающие влияние на конечные свойства полимерных композиций, изучены недостаточно [1], [2].

Целью данной работы является оценка характера взаимодействия ряда стабилизаторов класса полидисульфидов с наполнителями полиэтилена – мелом марки ММО и стеклянным ровингом РБТ 1324000030А и установление связи между характером этих поверхностных явлений и устойчивостью композиций.

Исследовали следующие водорастворимые стабилизаторы класса полидисульфидов: полидисульфид галловой кислоты (ПГК); полидисульфид 5-аминосалициловой кислоты (ПАСК); полидисульфид 2-амино-4-нитрофенола (ПАНФ).

Для предварительной оценки совместимости полимеров друг с другом или с пластификаторами часто пользуются такой характеристикой, как параметр растворимости δ [3].

Для полимеров, значения δ определяются косвенными методами или расчетным путем по инкрементам энергий для отдельных атомов и групп атомов. Следует отметить, что экспериментальные методы определения δ трудоемки и не всегда надежны. Для предварительной оценки δ предпочтение можно отдать расчетным методам.

Параметр растворимости часто используется для предсказания растворимости полимера в различных органических растворителях, а также предварительной оценки совместимости полимеров друг с другом или с пластификатором. В данной работе этот параметр пытались использовать для прогноза совместимости стабилизаторов с полиолефинами. Чем ближе рассчитанные значения δ для стабилизатора и полиолефинов, тем больше вероятность их хорошей совместимости.

Численные значения δ для полимеров и стабилизаторов, рассчитанные по уравнению Гильдебранда [3]

Полимер или стабилизатор	δ кал ^{0,5} /см ^{1,5}
ПЭ	7,9
ПП	7,0
Полидисульфид галловой кислоты (ПГК)	10,5
Полидисульфид 2-амино-4-нитрофенола (ПАНФ)	12,6
Полидисульфид 5-аминосалициловой кислоты (ПАСК)	11,2

Численные величины этих параметров таковы, что наибольшую совместимость и эффективность в полиэтиленовой композиции должен иметь стабилизатор ПГК. Однако полученные в данной работе результаты не подтвердили этого предположения. Практически наиболее надежными оказались композиции ПЭ с ПАСК.

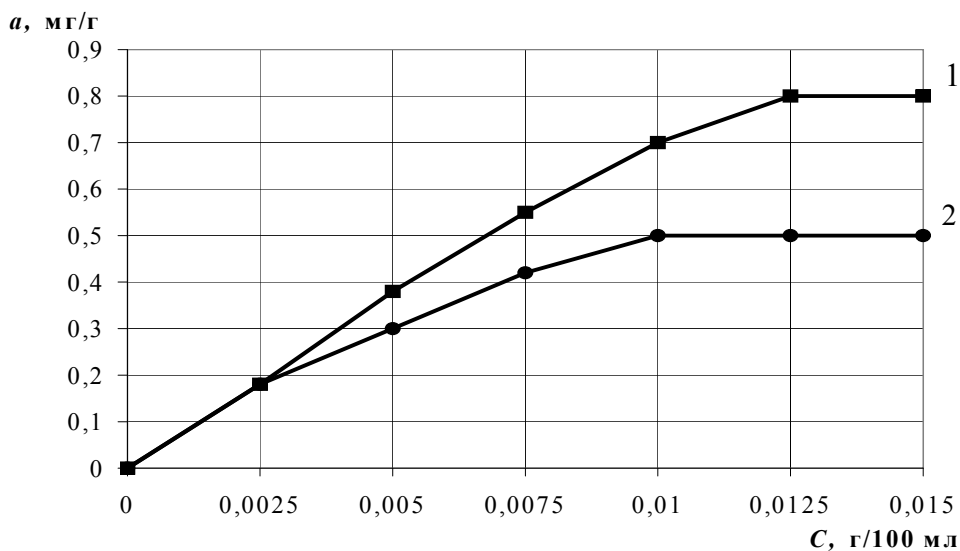
Сделана попытка объяснить полученные результаты, оценив молекулярную адсорбцию стабилизаторов на поверхности наполнителей. Методом колориметрии по стандартной методике изучена адсорбция указанных стабилизаторов на поверхности наполнителей.

Для водного раствора ПАСК методом колориметрии получены изотермы адсорбции. По изотермам адсорбции установлены величины предельной химической адсорбции ПАСК на поверхности ровинга и мела, равные соответственно 0,8 и 0,5 мг/г (рисунок).

Химической адсорбцией стабилизатора на поверхности этих наполнителей можно объяснить многие свойства конечных композиций.

Для водного раствора ПАНФ адсорбционное взаимодействие на поверхности ровинга (предположительно физическая адсорбция) установлено визуально – по незначительному изменению оттенка волокна при контакте со стабилизатором и возможности вымывания его водой. Количественное определение адсорбции в этом

случае затруднено из-за химических превращений, которые сопровождаются сильным изменением окраски раствора стабилизатора при контакте с указанными наполнителями – мелом и стекловолокном.



Изотермы адсорбции полидисульфид 5-аминосалициловой кислоты на стекловолокне (1) и меле (2):
 a – адсорбция; C – равновесная концентрация раствора

Водный раствор ПГК представляет собой сильно опалесцирующий коллоидный раствор, устойчивый при контакте с ровингом, однако коагуляция наступает при добавлении незначительного количества любого электролита. При контакте раствора ПГК с мелом также наступает коагуляция. Можно предположить, что молекулярная адсорбция ПГК на поверхности указанных наполнителей отсутствует.

Дальнейшие исследования показали, что в случае химической адсорбции стабилизатора (ПАСК) на поверхности наполнителя – стекловолокна и мела – содержащие их полимерные композиции оказались наиболее прочными и стойкими к внешним воздействиям по сравнению с теми полимерными композициями, наполнители которых были стабилизированы ПАНФ (физическая адсорбция) или ПГК (адсорбция на наполнителе отсутствовала).

Таким образом, исследование совместимости компонентов в композициях, проведенное с помощью расчетных методов по параметрам растворимости, дает менее надежные результаты для обсуждения, чем аналогичные исследования, но проведенные на основе результатов адсорбционного взаимодействия компонентов этих полимерных композиций.

Литература

1. Панова, Л. Г. Процессы структурообразования в наполненном полиэтилене / Л. Г. Панова, С. Е. Артеменко, Н. В. Наумова // Пластические массы. – 2003. – № 7. – С. 10–11.
2. Особенности адсорбционных процессов в технологии получения полимерных материалов / П. Б. Балашов [и др.] // Пластические массы. – 2003. – № 4. – С. 6–7.
3. Аскадский, А. А. Компьютерное материаловедение полимеров / А. А. Аскадский, В. И. Кондращенко. – Москва : Науч. мир, 1999. – С. 327–346.