

УДК 541.64:536.7

ВОЛОКНООБРАЗОВАНИЕ В СМЕСЯХ ПОЛИМЕРОВ В ОБЛАСТИ ОБРАЩЕНИЯ ФАЗ

© 2000 г. М. В. Цебренко, Н. М. Резанова, И. А. Цебренко

Государственная академия легкой промышленности Украины
252011 Киев, ул. Немировича-Данченко, 2

Поступило в редакцию 22.07.99 г.
Принято в печать 21.09.99 г.

Ранее было обнаружено, что при течении расплава смеси полимеров возможно волокнообразование одного полимера в матрице другого [1].

В настоящей работе сообщается о новом явлении – волокнообразовании одного полимера в другом для составов, отвечающих обращению фаз.

В любых коллоидных системах, в том числе и в смесях полимеров, при изменении соотношения компонентов происходит обращение фаз. В низкомолекулярных эмульсиях такой переход протекает скачкообразно при соотношении компонентов, близком к единице. В смесях полимеров область инверсии фаз охватывает широкий диапазон составов, однако, чаще всего это происходит при сравнимом содержании компонентов 40 : 60, 50 : 50, 60 : 40. При течении расплавов смесей указанных составов, как правило, возникает так называемая переплетающаяся морфология [2], когда трудно определить, какой полимер образует дисперсную фазу, а какой – дисперсионную среду (рис. 1а). Одной из возможных структур, образующихся при течении расплава смеси полимеров, являются ультратонкие синтетические волокна (микроволокна) полимера дисперсной фазы в массе другого (матричного) полимера, строго ориентированные в направлении течения [1]. Это явление было названо “специфическим волокнообразованием”, причем было показано, что оно наиболее отчетливо выражено при содержании дисперсной фазы в смеси 20–30 мас. % [3].

В настоящей работе на примере смесей полипропилен–сополиамид, полиэтилен–сополиамид показано, что при введении в бинарные смеси состава 40 : 60, 505 : 50, 60 : 40 третьего компонента, способного к специфическим взаимодействиям с одним из полимеров, полимер дисперсной фазы (ПЭ, ПП) образует при течении множество мик-

роволокон (рис. 1б) диаметром от 5.3 до 3.2 мкм (в зависимости от состава смеси).

В качестве третьего компонента использовали сополимер этилена с винилацетатом, содержание которого составляло 5–30% от массы ПП. В данном случае сополимер улучшает совместимость

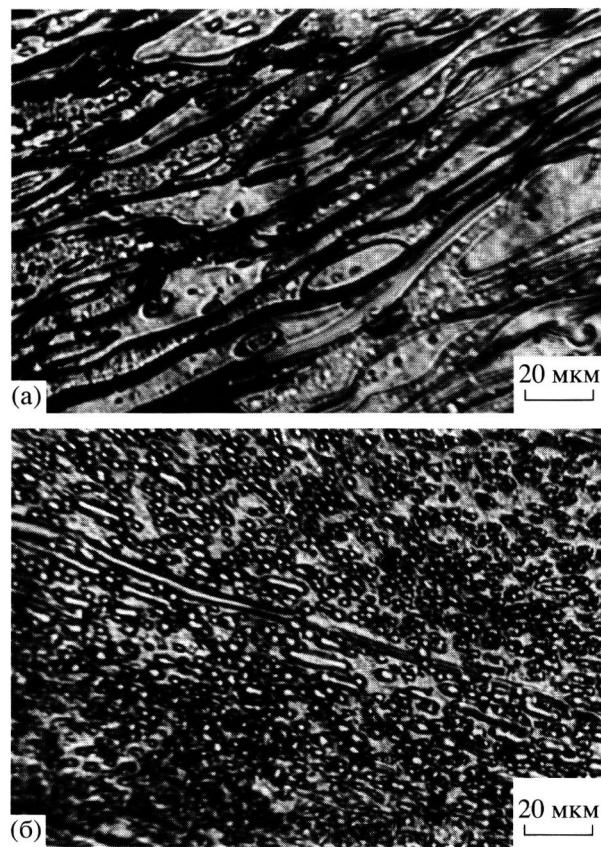


Рис. 1. Микрофотографии поперечных срезов экструдатов смесей ПП–сополиамид состава 50 : 50 (а) и ПП–сополиамид–сополимер этилена с винилацетатом состава 45 : 50 : 5 (б).

ПП и сополиамида (или ПЭ и сополиамида), повышает кинетическую стабильность расплава смеси, снижает межфазное натяжение и увеличивает протяженность переходного слоя. Перечисленные факторы способствуют деформации (при течении) областей ПП (ПЭ) в жидкые струи. Последние при выходе расплава смеси из формующего отверстия превращаются в микроволокна.

Отмеченная роль сopolимера этилена с винилацетатом объясняется тем, что он вступает в диполь-дипольное взаимодействие с амидными связями сополиамида. В результате сopolимер принудительно деформируется при течении смеси в такой же степени, как сополиамид. Это было экспериментально подтверждено в работе [4]. Кроме того, сopolимер этилена с винилацетатом проявляет сродство к ПП (ПЭ) из-за наличия неполярной части макромолекул, поскольку в сopolимере содержится только 12% винилацетатных групп. Поэтому совместимость ПП и сополиамида (ПЭ и со-

полиамида), а также деформируемость ПП (ПЭ) в присутствии сopolимера этилена с винилацетатом существенно возрастает. Фазовое разделение замедляется, и инверсия фаз не происходит.

Возникновение диполь-дипольного взаимодействия между NH-группами сополиамида и карбонилом сложноэфирной группы сopolимера этилена с винилацетатом подтверждено методом ИК-спектроскопии.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Цебренко М.В., Юдин А.В., Кучинка М.Ю., Зубович К.А. // Высокомолек. соед. Б. 1973. Т. 15. № 8. С. 566.
2. Кулезнев В.Н. Смеси полимеров. М.: Химия, 1980. С. 148.
3. Цебренко М.В. Ультратонкие синтетические волокна. М.: Химия, 1991. С. 93.
4. Цебренко М.В., Резанова Н.М. // Высокомолек. соед. Б. 1990. Т. 32. № 6. С. 470.