

В.Я.ПОЛУЯНОВИЧ, канд.хим.наук, доц.,
А.Я.МАРКИНА, канд.хим.наук, доц.,
Т.А.БУТЬКО, канд.хим.наук, ассист. (БТИ)

МОДИФИКАЦИЯ ПОВЕРХНОСТИ ОРГАНИЧЕСКИХ ВОЛОКНИСТЫХ НАПОЛНИТЕЛЕЙ И ВЛИЯНИЕ ЕЕ НА СВОЙСТВА НАПОЛНЕННОГО ПОЛИЭТИЛЕНА

Развитие науки и техники предъявляет новые требования к полимерным материалам. Наиболее важным из них является повышение физико-механических характеристик. Достигается это одним из классических физических методов модификации полимеров — наполнением. Среди различных наполнителей термопластов особое место занимают органические наполнители волокнистой структуры, позволяющие существенным образом увеличить прочностные свойства полимеров.

Были проведены исследования по использованию органических химических волокон в качестве наполнителей полиэтилена низкой плотности и сополимера этилена с винилацетатом [1,2]. Известно, что усиливающее действие волокон проявляется только при наличии прочного сцепления между полимером и наполнителем. Для повышения взаимодействия полимера с волокном широко применяется модификация поверхности наполнителя. В литературе известно применение для модификации полиэфирного и поливинилспиртового волокон полиэтиленимина [3], латекса Р-58 к [4] и других добавок. Представляет интерес использование для этой цели толуилендиизоцианата, блокированного фенолом. Блокированные, или скрытые, изоцианаты позволяют снизить летучесть и токсичность изоцианатов. Являясь химически инертными в обычных условиях, блокированные изоцианаты при повышенной температуре (170°C и выше) [5], т.е. при условиях получения композита и переработки его в изделия, выделяют свободный изоцианат и вступают в реакции, влияя тем самым на свойства изделий. В данной работе исследовано воздействие модификации поверхности органических химических волокон на свойства наполненного полиэтилена.

Объектом исследования послужил полиэтилен низкой плотности марки 10803—020. Наполнителями явились измельченные полиэфирное (лавсан) и поливинилспиртовое формализованное (винол) волокна с длиной элементарных частиц 5—10 мм. В качестве модификатора применяли толуилен-2,4-диизоцианат, блокированный фенолом (ТДИФ).

Наполнители модифицировали обработкой их раствором ТДИФ с последующим удалением растворителя сушкой при $110\text{--}120^{\circ}\text{C}$. Наполненные композиты получали смешением компонентов на вальцах с фрикцией 1,23 при $170\text{--}180^{\circ}\text{C}$ в течение 10 мин. Образцы для испытаний получали вырубанием из прессованных при 170°C пластин.

Для определения адсорбции модификатора измельченное волокно, предварительно отмытое и высушенное до постоянной массы [3], заливалось толуольным раствором ТДИФ и встряхивалось в колбах с притертыми проб-

Разрушающее напряжение при растяжении наполненных композитов полиэтилена, содержащих модифицированные ТДИФ лавсан и винол, с увеличением количества модификатора изменяется по-разному (рис. 2, 3). Прочность композита, содержащего модифицированный винол (рис. 2,а), в области малых концентраций наполнителя (5–10 мас.%) с ростом концентрации ТДИФ монотонно повышается, а при больших концентрациях винола изменяется по экстремальной зависимости с незначительным минимумом в области 0,3% ТДИФ. Для систем, содержащих модифицированный лавсан, характерна экстремальная зависимость прочности с максимумом в области 0,1–0,5% модификатора (рис. 3). При этом абсолютные значения разрушающего напряжения при растяжении композитов, наполненных 10 и 15 мас. % модифицированного ТДИФ лавсана, во всем исследованном диапазоне концентраций модификатора выше, чем в случае композитов, содержащих аналогичные количества модифицированного винола. Возможно, это объясняется лучшим взаимодействием модификатора с лавсаном по сравнению с его взаимодействием с виололом.

Повышение механической прочности наполненного полиэтилена в присутствии оптимального количества ТДИФ на наполнителе мы связываем с упрочнением связи между полимером и модифицированным наполнителем. По мере увеличения количества модификатора наблюдается его пластифицирующее действие, вследствие чего выше некоторого предела происходит снижение механической прочности композита. Выделяющийся при разложении ТДИФ фенол с ростом содержания модификатора, вероятно, также вызывает снижение прочности [5].

Показатель текучести расплава наполненных лавсаном и виололом композитов в присутствии 0,3–1,0% ТДИФ уменьшается, а при последующем увеличении его содержания в системе повышается, особенно в случае наполненного лавсаном полиэтилена. Подобное явление было обнаружено ранее в случае наполненных систем полиэтилена, содержащих модифицирующие добавки полиэтиленimina и латекса Р-58 к [1,3,4].

Таким образом, совокупность полученных данных позволяет сделать общий вывод о том, что использование ТДИФ для модификации органических волокон, предназначенных для наполнения полиэтилена, позволяет регулировать свойства наполняемого полимера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Полужанович В.Я., Ревяко М.М., Бочарникова Л.А. Исследование наполнителей на основе органических волокон для полиолефинов. – В сб.: Наполнители полимерных материалов. М., 1977, с. 121.
2. Полужанович В.Я. Упрочнение сополимера этилена с винилацетатом синтетическими волокнами. – В сб.: Химия и химическая технология. Минск, 1980, вып.15, с. 143.
3. Модифицирование поверхности органических волокон полиэтиленом в наполненном полиэтилене/М.М.Ревяко, В.Я.Полужанович, Т.А.Бутько, Я.М.Паушкин. – Докл. АН СССР, 1978, 240, № 3, с. 655.
4. Полиэтилен, наполненный модифицированными органическими волокнами/Я.М.Паушкин, В.Я.Полужанович, М.М.Ревяко и др. – Докл. АН БССР, 1978, 22, № 8, с. 728.
5. Петухов Б.В. Полиэфирные волокна. – М., 1976. – 272 с.