

Проведенный дифференциальный термический анализ (рис. 2) показал, что исходная крошка полимера плавится при 164°C с теплотой плавления ($\Delta H_{\text{пл}}$) 10,9 кал/г. Сформованная, но не вытянутая мембрана (рис. 2, кривая 2) имеет две температуры плавления: 163°C и 182°C . Суммарная теплота плавления этой мембраны равна $\Delta H_{\text{пл}}$ исходной крошки (10,9 кал/г). Наличие двух температур плавления указывает на существование исследованного сополимера в двух кристаллических формах: γ -модификации с температурой плавления 163°C и α -модификации с температурой плавления 182°C . При формовании мембран γ -форма на 91% превращается в α -форму (рис. 2). Ориентационная вытяжка мембран приводит к полному переходу γ -формы в α -форму, так как на кривой ДТА мембраны со степенью вытяжки 150% (рис. 2) имеется один пик плавления с $t=183^{\circ}\text{C}$ и $\Delta H_{\text{пл}}=10,6$ кал/г. Степень кристалличности исходной крошки, сформованной мембраны и мембраны, вытянутой на 150%, как свидетельствуют теплоты плавления, практически одинакова.

Данные рентгеноструктурного анализа (рис. 3) также свидетельствуют об одинаковой степени кристалличности исходного полимера и мембран независимо от степени вытяжки. Форма кривых подтверждает вывод о различных структурных модификациях исходного полимера и сформованной мембраны.

Summary

The oriented extract effect on structural and filtration characteristics and mechanical properties of polyamide membranes has been studied. The experimental results for mechanical properties are compared with the corresponding characteristics of the poly-caproamide film. A use of DTA and X-ray methods has revealed that the initial polymer, the formed and the oriented membranes have different crystalline structures.

Литература

1. Чехович Л. П., Баран Г. М., Артамонов В. А., Солдатов В. С.— Весті АН БССР. Сер. хім. навук, 1983, № 2, с. 95—97.
2. Артамонов В. А., Мостовлянский О. А., Солдатов В. С.— Весті АН БССР. Сер. хім. навук, 1979, № 6, с. 17—21.
3. Курашев В. В.— В кн.: Энциклопедия полимеров. М.: Советская энциклопедия, 1972, т. 1, с. 938.
4. Рысюк Б. Д., Носов М. П. Механическая анизотропия полимеров.— Киев: Наукова думка, 1978.— 230 с.

Институт физико-органической химии
АН БССР

Поступила в редакцию
22.11.82

УДК 678.674

Д. В. ЛОПАТИК, И. Ф. ОСИПЕНКО, В. А. БОЙКО,
И. П. ПРОКОПОВИЧ, Н. Р. ПРОКОПЧУК

ХИМИЧЕСКАЯ МОДИФИКАЦИЯ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА ЭПОКСИАМИНАМИ

Одним из перспективных методов улучшения окрашиваемости полиэфирных волокон лавсан является химическая модификация полиэтилентерефталата (ПЭТФ), осуществляемая путем сополиконденсации исходных компонентов при синтезе ПЭТФ с подходящими реакционно-способными соединениями.

Представляло интерес изучить возможность использования для химической модификации ПЭТФ эпоксипроизводных аминосоединений. Эпоксимины обладают активной эпоксигруппой, которая легко взаимодействует как с карбоксильными, так и гидроксильными группами мо-

Физико-механические свойства ПЭТФ волокон, модифицированных эпоксиаминами

Показатель	Без модификатора	Пиперидил-2,3-эпоксипропан, мол. %		Дифениламино-2,3-эпоксипропан, мол. %	
		3	5	3	5
Удельная вязкость (0,5%, <i>m</i> -крезол, 20°C)	0,30	0,26	0,24	0,25	0,24
Температура стеклования, °C	90	75	—	85	—
Температура плавления, °C	254—256	237—239	225—230	230—238	228—240
Плотность, г/см ³	1,37	1,35	1,35	1,36	1,36
Прочность при разрыве, мН/текс	394	360	333	610	415
Начальный модуль упругости, МПа	6850	9300	7600	10500	9550
Разрывное удлинение, %	47	53	48	42	39

номерных, олигомерных и полимерных соединений, и, таким образом, обеспечивает встраивание модифицирующего звена амина в полиэфирную цепь. Вследствие этого эпоксиамины могут быть введены в реакционную массу при получении ПЭТФ путем поликонденсации терефталевой кислоты с этиленгликолем после завершения реакции этерификации. Введение в цепь ПЭТФ модифицирующих звеньев с боковыми аминогруппами должно повысить у волокон на их основе способность к окрашиванию и улучшить антистатические свойства.

С этой целью нами изучено использование при синтезе ПЭТФ эпоксиаминов различного строения [1], которые были синтезированы взаимодействием эпихлоргидрина со следующими аминами: солянокислым триметиламино, диэтиламино, пиперидином [2] и дифениламино [3]. Синтез модифицированных образцов ПЭТФ осуществляли по обычной методике в стеклянных конденсационных пробирках и в лабораторном автоклаве [4]. Свойства полученных модифицированных образцов ПЭТФ представлены в таблице.

Установлено, что в случае использования для модификации ПЭТФ соли четвертичного аммония — солянокислого триметил-2,3-эпоксипропиламмония в условиях реакции поликонденсации происходит разложение модификатора, что приводит к получению окрашенных низковязких продуктов поликонденсации, не способных к волокнообразованию. Использование в качестве модификаторов эпоксипроизводных вторичных аминов не препятствует реакции поликонденсации, при этом получают волокнообразующие образцы модифицированного ПЭТФ. Однако в случае использования диэтиламино-2,3-эпоксипропана наблюдается интенсивное окрашивание полимерных продуктов реакции, что можно объяснить частичной деструкцией применяемого модификатора вследствие его пониженной термостойкости. Наилучшие результаты были получены при введении перед стадией поликонденсации ПЭТФ эпоксипроизводных ароматического и гетероциклического аминов — дифениламино-2,3-эпоксипропана и пиперидил-2,3-эпоксипропана. Эти модификаторы были использованы в количестве 3 и 5 мол.% для получения модифицированных образцов полимеров с целью их дальнейшей переработки в волокна и определения их свойств.

Из полученных образцов были сформованы волокна, которые подвергали 4-кратной вытяжке и определяли их физико-механические свойства на универсальной разрывной машине УМИВ-3. Крашение волокон осуществляли красителем дисперсный синий (3% от массы волокна) при 100° без применения переносчиков. Полученные данные приведены в таблице.

Найдено, что прочность волокон, модифицированных пиперидил-2,3-эпоксипропаном, незначительно снижается, а использование для модификации дифениламино-2,3-эпоксипропана приводит к возрастанию значения этой характеристики по сравнению с немодифицированным

волокон, синтезированным и сформованным в аналогичных условиях. Можно отметить возрастание начального модуля упругости у модифицированных волокон, что может быть следствием полярного взаимодействия боковых групп со сложноэфирными группами основной полиэфирной цепи, при этом практически сохраняется удлинение при разрыве.

Модифицированные волокна значительно интенсивнее окрашиваются дисперсным красителем по сравнению с немодифицированным волокном вследствие разрыхляющего действия на структуру макромолекул боковых аминогрупп модифицирующих звеньев, приводящего к облегчению процесса диффузии красителя в массу волокна.

Таким образом, применение исследованных эпоксиаминов для химической модификации ПЭТФ позволяет получать полиэфирные волокна, обладающие хорошими физико-механическими свойствами и повышенной окрашиваемостью.

Summary

The chemical modification of polyethyleneterephthalate by epoxy derivatives of amines, as modifiers, has been studied. The fibres of polyethyleneterephthalate modified by diphenylamino-2,3-epoxypropane and pyredil-2,3-epoxypropane exhibit good mechanical properties and improved dyeability as compared to the non-modified fibres.

Литература

1. А. с. 761492 (СССР). Бюл. изобрет., 1980, № 33.
2. Дроздов Н. С., Чернцов О. М.—ЖОХ, 1934, т. 4, с. 969—975.
3. Куткевичус С. И., Ворожцов Н. Н.—ХГС, 1965, № 4, с. 549—553.
4. Осипенко И. Ф., Лопатик Д. В., Бондарева О. М. и др.—Весті АН БССР. Сер. хім. навук, 1980, № 1, с. 105—108.

*Институт физико-органической химии
АН БССР*

*Поступила в редакцию
18.12.81*