

ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ

Том I

СОЕДИНЕНИЯ

№ 1

1959

ОБ ИЗМЕРЕНИИ ДВОЙНОГО ЛУЧЕПРЕЛОМЛЕНИЯ ПЛЕНОК ИЗ ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТА

Г. Л. Берестнева, П. В. Козлов

Известно, что в ориентированных полимерных пленках возникает оптическая анизотропия, причем величина ориентации находится в прямой зависимости со значением двойного лучепреломления [1]. Для измерения двойного лучепреломления обычно применяют два метода: иммерсионный и компенсационный [2,3]; последний наиболее прост и удобен. Однако определение значения двойного лучепреломления пленок и волокон из полиэтилентерефталата компенсационным методом до настоящего времени еще не проводилось, так как этот полимер обладает очень высокой анизотропией, и все стандартные компенсаторы, используемые для исследования других полимеров, к данному случаю не подходят. Однако эффект компенсации все же может быть достигнут введением, например, дополнительного компенсатора с большой разностью хода лучей.

В качестве такого компенсатора применялись те же пленки из полиэтилентерефталата, изготовленные следующим образом. Изотропная пленка полиэтилентерефталата, полученная из расплава, вытягивалась на 250% при комнатной температуре со скоростью растяжения 1,82 мм/сек. Растянутая пленка оставлялась в закрепленном состоянии в течение 20 час., после чего помещалась под натяжением в специальную оправу.

Для определения анизотропии компенсатора два образца, изготовленные по вышеописанному способу, накладывались друг на друга взаимно перпендикулярно. Однако компенсация, которую можно было ожидать, вследствие одинаковой ориентации пленок не была получена, что, по-видимому, может быть объяснено только различной толщиной выбранных образцов. Расчет двойного лучепреломления компенсаторов при этом производился следующим образом. Известно, что

$$\Delta n = \frac{I}{d}, \quad (1)$$

где Δn — величина двойного лучепреломления; I — разность хода луча в мк; d — толщина пленки в мк.

Следовательно, для двух исследуемых образцов при одинаковой степени ориентации

$$\Delta n = \frac{I_1}{d_1}; \quad (2)$$

$$\Delta n = \frac{I_2}{d_2}. \quad (3)$$

Отсюда

$$I_1 - I_2 = \Delta n (d_1 - d_2) \quad (4)$$

или

$$\Delta n = \frac{\Delta I}{\Delta d}, \quad (5)$$

где ΔI — можно определить при помощи стандартного компенсатора

(кварцевого компенсационного клина), а Δd можно измерить при помощи оптиметра с точностью до $\pm 0,25 \mu$.

Следует отметить, что двойное лучепреломление по всей длине изготовленных нами компенсаторов постоянно.

Такие дополнительные калибранные компенсаторы накладывались на исследуемый образец в положение вычитания разности хода лучей по отношению к образцу, а «докомпенсация» осуществлялась стандартным компенсатором, либо кварцевым компенсационным клином, либо компенсатором Берека.

Предлагаемая методика была проведена на ряде образцов пленок из полиэтилентерефталата, подвергнутых одноосной вытяжке. Для сравнения анизотропия высококоориентированных образцов была определена при помощи иммерсионного метода и кварцевой компенсационной пластины высокого порядка (разность хода 2048 μ , IV красный). Результаты измерения сведены в таблицу.

Как видно из приводимой таблицы, данные, полученные разными методами, находятся в хорошем соответствии друг с другом.

Итак, в случае отсутствия кварцевых компенсационных пластин высокого порядка (IV или V) можно изготовить такие компенсаторы из полиэтилентерефталатных пленок, заменяющие их и обладающие достаточно высокой степенью точности.

Выходы

Предложен метод измерения анизотропии пленок и волокон из полиэтилентерефталата при помощи компенсаторов, изготовленных из этих же пленок.

Приведено сравнение экспериментальных данных, полученных при помощи разных методов (иммерсионный, с использованием кварцевых компенсационных пластин высокого порядка и с использованием полиэтилентерефталатных компенсаторов). Показано, что величины двойного лучепреломления, определенные предлагаемым методом, находятся в хорошем соответствии с измерением анизотропии другими способами.

Всесоюзный научно-исследовательский
кино-фотоинститут

Поступила в редакцию
11 XI 1958

ЛИТЕРАТУРА

- Ю. С. Липатов, Успехи химии, № 7, 1957.
- Н. М. Меланихолин и С. В. Грум-Грижимайло, Методы исследования оптических свойств кристаллов, Изд. АН СССР, М., 1954.
- Ф. Ринне и М. Берек, Оптические исследования при помощи поляризационного микроскопа, ОНТИ, 1937.

MEASUREMENT OF THE BIREFRINGENCE OF POLYETHYLENETEREPHTHALATE FILMS

G. L. Berestneva, P. V. Kozlov

С у м м а г у

A method is proposed for measuring the anisotropy of films and fibers from polyethyleneterephthalate with the aid of terylene compensators.