

УДК 678.(742+743):678=13:678.01:53

**ИССЛЕДОВАНИЕ МИКРОСТРУКТУРЫ СОПОЛИМЕРОВ  
ЭТИЛЕНА С ТРИФТОРПРОПИЛЕНОМ  
МЕТОДОМ ИК-СПЕКТРОСКОПИИ**

*A. Л. Гольденберг, М. А. Литвинова, Ф. И. Дунтров*

В последнее время методом ИК-спектроскопии были обнаружены аномальные присоединения («хвост к хвосту») в ряде сополимеров этилена с другими мономерами [1—5]. При изучении структуры макромолекул синтезированных нами\* сополимеров этилена с трифтторпропиленом при

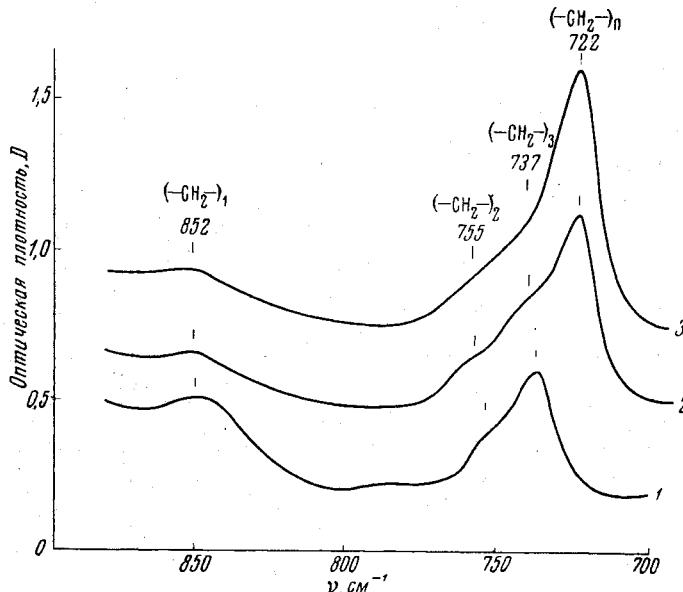


Рис. 1. Инфракрасные спектры поглощения сополимеров этилена с трифтторпропиленом

Количество этилена (мол. %): 1 — 40; 2 — 77; 3 — 84. Толщина образцов 50 мк. Спектрометр Хильгер Н-800, призма NaCl; скорость сканирования  $32 \text{ см}^{-1}/\text{мин}$ ; спектральная ширина щели  $2,5 \text{ см}^{-1}$

помощи ИК-спектров поглощения было обнаружено, что полоса поглощения маятниковых деформационных колебаний групп  $-\text{CH}_2-$  заметно асимметрична со стороны более высоких частот (рис. 1). Это несомненно вызывается присутствием нескольких полос поглощения, перекрывающих друг друга. При помощи графического разделения удалось выделить три полосы поглощения и приблизительно оценить их частоту и интенсивность.

В сополимере с относительно небольшим содержанием этилена (40 мол. %), в котором этилен содержится главным образом в виде одиночных звеньев, более интенсивная полоса поглощения  $737 \text{ см}^{-1}$  отнесена нами к последовательностям  $(-\text{CH}_2-)_3$  в структурах  $-\text{CH}_2\text{CH}-$

$-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{CH}_2\text{CH}-$ , а менее интенсивная полоса  $755 \text{ см}^{-1}$  к последовательности  $\text{CF}_3$

\* Сополимеры получены радикальной сополимеризацией при давлении 300 и  $1250 \text{ кГ/см}^2$ .

тельностям  $(-\text{CH}_2-)_2$  в структурах  $-\text{CH}_2\text{CH}-\text{CH}_2\text{CH}_2-\text{CHCH}_2-$ ; таким образом, полоса  $755 \text{ см}^{-1}$  свидетельствует о наличии некоторого числа аномальных присоединений трифтоторпропилена к этилену. Эти же полосы удастся графически выделить в образцах с более высоким содержанием этилена, где они обе перекрыты интенсивной полосой  $722 \text{ см}^{-1}$ , относящейся к последовательностям  $(\text{CH}_2)_{n \geq 5}$ , т. е. к

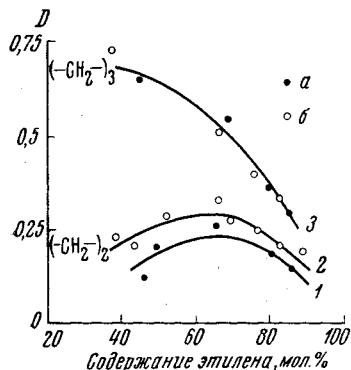


Рис. 2

Рис. 2. Зависимость интенсивности полос поглощения  $755$  и  $737 \text{ см}^{-1}$  от состава сополимера:

1, 2 — полоса  $755 \text{ см}^{-1}$ ; 3 — полоса  $737 \text{ см}^{-1}$ ;  $a$  — давление  $300 \text{ кГ/см}^2$ ;  
б — давление  $1250 \text{ кГ/см}^2$ . Толщина образцов  $50 \mu\text{m}$

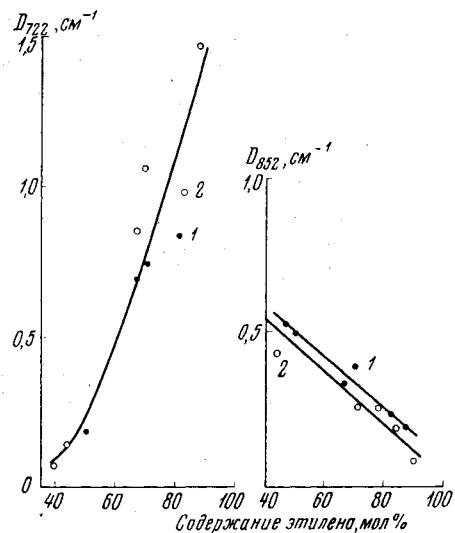


Рис. 3

Рис. 3. Зависимость интенсивности полос поглощения  $722$  и  $852 \text{ см}^{-1}$  от состава сополимера:

1 — давление  $300 \text{ кГ/см}^2$ ; 2 — давление  $1250 \text{ кГ/см}^2$ . Толщина образцов  $50 \mu\text{m}$

блокам этилена. Полоса  $852 \text{ см}^{-1}$ , уменьшающаяся по интенсивности с ростом содержания этилена, может быть отнесена к  $(-\text{CH}_2-)_1$ , т. е. к блокам трифтоторпропилена.

По данным полосам поглощения получена зависимость содержания различных последовательностей мономерных звеньев от состава сополимеров, полученных при разных давлениях (рис. 2 и 3). По отношению интенсивности полос поглощения  $755$  и  $737 \text{ см}^{-1}$  установлено, что доля аномальных присоединений составляет  $\sim 30\%$ .

Необходимо принимать во внимание соответствующие реакции при выводе уравнения состава сополимера была рассмотрена ранее [6].

Авторы выражают благодарность Б. Л. Ерусалимскому за ценные советы и интерес к работе.

### Выводы

1. Изучено чередование мономерных звеньев в сополимерах этилена с трифтоторпропиленом.

2. Установлено наличие аномальных присоединений («хвост к хвосту») трифтоторпропилена к этилену.

Охтинский химический комбинат  
Научно-исследовательский институт  
полимеризационных пластмасс

Поступила в редакцию  
6 X 1966

### ЛИТЕРАТУРА

- Th. A. Veerkamp, A. Veermans, Makromolek. Chem., 50, 147, 1961.
- J. van Schooten, E. W. Duck, R. Berkenbosch, Polymer, 2, 357, 1961; J. van Schooten, S. Mostert, Polymer, 4, 135, 1963.
- G. Bucci, T. Simonazzi, J. Polymer Sci., C7, 203, 1964.
- А. Л. Гольденберг, Л. И. Зюзина, С. Г. Любецкий, Высокомолек. соед., Б9, 542, 1967.
- Ф. И. Дунтов, А. Л. Гольденберг, М. А. Литвинова, Б. Л. Ерусалимский, Высокомолек. соед., А9, 1920, 1967.
- С. Г. Любецкий, Б. Л. Ерусалимский, А. Л. Гольденберг, Докл. АН СССР, 172, 1372, 1967.