

## ИЗУЧЕНИЕ ЭЛЕКТРОННОЙ СТРУКТУРЫ И ПАРАМАГНИТНЫХ СВОЙСТВ РАДИАЦИОННО-СШИТОГО ПОЛИЭТИЛЕНА

Сурганов О.А.<sup>\*</sup>, Байтимиров Д.Р., Жидков И.С., Рябухин О.В.

Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина, г. Екатеринбург, Россия

\*E-mail: [oleg30400@mail.ru](mailto:oleg30400@mail.ru)

## RESEARCHING OF THE ELECTRONIC STRUCTURE AND PARAMAGNETIC PROPERTIES OF IRRADIATED POLYETHYLENE

Surganov O.A., Bajtimirov D.R., Zhidkov I.S., Ryabukhin O.V.

Ural Federal University, Yekaterinburg, Russia

There are signals from radiation-induced centers on the EPR spectra of irradiated polyethylene. Maximum of these signals is at the absorbed dose values of 120-140 kGy. This researching is devoted to the investigation of the origin of these paramagnetic centers.

Известно, что радиационное сшивание полиэтилена приводит к получению материала с повышенной термостойкостью, устойчивостью к растворителям, а также другим ценным свойствам, среди которых эффект памяти формы [1]. Однако при вторичной переработке такой материал плохо поддается процессу формовки. Для того, чтобы уменьшить влияние эффекта «памяти» на вторичное использование радиационно-сшитых полимеров требуется установить, насколько сильно проявляются данные свойства в зависимости от степени поглощенной дозы. Одним из методов контроля поглощенной дозы является ЭПР – спектроскопия.

Данная работа посвящена исследованию изменения облученной структуры полиэтилена по радиационно-индуцированным парамагнитным центрам (РИПЦ), возникающим в полиэтилене под воздействием ионизирующего излучения, методом ЭПР, а также химического состава методом РФЭС.

Для экспериментов использовались 32 образца от четырех разных по химическому составу необлученных полиэтиленовых трубок. Образцы были облучены на линейном ускорителе УЭЛР-10-10С электронами с энергией 10 МэВ в диапазоне поглощенных доз от 40 до 320 кГр.

Было установлено, что под воздействием электронного пучка в образцах образуются РИПЦ, концентрация которых достигает своего максимума в области поглощенных доз 120-140 кГр, после чего идет на спад. На рис. 1 приведен ЭПР-спектр одного из образцов при поглощенной дозе 42 кГр. Пик сигнала от РИПЦ наблюдается в резонансном магнитном поле порядка 3480 Гс.

Кроме того, на полученных спектрах присутствуют пики от других парамагнитных центров. Количество пиков и их интенсивности меняются от образца к образцу (даже взятых от одной трубки), что говорит о неоднородности

химического состава полиэтилена. При дальнейшем облучении ЭПР-сигналы этих парамагнитных центров во всех образцах изменяются неодинаково.

Первые исследования образцов, проведенные методом РФЭС на спектрометре РНІ 5000 VersaProbe с использованием монохроматического Al K $\alpha$  излучения показали, что в спектрах полиэтиленовых трубок уверенно регистрируются линии, соответствующие следующим химическим элементам: N, C, Si и O. Установлено, что в сигнале C 1s можно выделить две компоненты, соответствующие C – C (285 эВ) и C – O связям. В спектрах N 1s также можно выделить две различных компоненты, соответствующие связям C – N в разных структурных положениях атомов азота.

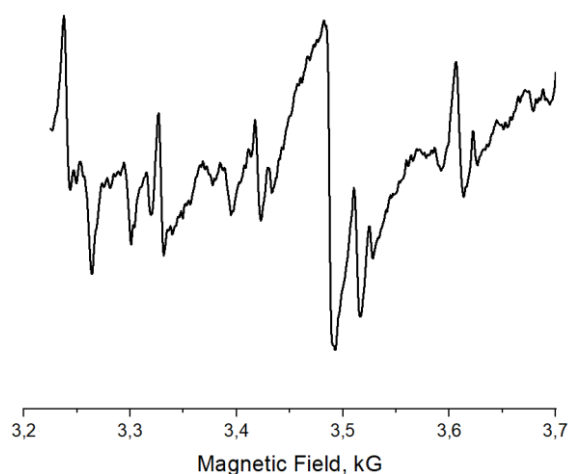


Рис. 1. ЭПР-спектр образца облученной термоустойчивой полиэтиленовой трубки ( $D = 42$  кГр).

В дальнейшем в рамках данного исследования планируется зафиксировать и изучить изменения электронной структуры полиэтилена в зависимости от поглощенной дозы.

1. Тагер А.А., Физико-химия полимеров, Химия (1968).