

ВЛИЯНИЕ КОРОННОГО РАЗРЯДА НА ЭЛЕКТРЕТНЫЕ СВОЙСТВА ПОЛИОЛЕФИНОВ, МОДИФИЦИРОВАННЫХ ДОБАВКАМИ НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНЫХ КРАСИТЕЛЕЙ

*А.С. ГУСЕЙНОВА, **М.А. РАМАЗАНОВ

* *Институт Физики им. академика Г.М. Абдуллаева*

НАН Азербайджана

AZ-1143 Баку, пр. Г. Джавида 33

** *Бакинский Государственный Университет,*

AZ-1148, ул. З. Халилова, 23

Tac boşalmasının kiçik molekululu rəngləyici əlavələrlə modifikasiya olunmuş poliolefinlərdə elektret xassələrinin təsiri öyrənilmişdir. Göstərilmişdir ki, tac boşalması şəraitində kompozisiyanı polyarizasiya zamanı yüklər səthdəki tələlərdə yığılır və onlar qısa zaman ərzində relaksasiya olunur. Kompozitlərin yüksək elektret hallarının formalaşmasında həcmi polyarizasiya yüklərinin rolu təyin edilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, polyarizasiya üsulundan asılı olaraq kompozitlərin elektret xassələrinin dəyişməsi əsasən onlardakı yüklərin və fiziki strukturun stabilləşmə şərtlərinin dəyişməsindədir.

Изучено влияние коронного разряда на электретные свойства полиолефинов, модифицированных добавками низкомолекулярных красителей. Показано, что при поляризации композиции в условиях коронного разряда заряды накапливаются при поверхностной ловушке, а эти заряды через небольшой промежуток времени релаксируются. Определены роли объемных поляризационных зарядов в формировании высокого электретного состояния в композитах. Установлено, что изменение электретных свойств композитов в зависимости от способа поляризации, в основном, связано с изменением условий стабилизации в них зарядов и физической структуры.

The influence of corona discharge on polyolefine electret properties modified by additions of low-molecular colorants has been studied. It is shown that the charges accumulate at surface trap at composition polarization in the conditions of corona discharge and these charges relax after short time. The roles of volume polarized charges in formation of high electrets state in the composites are defined. It is established that change of composite electret properties in the dependence on polarization technique is mainly connected with change of stabilization of charge conditions and physical structures in them.

Исследование электретного эффекта в полимерах дает информацию о явлениях релаксация заряда и его переноса на молекулярном уровне. Знание взаимосвязи между структурой, диэлектрическими свойствами, химическим строением полимеров и их электретными свойствами позволяет выбирать оптимальные для конкретной цели полимерные материалы [1].

Метод коронного разряда на сегодняшний день является наиболее распространенным в производстве пленочных электретов. У каждого электретного материала в зависимости от способа получения имеются свои особенности и поэтому в настоящее время приоритет дают экспериментальным результатам по получению новых электретов и модифицированию их свойств [2].

Образцы композиций из ПП+ MnO₂ поляризованы под действием коронного разряда с помощью электродов игла-плоскость. Диаметр игл составляет примерно 0,3 мм, а расстояния между иглами и образцами пленки-1 см. Напряжение зарядки U_к≈6-9 кВ, время зарядки составляет 5-10 мин. При таком режиме поляризации достигаются высокие электретные характеристики. Электретные разности потенциалов измерены индукционным методом при комнатной температуре [3]. Зарядовое состояние композитов исследовано методом ТСД [4] при скорости нагрева 6 гр/мин. Из кривых ТСД рассчитаны поляризационные заряды.

На рис.1 приведены зависимости поверхностной плотности коронoeлектретных зарядов σ от времени хранения для ПП и композиции на основе ПП + MnO₂. Из рис.1 видно, что поверхностная плотность электретных

зарядов композиции ПП + MnO₂ больше, чем для чистого полипропилена. Также экспериментально установлено, что с увеличением концентрации MnO₂ электретной разности потенциалов и время жизни композиции ПП + MnO₂ сначала растут, а затем уменьшается.

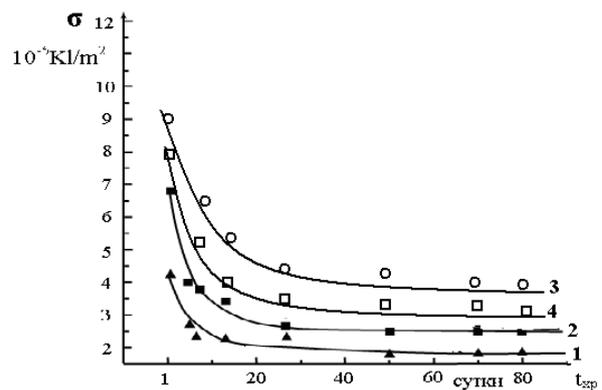


Рис.1. Зависимость поверхностной плотности коронoeлектретных зарядов σ от времени хранения композиции ПП + MnO₂: 1. ПП, 2. ПП+ 0,5%MnO₂, 3. ПП+ 1%MnO₂, 4. ПП+2%. MnO₂

На рис.2 приведены зависимости поверхностной плотности коронoeлектретных зарядов σ от времени хранения для ПЭ и композиции на основе ПЭ + Co(AlO₂)₂. Из рис. 2 видно, что поверхностная плотность электретных зарядов композиции ПЭ + Co(AlO₂)₂ больше, чем для чистого полиэтилена. Также

экспериментально установлено, что с увеличением концентрации наполнителя $\text{Co}(\text{AlO}_2)_2$ в полимерной матрице увеличивается электретные разности потенциалов и время жизни до определенного значения.

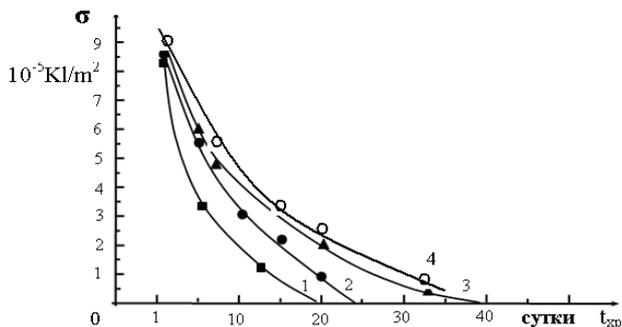


Рис.2. Зависимость поверхностной плотности коронэлектретных зарядов Q от времени хранения композиции ПЭ + $\text{Co}(\text{AlO}_2)_2$: 1. ПЭ 2. ПЭ + 0,5% $\text{Co}(\text{AlO}_2)_2$ 3. ПЭ + 1% $\text{Co}(\text{AlO}_2)_2$

На рис. 3. приведены изменения поверхностной плотности электретных зарядов σ от времени t_{xp} хранения композиций $\text{ПП} + 1\% \text{MnO}_2$ в зависимости от способа их зарядки. Видно, что величина σ сразу после поляризации для композитов, поляризованных при коронной поляризации больше, чем электротермополяризации, а стабильный электретный заряд для композитов, заполяризованных при электротермополяризации больше, чем при коронного поляризации. При поляризации в условиях коронного разряда заряды накапливаются при поверхностной ловушке, а эти заряды через небольшой промежуток времени релаксируется. Эти результаты свидетельствуют о главной роли объемных поляризационных зарядов в формировании стабильного электретного состояния в композитах.

При электротермополяризации в композитах за счет миграционной поляризации накапливаются заряды на границе раздела фаз и за счет инъекции носителей заряда с последующим захватом в ловушках полимера.

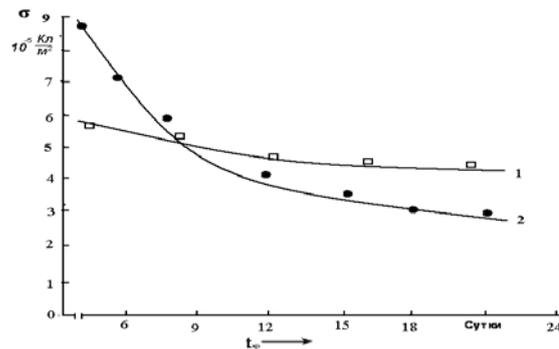


Рис.3. Зависимости поверхностной плотности электретных зарядов Q от времени t_{xp} хранения композиций $\text{ПП} + 1\% \text{MnO}_2$ подвергнутых поляризации: 1. электротермополяризации, 2. коронные поляризации

В условиях коронного разряда заряды, накапливающиеся только при поверхностном слое, создают на поверхности противоположе, а это гасит коронный заряд. Увеличение напряжения для получения коронного заряда приводит к увеличению электропроводности композиции, а это ухудшает электретные свойства композиции. Эти экспериментальные результаты свидетельствуют о роли объемных поляризационных зарядов в формировании высокого электретного состояния в композитах.

Таким образом, изменение электретных свойств композитов в зависимости от способа поляризации, в основном, связано с изменением условий стабилизации в них зарядов и физической структуры.

[1]. Г.А. Луццейкин Полимерные электреты. М.,1984.стр.184.
 [2]. Г.Сеслер. Электреты. Москва., Мир, 1983, 488 с.

[3]. М.Ф.Рамазанов, А.Гусейнова Влияние электретное состояния на прочностные свойства композиции на основе полипропилена и MnO_2 .
 [4]. Ю.А.Гороховатский Электретный эффект и его применение. Санкт-Петербург, 1997.