

UOT 372.853

Cüməli Kərim oğlu Qəniyev

texnika üzrə fəlsəfə doktoru

Azərbaycan Texniki Universitetinin

Mühəndis fizikası və elektronika kafedrasının dosenti

ORCID: 0009-0000-5012-8350

Ramil Rəşadət oğlu İbrahimov

Azərbaycan Texniki Universiteti

**FOTOLYUMİNESSENSIYA VƏ ANTİSTATİK XASSƏLİ YÜKSƏK TƏZYİQLİ
POLİETİLEN MODİFİKASIYALARIN XÜSUSİ HƏCMİ ELEKTRİK
MÜQAVİMƏTİNİN TEMPERATURDAN ASILILIĞININ TƏDQIQI**

Джумали Керим оглы Ганиев

доктор философии по технике, доцент

кафедры Инженерной физики и электроники

Азербайджанского технического университета

Рамиль Рашидат оглы Ибрагимов

Азербайджанский технический университет

**ИССЛЕДОВАНИЕ ТЕМПЕРАТУРНОЙ ЗАВИСИМОСТИ УДЕЛЬНОГО
ОБЪЕМНОГО ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО СОПРОТИВЛЕНИЯ
ФОТОЛЮМИНЕСЦЕНИРУЮЩЕЙ И АНТИСТАТИЧЕСКОЙ
КОМПОЗИЦИИ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА ВЫСОКОГО ДАВЛЕНИЯ**

Jumali Kerim Ganiyev

doctor of philosophy in technique, associate professor

of the department of Engineering physics and electronics at

Azerbaijan University of Technology

Ramil Rashadat Ibrahimov

Azerbaijan Technical University

**INVESTIGATION OF THE TEMPERATURE DEPENDENCE OF THE SPECIFIC
VOLUME ELECTRICAL RESISTANCE OF PHOTOLUMINESCENSOR AND
ANTISTATIC COMPOSITIONS BASED ON HIGH PRESSURE POLYETHYLENE**

Xülasə. İşdə fotolyüminisensiya və antistatik xassəli yüksək təzyiqli polietilen modifikasiyalarının xüsusi həcmi dielektrik nüfuzluğunun temperaturdan asılılığı tədqiq edilmişdir. Göstərilmişdir ki, YTPЕ-nin tərkibinə 3 kütlə % nisbətində naftalan nefti əlavə edildikdə onun xüsusi elektrik müqaviməti $5,35 \cdot 10^{14}$ Om·m-dən $1,2 \cdot 10^{-3}$ m-ə qədər azalır. Xüsusi müqavimətin temperaturdan asılılığı mono xarakteri ilə yüksək keçirici polimer kompozitlərin analoji asılılığından fərqlənirlər. JPTE-nə nisbətən kompozitlərin xüsusi müqaviməti daha kiçik temperaturlardan başlayaraq azalır.

Açar sözlər: YTPЕ, naftalan nefti, xüsusi həcmi elektrik müqaviməti

Резюме. В данной работе изучены температурные зависимости удельного объемного электрического сопротивления фотолюминесценции антистатической полимерной композиции на основе полиэтилена высокого давления. Показано, что при добавки в ПЭВД 3масс% нафталиновой нефти его

удельный объёмное сопротивление уменьшается от $5,35 \cdot 10^{14} \text{ Ом} \cdot \text{м}^{-1}$ до $12 \cdot 10^3 \text{ Ом} \cdot \text{м}^{-1}$. При низких температурах относительно ПЭВД удельное объёмное электрическое сопротивления у полимерной композиции уменьшается.

Ключевые слова: УТРЕ, нафталиновое масло, удельное объёмное электросопротивление

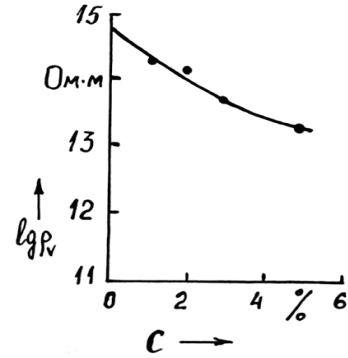
Summary. In this work, the temperature dependence of the specific volumetric electrical resistance of the photoluminescence of an antistatic polymer composition based on high-pressure polyethylene is studied. It is shown that when adding 3 mass% of naphthalene oil to PEVD, its specific volume resistance decreases from $5,35 \cdot 10^{14} \text{ Ом} \cdot \text{м}^{-1}$ to $12 \cdot 10^3 \text{ Ом} \cdot \text{м}^{-1}$. At low temperatures, relative to PEVD, the specific volume electrical resistance of the polymer composition decreases.

Key words: UTPE, naphthalene oil, specific volumetric electrical resistance

Polimer kompozitləri və polimer örtüklərinin alınmasında istifadə olunan istiqamətləndirilmiş tədqiqatlar içərisində fotoluminessensiya üsulu əvəzsizdir. Qeyd etmək lazımdır ki, aşqarlı polimerlərdə fotoluminessensiya prosesinin fotosunu çəkməklə, kiçik ölçülü dispers fəzanın sərhəddini və onun yerini müəyyən etmək mümkündür. Bu işdə 15803-00 markalı yüksək təzyiqli polietilen (YPTE) əsasında alınmış fotoluminessensiya və antistatik xassəyə malik polimer modifikasiyaları alınmış və tədqiq edilmişdir.

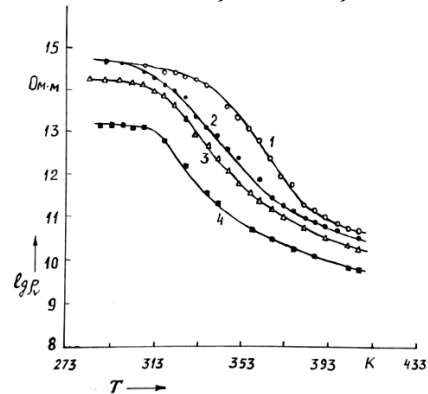
İlkin maddə olan JTPE-ə əsasən mexaniki qarışdırma yolu ilə 0,1~0,5 kütlə% naftalan nefti (ntn) əlavə edilmişdir. Sonra isə JPII-700 markalı sənaye qurğusunda dənəvari JTPE və kompozisiyalardan bircins təbəqələr formalaşdırılmışdır. Alınmış təbəqələrdən diametri $4 \cdot 10^{-2}$ olan disk şəkilli nümunələr kəsilmiş və onların hər iki üzünə diametri $3 \cdot 10^{-2}$ m olan Al-elektrodlar presslənmişdir. Nümunələrin qalınlığı $(1,1,2) \cdot 10^{-4}$ m olmuşdur. Nümunələrin müqavimətini ölçmək üçün onlar qızdırıla bilən xüsusi kameradakı paslanmayan poladdan hazırlanmış dairəvi elektrodlar arasında yerləşdirərək E6-13A tipli teraometr cihazına birləşdirilir. Dielektrik nüfuzluğu (ϵ) isə P-589 tipli cihazla 1 khs tezliyində yuxarıda təsvir edilən konstruksiyada elektrik tutumunu ölçməklə hesablanmışdır. Hər iki parametr 293-423K temperaturlar intervalında və kameranın qızdırılma sürəti $\beta=0,025 \text{ K} \cdot \text{san}^{-1}$ olduqda ölçülmüşdür. [1-3]

Şəkil 1-də JPTE+0,3 kütlə% HTH kompozisiya üçün (ρ_v) $5,2 \cdot 10^{14} \text{ Ом} \cdot \text{м}^{-1}$ -dən $1,15 \cdot 10^{13} \text{ Ом} \cdot \text{м}^{-1}$ qədər azalması müşahidə olunmuşdur.



Şəkil 1. YPTE-nin xüsusi həcmi elektrik müqavimətinin HTH əlavəsinin kütlə faizindən asılılığı.

Şəkil 2-də isə alınmış kompozitlərin xüsusi həcmi elektrik müqavimətinin temperaturdan asılılığı [$\lg \rho_v = f(T)$] verilmişdir. Bu asılılıqdan görünür ki, nümunələrin xüsusi müqavimətləri müəyyən temperatürə qədər sabit qalır, sonra isə monoton olaraq azalmağa başlayır. Komponentlərdə ρ_v -nin azalması JTPE-ə nisbətən daha kiçik temperaturda baş verir. Bütün hallarda bu azalma monoton xarakteri ilə yüksək elektrik keçiriciliyinə malik polimer kompozitlərin analoji asılılığından kəskin fərqlənir (həmin kompozitlərdə 10-20 °C intervalında) ρ_v -nin bir neçə tərtib böyüməsi, bundan sonra isə bir o qədər də kəskin düşməsi müşahidə edilir.



Şəkil 2. JTPE və onun kompozisiyalarının xüsusi həcmi elektrik müqavimətinin temperaturdan asılılığı.

Elmi ədəbiyyatda [4-5] analoji işlər, yəni əlavələrin poliolefinlərin fiziki-mexaniki istilik, elektrik və başqa xassələrinə təsiri haqqında kifayət qədər məlumat var. Bu işlərin analizi göstərir ki, əlavələr polimerlərin bir çox xassələrini dəyişdirir.

Qeyd etmək lazımdır ki, bu tədqiqatlar əsasən, çox dar konsentrasiyalar diapazonunda aparılmışdır. Bununla yanaşı geniş konsentrasiyalar diapazonunda, az miqdarda əlavələrlə xüsusi diqqət yetirməklə, aparılan tədqiqatlar polimerlərin hissələrinin dəyişməsinin tam mənzərəsini verə bilər. Kristallaşan poliolefinlərlə əlavələrin daxil edilməsi polimerlərin üst molekulyar strukturuna əhəmiyyətli təsir göstərir. Bu zaman poliolefinlərdə sferolitlərin ölçüləri onların morfologiyası və paylanması geniş intervalında dəyişir.

Beləliklə, göstərilmişdir ki, optimal tərkibli (JTPE+0,3 kütlə% HTH) polietilen modifikasiyasının xüsusi elektrik müqavimətinin temperatur asılılığının monoton xarakteri ilə yüksək keçirici polimer kompozitlərin analoji asılılığından fərqlənir.

Belə ki, əlavəsiz JTPE-nə nəzərən, onun əsasında alınan polimer modifikasiyalarının xüsusi həcmi elektrik müqavimətinin daha kiçik temperaturlarda müşahidə olunur. Müəyyən edilmişdir ki, JTPE-nin dielektrik nüfuzluğunun istifadə olunan HTH əlavəsinin kütlə faizdən asılılığı qeyri monoton xarakter daşıyır.

Problemnin aktuallığı. Lüminessensiya fiziki hadisə kimi özünün çoxsahəli və mühüm texniki tələblərinə görə mühüm əhəmiyyətə malikdir. Fotoluminessensiya hadisəsinin gələcək perspektiv inkişafı onun əsasında yeni fotospektrometrlərin yaradılması tələbini qarşıya qoyur. Polimer kompozitlərin və polimer örtüklərinin alınmasında istifadə olunan istiqamətlənmiş tədqiqatlar içərisində fotoluminessensiya üsulu aktual və əvəzsizdir.

Problemnin yeniliyi. Bu işdə, effektiv fotoluminessensiya və antistatik xassəli ilə fərqlənən yeni polimer kompozisiya materialı alınmışdır və onların kompleks şəkildə fiziki xassələri tədqiq olunmuşdur.

Problemnin praktik əhəmiyyəti. Bu işdə, effektiv fotoluminessensiya və antistatik xassəli ilə fərqlənən yeni polimer kompozisiya materialı alınmışdır və onların kompleks şəkildə fiziki xassələri tədqiq olunmuşdur.

Ədəbiyyat:

1. Шевченко В.Г. основы физики полимерных композиционных материалов. – Москва, 2012, – 99 с.
2. Слуцкер А.И. 2003. Журнал технический физики 78(II) 71-74.
3. Э.М. Годжаев, А.А. Абдурагимов, Ф.Ш. Керимов, С.И. Сафарова. Исследование электрической прочности модифицированного ПЭВД при одновременном воздействии механических и электрических силовых полей. АзТУ Журнал Научные труды, фундаментальной науки, – Баку, 2018. – с.56-59.
4. Нестеров А.А., Макаров А.Е., Москалев В.А., Вахрушева Ю.Н. Электрические свойства композиционных материалов на основе натурального графита и полиэтилена. Журнал Современное проблемы науки и образований. – Пермь, 2014. №6, – с.156.
5. Власов С.В., Кандырин Л.Б., Кулезнов В.Н. и др. Основы технологии переработки пластмасс. – М.: «Химия», – 2004. – с.25.

E-mail: ibrahimovramil3003@gmail.com
Rəyçilər: *ped.elm.dok., prof. H.H. Əhmədov,*
ped.ü.fəls.dok., dos. N.L. Axundov
Redaksiyaya daxil olub: 31.10.2023