INTERPOLIMERLARNI (XSPE:ED-20) 20:80 NISBATLARDAGI ARALASHMALARNI TERMIK DESTRUKSIYASI TAHLILI

To‘rasunnat Shomansurxon Karomatxo‘ja o‘g‘li
t,f,f,d., dotsent, Turon Universiteti
Ro‘ziqulov Azim Yusupovich
Qarshi Davlar Universiteti o‘qituvchi
Karimov Oybek Tirkavovich
Qarshi Davlat Universiteti t,f.f.d., PhD,
E-mail: tirkavovichoybek@mail.ru

Annotatsiya: XSPE va ED-20 smolasini bir biri bilan kimyoviy bog‘lar hosil qilib bog‘lash orqali interpolimerlar olishda 20:80 nisbatda olingan polimer aralashmalarni termik destruksiyasi 100 ºC dan 600 ºC gacha o‘rganildi. Unga ko‘ra XSPE va ED-20 asosidagi 20:80 nisbatda olingan interpolimerlar boshlang‘ich XSPE va ED-20 larni termik destruksiyalanishidan bir muncha yuqori bo‘lgan destruksiyalanish haroratlariga erishilgan. Tahlil natijalari asosida XSPE va ED-20 smolasining TGA va DTA egri chiziqlari DTG-60/(SHIMADZU) tizimida ishlovchi derivatografda o’rganildi va natijalari bo‘yicha texnik xulosasi olindi.

Kalit so‘zlar: Interpolimer, destruksiya, derivatogramma, XSPE va ED-20 smola, termoanalitik tadqiqot, termogravimetrik analiz, differensial termik analiz, termik analiz.

Аннотация: Изучена термическая деструкция полимерных смесей, полученных в соотношении 20:80 путем химического связывания смол XSPE и ЭД-20 с образованием интерполимеров в диапазоне температур от 100 °C до 600 °C. Согласно ей, интерполимеры на основе XSPE и ЭД-20 в соотношении 20:80 достигли температур деструкции, которые несколько превышают термическую деструкцию исходных XSPE и ЭД-20. На основании результатов анализа изучены кривые ТГА и ДТА смол XSPE и ЭД-20 на дериватографе, работающем на системе DTG-60/(SHIMADZU), и получено техническое заключение.

Ключевые слова: Интерполимер, деструкция, дериватограмма, XSPE и смола ЭД-20, термоаналитическое исследование, термогравиметрический анализ, дифференциальный термический анализ, термический анализ.

Abstract: Thermal destruction of polymer mixtures obtained in a 20:80 ratio by chemically bonding XSPE and ED-20 resins to form interpolymers was studied in the temperature range from 100 °C to 600 °C. According to it, interpolymers based on XSPE and ED-20 in a ratio of 20:80 reached destruction temperatures that slightly exceeded the thermal destruction of the original XSPE and ED-20. Based on the analysis results, the TGA and DTA curves of XSPE and ED-20 resins were

ISSN 3030-3907

studied on a derivatograph operating on a DTG-60/(SHIMADZU) system, and a technical conclusion was obtained.

Keywords: Interpolymer, destruction, derivatogram, XSPE and ED-20 resin, thermal analysis study, thermogravimetric analysis, differential thermal analysis, thermal analysis.

Kirish

XSPE epoksi oligomerlari va epoksidlangan tabiiy kauchuk bilan modifikatsiyalanganda, epoksi halqaning parchalanishi yuz beradi. Ushbu jarayon XSPE ning barqarorligini oshirishga xizmat qiladi, chunki epoksi guruhlarining ochilishi natijasida polimer zanjirlari o‘zaro bog‘lanib, mustahkam va elastik tuzilma hosil qiladi. Bunday modifikatsiya XSPE ning termal va kimyoviy chidamliligini oshiradi, shuningdek, uning mexanik xususiyatlarini yaxshilaydi. Natijada, yanada mustahkam, elastik va tashqi ta’sirlarga bardoshli material olinadi, bu esa XSPE asosidagi qoplamalar va kompozitsiyalarning ishlash xususiyatlarini sezilarli darajada yaxshilaydi. [1, 2].

XSPE ning modifikatori sifatida fenol-formaldegid qatronlari, stabilizator sifatida esa alyuminiy diizobutoksimonoasetoatsetat qo‘llanilganda, supramolekulyar tuzilmaning o‘zgarishi sodir bo‘ladi. Ushbu modifikatsiya XSPE ning eskirish jarayonida mexanik xususiyatlarini sezilarli darajada yaxshilashga yordam beradi. Bundan tashqari, XSPE tarkibiga TiO_2 pigmenti va melamin-formaldegid qatroni kiritilganda, eskirish jarayonida tuzilmaning shakllanishi kuzatilmagani sababli agregatsiya jarayoni deyarli sodir bo‘lmaydi. Bu esa qoplamaning bir xil mexanik va estetik xususiyatlarini uzoq muddat saqlab qolishiga yordam beradi, natijada uning barqarorligi va chidamliligi ortadi. Ushbu qo‘shimchalar XSPE asosidagi materiallarning issiqlikka, mexanik ta’sirlarga va eskirishga chidamliligini oshirishda samarali modifikatorlar sifatida ishlatilishi mumkin [3].

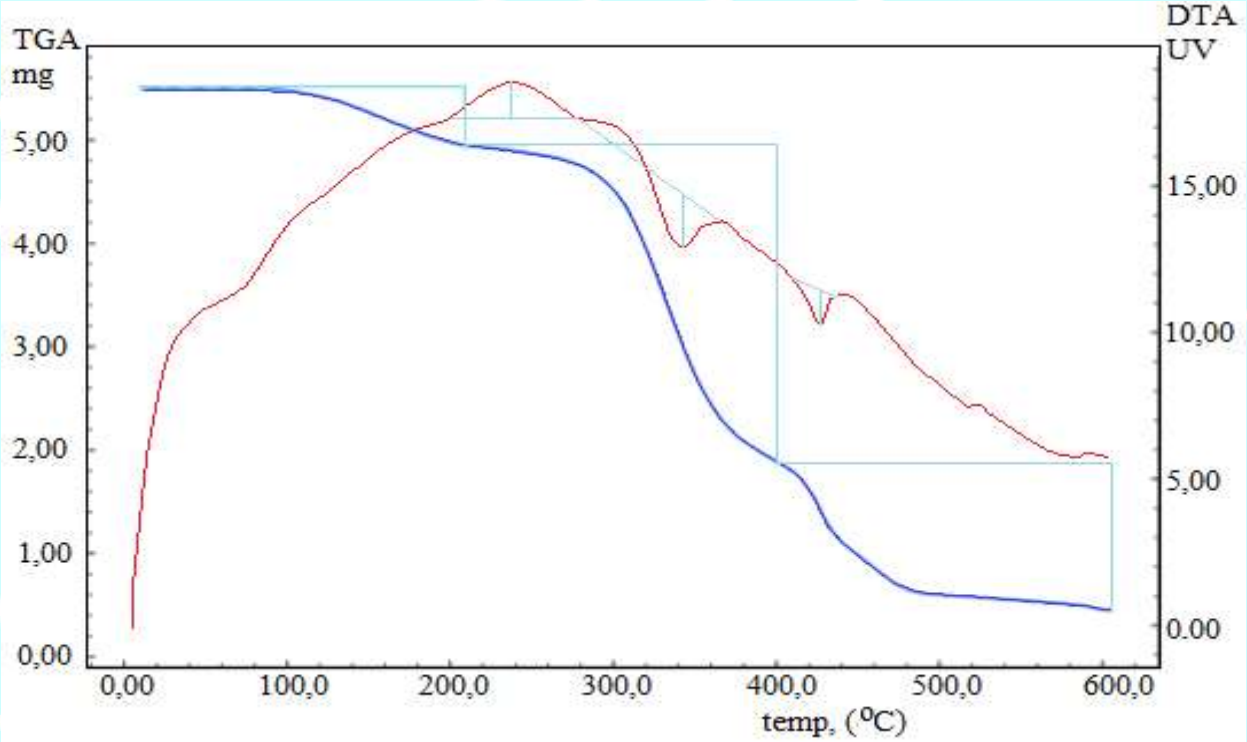
Alifatik NPS modifikatsiyalovchi qo‘shimcha sifatida XSPE asosidagi himoya qoplamalariga qattiqlashtiruvchi vosita sifatida qo‘llanganda, texnologik va ekspluatatsiya xususiyatlari bo‘yicha XP-7142 emalidan (TU 2313-022-54743950-2005) ustun bo‘lgan bir komponentli qoplamalar ishlab chiqildi. Bu modifikatsiya XSPE ni qisman (20–25%) almashtirish va zaharli erituvchilar miqdorini 20% gacha kamaytirish imkonini berdi. Natijada, yanada ekologik xavfsiz, mustahkam va bardoshli qoplamalar hosil bo‘lib, ularning texnologik ishlov berish osonligi va samaradorligi oshdi. Ushbu modifikatsiyalangan qoplamalar ishlash muddati va himoya xususiyatlari jihatidan yuqori samaradorlikni namoyon etadi, bu esa ularni sanoat va qurilish materiallari sifatida keng qo‘llash imkonini beradi [4].

ISSN 3030-3907

Ishlab chiqilgan XSPE asosidagi qoplamalar nafaqat gidroizolyatsiya xususiyatlari, qattiqligi va standart muhitlarga (suv, ishqor va xlorid kislota) chidamliligi, balki beton yuzalarning biologik shikastlanishiga qarshiligi bo‘yicha ham yuqori samaradorlikni namoyon etgan. Tadqiqot natijalari shuni ko‘rsatdiki, ushbu qoplamalar biologik shikastlanishga chidamlilik bo‘yicha analog materiallarga nisbatan 5–10 baravar ustunlikka ega. Bunday yuqori himoya ko‘rsatkichlari XSPE ning modifikatsiyalangan tarkibi va mustahkam bog‘lanish tuzilishi bilan bog‘liq bo‘lib, bu qoplamalarni sanoat, qurilish va muhandislik inshootlarida uzoq muddatli himoya vositasi sifatida qo‘llash imkoniyatini beradi [5, 6].

XSPE va ED-20 smolasini bir biri bilan kimyoviy bog‘lar hosil qilib bog‘lash orqali interpolimerlar olishda 20:80 nisbatda olingan polimer aralashmalarni termik destruksiyasi 100 °C dan 600 °C gacha o‘rganildi. Unga ko‘ra XSPE va ED-20 asosidagi 20:80 nisbatda olingan interpolimerlar boshlang‘ich XSPE va ED-20 larni termik destruksiyalanishidan bir muncha yuqori bo‘lgan destruksiyalanish haroratlariga erishildi. Derivatogramma (DTA) egri chizig‘ida termik jarayonlarda 340,58^{0}C ва 426,67^{0}C larda ikkita issiqlik yutilishi bilan boradigan endotermik effekt aniqlandi va 240,48^{0}C da bitta isssiqlik chiqishi bilan boradigan egzotermik effekt ko‘zatildi. Termogravimetriya (TGA) egri chizig‘ining tahlili shuni ko‘rsatadiki, TGA egri chizig‘ida uchta intensiv parchalanadigan temperatura oralig‘ida amalga oshadi. Birinchi parchalanadigan oraliq 10,09-208,55°C harorat oralig‘ida sodir bo‘ldi 0,742 mg yoki 13,484% massa yo‘qotildi. Ikkinchi parchalanadigan oraliq 208,55–400,70°C temperaturalarda kuzatildi va 3,055 mg yoki 55,515% massa yo‘qotganligini aniqlandi. Uchinchi parchalanadigan oraliq 400,70-601,63°C harorat oralig‘ida sodir bo‘ldi 1,420 mg yoki 25,804% massa yo‘qotildi, 3.9-400°C haroratda 2,75mg (50%) massa yo‘qotilgan va 10,09 – 601,63 °C harorat intervalida massaning umumiy kamayishi 5.217 mg (94%) ni tashkil etganligi aniqlandi, bunga 61,28 daqiqa vaqt saflandi .

ISSN 3030-3907



TGA- termogravimetrik analiz egri chizig‘i; DTA - differensial termik analiz egri chizig‘i.

1-rasm. Interpolimerlarni (XSPE:ED-20) 20:80 nisbatlardagi aralashmalarni termik destruksiyasi.

Interpolimerlar (XSPE:ED-20) ning Termik Destruksiyasi. XSPE va ED-20 ning 20:80 nisbatdagi interpolimer aralashmalari bo‘yicha termogravimetrik analiz (TGA) va differensial termik analiz (DTA) natijalari tahlil qilindi. Natijalar shuni ko‘rsatadiki, termik parchalanish jarayoni ikkita asosiy bosqichdan iborat bo‘lib, bu jarayonda eng katta massa yo‘qotilishi 55,515% ni tashkil etgan. TGA va DTA natijalariga asoslanib, harorat oralig‘iga mos kinetik parametrlar aniqlangan. Ushbu tahlil usulining asosiy ustunligi shundaki, bitta namunadan foydalangan holda harorat diapazonining butun oralig‘ida reaksiya kinetikasi hisoblab chiqilishi mumkin.

Massa yo‘qotish tezligi (vm) grafik farqlash usuli bilan aniqlanadi:

$$vm = \Delta m / \Delta t$$

Bu yerda:

- Δm – massa yo‘qolishi (mg),
- Δt – vaqt oralig‘i (min).

Olingan natijalarga ko‘ra, 601,63°C gacha bo‘lgan haroratda interpolimer aralashmalarining umumiy massasi 93,4% ga kamaygan, bu esa materialning termik barqarorligi va parchalanish jarayonining xususiyatlarini aniqlashga yordam beradi.

TGA va DTA natijalari materialning issiqlikka chidamliligi, parchalanish kinetikasi hamda mexanizmini tushunishda muhim ahamiyat kasb etadi.

ISSN 3030-3907

1-jadval.

Termogravimetriya (TGA) egri chizig‘ining tahlili.

Temperatura ^0C	Vaqt minut	Massa (mg)	Yuqotilgan massa (%)
10,09-208,55	21,15	0,742	13,484
208,55–400,70	19,51	3,055	55,515
400,70-601,63	20,62	1,420	25,804

Termogravimetrik analiz egri chizig‘i va differensial termik analiz egri chizig‘ining batafsil tahlili, qo‘yidagi 2-jadvalda keltirilgan.

2-jadval.

Interpolimerlarni (XSPE:ED-20) 20:80 nisbatlardagi aralashmalarni vazn yo‘qotishiga haroratning ta’siri

№	dw 5.50	1/T	dw/dt	M. g	Мин	T^0+K
1	5.18	0.0026	0.034	0.32	9.3	373
2	4.78	0.0021	0.037	0.72	19.3	473
3	4.49	0.0017	0.034	1.01	29.3	573
4	1.83	0.0014	0.093	3.67	39.3	673
5	0.45	0.0012	0.102	5.05	49.3	773
6	0.28	0.0011	0.085	5.22	61.28	873

Interpolimerlarni (XSPE:ED-20) 20:80 nisbatlardagi aralashmalarni termik destruksiya natijalari uchun ushbu jarayonning faollashuv energiyasi qiymatlari ko‘rsatilgan. (3-jadval).

3-jadval.

Interpolimerlarni (XSPE:ED-20) 20:80 nisbatlardagi aralashmalarni termik destruksiya tahlili natijalari.

№	dw 5.50	$Ln(W_1/W_2)$	$1/T *10^{-3}$
1	5,18	0,059	2.6
2	4,78	0,140	2.1
3	4,49	0,202	1.7

ISSN 3030-3907

4	1,83	1,100	1.4
5	0,45	2,503	1.2
6	0,28	2,977	1.1

Shunday qilib, 10,09 dan 600,63 ºC gacha bo‘lgan harorat oralig‘idagi jarayonlar kinetikasi bo‘yicha olingan eksperimental ma’lumotlar asosida Interpolimerlarni (XSPE:ED-20) 20:80 nisbatlardagi aralashmalarni termik destruksiyasining xususiyatlari o‘rganildi.

Tadqiqotlar asosida XSPE termik destruksiyasi tahlil qilinib o‘ziga xos xarakterli xossalari ko‘rsatib o‘tildi. XSPE polimerini DTA egri chiziqlariga xos to‘rtta 125, 210, 312 va 511 ºC haroratlarda endotermik va uchta 387, 500 va 602 ºC haroratlarda ekzotermik jarayonlar aniqlandi. XSPE asosidagi polimerlarni TGA egri chizig‘ida harorat ko‘tarilishi tarkibning massa yo‘qotishi 100 ºC дан 600 ºC haroratda 97% qismi destruksiyalanishi kuzatildi va 3% atrofida koks qatlam hosil qildi. XSPE polimeri 100-150ºC haroratlarda tarkibidagi xlor ionlarni ajralishi natijasida 2-4% (0,2-0,24mg) massa yo‘qotdi. Harorat 300ºC yetganda umumiy massani 30% (1,8mg) ga yaqin qismi destruksiyalanganligi aniqlandi. Interpolimerni 50% (3mg) massa yo‘qotishi 400 ºC haroratga yetganda sodir bo‘ldi.

Epoksid smolasi (ED-20) termik destruksiya jarayonida DTA ekzotermik va endotermik yutilishi bilan sordir bo‘ladigan egri chiziqlar aniq chuqqilar bilan aniqlanmadi. Buning sabbabi epoksid smolasiga harorat ta’sirida issiqlik yutilishi va issiqlik chiqarish jarayonlarni sekinlik bilan borishi ya’ni issiqlik o‘tkazuvchanligi nisbatan pastligi sababli DTA egri chiziqlari bir tekisda ko‘tarilib bordi va destruksiya oshib borishi bilan pastga tushib borganligini ko‘zatishimiz mumkin .

FOYDALANILGAN ADABIYOTLAR

1. Mondal S. et al. A strategy to achieve enhanced electromagnetic interference shielding at low concentration with a new generation of conductive carbon black in a chlorinated polethylene elastomeric matrix //Physical Chemistry Chemical Physics. – 2016. – T. 18. – №. 35. – S. 24591-24599.

2. Kalinina, N.K. Vliyaniye okislennogo atakticheskogo polipropilena na svoystva materialov na osnove xlorsulfirovannogo polietile¬na / N.K.Kalinina, So Arkar, V.S Osipchik., N.V.Kostromina // Us¬pexi v ximii i ximicheskoy texnologii. - 2009 - T. XXIII. - №5 - S.44-47.

3. Karyakina, M.I. Atmosferostoykoye pokritiye na osnove xlorsulfi- rovannogo polietilena / M.I. Karyakina, S.M. Lavendele, N.V. May¬orova, Y.K. Vanag // Lakokrasochniye materiali i ix primeneniye. - 1970. - №2. - S. 42-44.

4. Pat RF 2478676, MPK S09D123/34, S09D5/08. Zashitnaya kompozitsiya dlya pokritiy na osnove xlorsulfirovannogo polietilena / V.F. Stroganov, I.V. Bezchvertnaya, D.A. Kukoleva; patentoobladatel Fe¬deralnoye Gosudarstvennoye

ISSN 3030-3907

byudjetnoye obrazovatelnoye uchrejdeniye visshego professionalnogo obrazovaniya Kazanskiy gosudarstven¬niy arxitekturno-stroitelniy universitet (KazGASU). - №2011142060/05, zayavl. 17.10.2011, opubl. 10.04.2013; byul. №10.

5. Stroganov V. F., Bezchvertnaya I. V., Kukoleva D. A. Zashitniye pokritiya na osnove xlorsulfirovannogo polietilena //LakoKrasochnaya Promishlennost. – 2010. – №. 11. – S. 18-22.

6. Stroganov V. F. i dr. Polimerniye zashitniye pokritiya ot biokorrozii //Vestnik Kazanskogo texnologicheskogo universiteta. – 2014. – T. 17. – №. 18. – S. 149-154.

ISSN 3030-3907