

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ НОВЫХ ГАЛОГЕНСОДЕРЖАЩИХ ОРГАНИЧЕСКИХ СОЕДИНЕНИЙ НА ОГНЕСТОЙКОСТЬ ПОЛИЭТИЛЕНА

М.Д.Насибова, О.Г.Акперов, Г.С.Исрафилова, А.С.Джафаров

*Научно-производственное предприятие «ПОЛИМЕРКОМПОЗИТ», Баку
Азербайджанский институт стандартов*

Проведено комплексное исследование свойств новых хлорсодержащих органических соединений и определены возможности их применения в качестве замедлителей горения для полиэтилена. Разработаны рецептура и технология получения трудносгораемых композиций ПЭВП, обладающих высокими диэлектрическими свойствами, свето- и термостабильностью, повышенной механической прочностью и стойкостью к растрескиванию.

Полиэтилен является многотоннажным полимером и обладает рядом ценных свойств, что обуславливает его широкое применение в различных областях промышленности, технике и народного хозяйства.

Одним из существенных недостатков полиэтилена, ограничивающим область его применения, является его горючесть [1]. В связи с этим снижение воспламеняемости и горючести полиэтилена и создание на его основе пожаробезопасных материалов является актуальной проблемой [2].

Снижение горючести полимерных материалов достигается либо путем введения в материал замедлителей горения – антипиренов, либо путем их модификации.

Выпускаемые промышленностью самозатухающие полиэтиленовые композиции с применением в качестве антипиренов смеси 15-20 % масс. хлорпарафина и 10-15 % масс. триоксида сурьмы, обладают низкими диэлектрическими показателями и термостабильностью, что ограничивает их применение в радиоэлектротехнике [3].

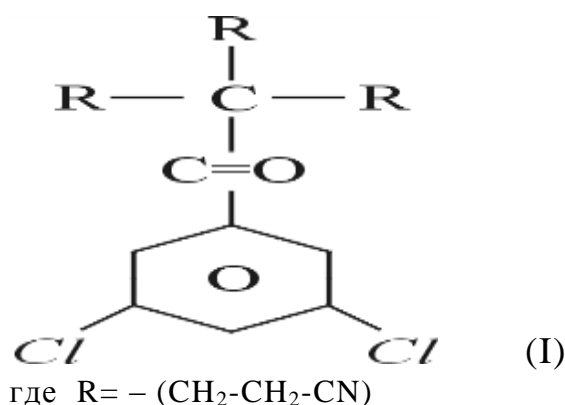
Представленная работа посвящена разработке эффективных антипиренов для полиэтилена, выполняющих несколько функций в

материале, например пластификатора, наполнителя, а также улучшающих свето- и термостабильность ПЭВП.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

Синтез антипиренов и исследование полимерных композиций с их применением проводились авторами совместно с сотрудниками ИПМ НАН Азербайджана [4,5].

На основе нефтехимического сырья было получено соединение (I) – 1-м,м-дихлорфенил-2,2-пропионитрило-1-бутиронитрил-1-он (ДХПБ):

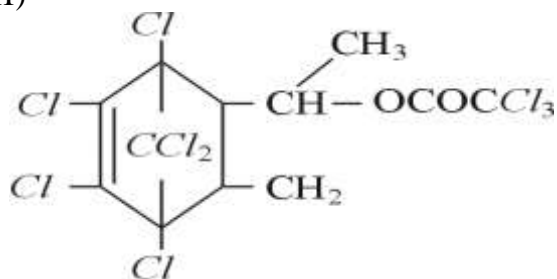


Введение в состав полиэтилена среднего давления (ПЭСД) указанного соединения в количестве 1-6 % от общей массы в сочетании с 3-15 % масс. Sb₂O₃ значительно улучшает

огнестойкость композиции (они не загораются в течение 4-6 минут) и при этом диэлектрические и физико-механические свойства сохраняются на уровне технических требований, предъявляемых к электроизоляционным материалам [6,7].

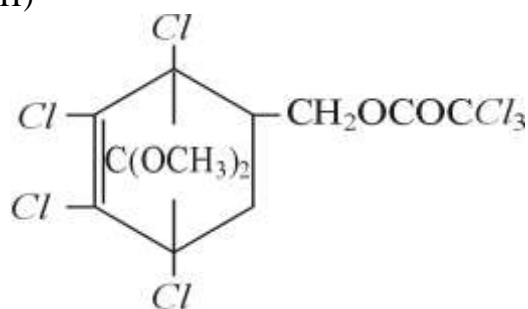
Для улучшения диэлектрических свойств самозатухающих композиций в качестве антипирена был использован 1,2,3,4,7,7-гекса-хлор-5-(трихлор-ацетокси)-метилбицикло-(2,2,1)-гептен-2 (ГХМГ), имеющий формулу [9] (II):

(II)



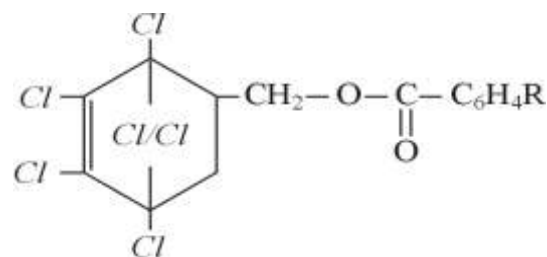
Было также синтезировано соединение на основе хлорэндикового ангидрида (ТХДЭХК) - (III):

(III)



Введение в состав полиэтилена высокой плотности 10-15% масс. ТХДЭХК в смеси с триоксидом сурьмы практически не изменяет физико-механические и диэлектрические свойства полиэтилена, обеспечивая при этом требуемую огнестойкость композиции [8].

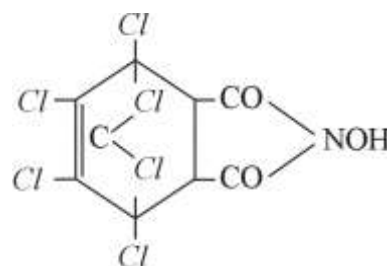
С целью расширения номенклатуры эффективных антипиренов было синтезировано новое химическое вещество - 1,2,3,4,7,7-гексахлор-бицикло-(2,2,1)-гептен-2-метил-5-эфир п-бромбензойной кислоты (ПХБА) общей формулы (IV):



(IV)

где R=Cl, Br, NO₂.

Также было синтезировано новое химическое соединение (V) формулы:



(V)

N - оксимид хлорэндиковой кислоты

Исследование огнестойкости полимерных композиций проводилось согласно ГОСТ 12.1.044-84 по методу «Кислородного индекса» (КИ), «Керамической трубы» (КТ) и по стандарту на испытания воспламеняемости полимерных материалов UL-94. К «трудногорючим» относятся материалы, имеющие показатель КИ свыше 30 %, а показатель КТ – менее 1,0.

Были приготовлены полимерные композиции с использованием Sb₂O₃ представленных выше соединений (I-V). Оптимальные варианты свойств представлены в таблице.

Состав и свойства хлорсодержащих композиций полиэтилена высокой плотности

Состав композиции, % масс	Показатели свойств						
	Время до начала горения, сек	Потеря массы, %	КИ, %	σ_p , МПа	ϵ_p , %	$\text{tg}\delta 10^4$	КТ
ПЭСД исходный	5-10	>80	17	35	600	4	1.8
75 СЭБ+10 ХП-600+5 СКЭП+5 Sb_2O_3	190	7.5	38.7	18	900	48	0.8
90 ПЭСД + 5 ДХПБ + 5 Sb_2O_3	300	0.4	42.5	33	124	24	0.6
90 ПЭСД + 5 ГХМГ + 2 Sb_2O_3	180	5.6	41.6	31	400	25	0.7
75 ПЭСД + 5 ОХЭК + 5 Sb_2O_3	170	0.5	40.5	25	140	23	0.8
80 ПЭСД + 10 ТХДЭХК + 10 Sb_2O_3	150	15.5	41.9	24	240	21	0.8
92,5 ПЭСД + 5 ГХБЭБ + 2,5 Sb_2O_3	168	3.0	41.5	28	400	17	0.7

Сравнивая основные свойства полученных композиций с известными (промышленными трудногорючими), легко обнаруживается, что у известных композиций $\text{tg}\delta$ в 2,5-3 раза, а ϵ_p в 3-4 раза больше, разрушающее напряжение при растяжении (σ_p) на 25-30% меньше соответствующих показателей новых

композиций.

Как видно из данных таблицы, использование в качестве антипирена продуктов, синтезированных на базе гексахлорциклопентадиена, значительно улучшает физико-механические и диэлектрические свойства самозатухающих композиций полиэтилена.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Асеева Р.М., Заиков Г.Е. Горение полимерных материалов. М.: Наука. 1981. 280 с.
2. Копылов В.В., Новиков С.Н., Оксеньевич Л.А. и др. Полимерные материалы с пониженной горючестью. М.: Химия. 1986. 224с.
3. Джафаров А.С. // Ученые записки АзТУ. 1997. т.VI. № 3. С.60.
4. Джафаров А.С. // Азерб. хим. журнал. 1998. № 1. С.44.
5. Джафаров А.С. // Bakı universitetinin xəbərləri, təbiət elmləri seriyası. 1999. № 2. S. 52.
6. Джафаров А.С., Джалилов Т.Н., Джалилова М.Т. Огне- и радиационноустойчивые цельнолитыевые полиэтиленовые конструкции РПУ // Сб. научн. трудов. АГНА, Баку: ADNA. 2002. С.129.
7. Джафаров А.С. // Пластические массы. 2002. № 4. С.42.
8. Джафаров А.С., Насибова М.Д., Г.М. Баладжанова. // Химия и нефтехимия. Баку. 2005. № 2. С.62.
9. Джафаров А.С. // Пластические массы. 2008. № 7. С.45.

POLİETİLENİN ODA DAVAMLIĞINA YENİ HALOĞENTƏRKİBLİ ÜZVİ BİRLƏŞMƏLƏRİNİN TƏSİRİ

M.D.Nəşibova, O.G.Əkbərov, G.S.İsrafilova, A.S.Cəfərov

Polietilenin oda davamlığını artırmaq məqsədilə tərkibinə antipiren kimi daxil edilən yeni xlortərkibli üzvi birləşmələrin kompleks tədqiqatları aparılmışdır. Çatlamaya, işığa və istiliyə davamlı, yüksək mexaniki möhkəmliyə və dielektrik xassələrə malik YSPE əsaslı yeni çətinlanan kompozit materialların alınması üçün texnoloji proses işlənilib hazırlanmışdır.

**RESEARCH INTO INFLUENCE OF NEW GALOGEN-CONTAINING
ORGANIC COMPOUNDS IN TERMS OF POLYETHYLENE
THERMOSTABILITY**

M.D.Nasibova, O.G.Akbarov, G.S.İsrafilova, A.S.Jafarov

Methods for preparation of new effective organic burning inhibitors have been selected. Receipt and preparation technologies of new nonflammable PETHD compositions with high dielectric properties, light and thermostability, higher mechanical strength and stability for cracking have been elaborated.