

**ВОЗДЕЙСТВИЯ УЛЬТРАФИОЛЕТОВЫХ ЛУЧЕЙ НА МЕХАНИЗМ
ОБРАЗОВАНИЯ ПОПЕРЕЧНЫХ ПРОСТРАНСТВЕННЫХ СВЯЗЕЙ
КОМПОЗИЦИЙ ПОЛИЭТИЛЕНА****Ассистент Д. К.**

Якубова, Ташкентский Государственный Технический Университет
имени Ислама Каримова

Магистрант Д. Б.

Рустамова, Ташкентский Государственный Технический Университет
имени Ислама Каримова

Актуальным направлением создания полимерных материалов с заданными свойствами, потребность в которых обусловлена развитием новых технологий, является способ модификации полиэтилена, сшивки-образование пространственных связей, что повышает технический уровень и надежность электротехнических изделий.

Электр техник махсулотларини ишончли ишлашини ва хозирги даврида техник савиясини ошириш, тикилган полиэтилен-узаро боғларни хосил қилиш, модификация усули бўлиб, у янги турдаги технологияларига ёндошиб долзарб йўналишлар асосида полимер материалларини яратишдир

The actual direction of creation polymer materials with given properties, the necessity of which is aimed by new technologies development, is the method of modification for polyethylene connection. This method increases technical level and reliability of power engineering products.

Решение фундаментальных и практических задач – разработка доступного экономичного способа получения новых видов изоляционных материалов с повышенной стойкостью к воздействующим эксплуатационным факторам и срока службы на основе изучения механизма изменения физико-химических, механических и электрических параметров исходных композиций полиэтилена (ПЭ) при усиленном воздействии ультрафиолетового спектра солнечных лучей является актуальной.

До настоящего времени полимерные электроизоляционные материалы, в том числе ПЭ, для нужд производств электротехнической отрасли Республики импортировались. В связи с вводом в работу Шуртанского ГХК потребность Республики в ПЭ зарубежного производства резко сократилось.

Полиэтилен является самым дешевым, ценным и крупно тоннажным термопластичным полимером. Высокая химическая и термическая устойчивость, технологичность, превосходные диэлектрические показатели, хорошие деформационно-прочностные свойства обусловили широкое его применение в различных отраслях

промышленности, сельском хозяйстве и быту. Современный этап развития техники характеризуется ужесточением требований к использованию полимерным материалам, однако малая теплостойкость, значительные потери прочности при повышенных температурах ограничивают расширение областей применения ПЭ.

Ухудшение механических свойств при повышении температуры, обусловлено снижением содержания в ПЭ кристаллических областей, которые при температуре 110-115 °C полностью исчезают. Одним из способов устранения этих недостатков является облучение. При воздействии излучения в ПЭ образуется пространственная сшитая структура.

Вследствие образования пространственной сетки сшитые ПЭ не хладотекут, упругое восстановление увеличивается, снижается водопоглощаемость, увеличивается срок службы.

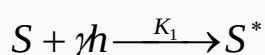
К числу молекулярно-структурных изменений, возникающих при облучении ПЭ, относится не только образование поперечных связей, но и изменение разветвленности цепи, общего содержания двойных связей.

Известно, солнечный свет вызывает интенсивное старение почти всех полимеров. Старение материалов сказывается на надежности изготавливаемых из них изделий и приводит к сокращению их срока службы.

В процессе эксплуатации в полимерах происходят определенные изменения в полимерах, например ускоренное старение, под воздействием света.

Так процесс светостарения условно разбито на ряд стадий:

1. Инициирование



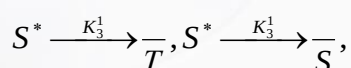
где, S - макромолекула в исходном состоянии до облучения

S^* - то же макромолекула с поглощенной группой в возбужденном синглетном состоянии.

2. Переходы макромолекулы с возбужденным участком.

а) исходное состояние путем высвечивания: $S^* \xrightarrow{K_2} S + \gamma^1 h$

б) триплетное возбужденное состояние T и переход в безизлучательный перенос



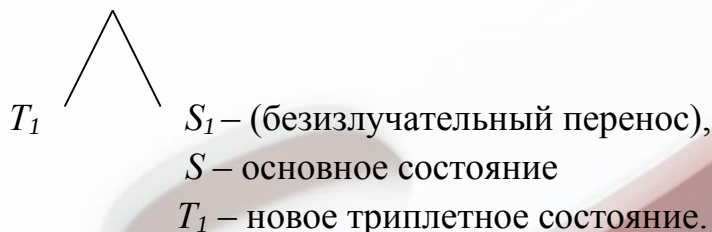
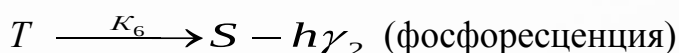
где $\bar{S}$ - молекула в возбужденном колебательном состоянии;

в) исходное состояние путем синглетного переноса энергии (тушение флуоресценции)

$S^* + A \xrightarrow{K_1} S + A$, где A - молекула акцептора

г) в состоянии фотодиссоциации $S^* \xrightarrow{K_2} 2R$

3. Превращение триплетного состояния:



4. Образование фотолитических продуктов: $M - M + R \xrightarrow{K_7} R + P$

где $M-M_1$ участок макромолекулы без поглощающего центра.

5. Сшивка (обрыв цепей) и диффузия микрорадикалов из полимерной матрицы (линейный обрыв): $2R \xrightarrow{K_8} C$;

R конденсаторная фаза $\xrightarrow{K_8^1} R$ (газ)

6. Окислительные процессы: $R + O_2 \xrightarrow{K_9} P_o + R$, здесь P_o – продукты окисления; $K_1 - K_3$ постоянных скоростей соответствующего процесса; γ – частота действующего света; γ^1 – частота света испускаемого при флуоресценции.

Обычно первые четыре стадии схемы, описывающие физические процессы фотоактивации и дезактивации, объединяют в один этап инициирования.

Полиэтилен высокой плотности (ПЭВП) и низкой плотности имеют различные кинетики процессов светового и теплового старения. Для ПЭВП рост групп $=C-O$ приближается к пределу, в то время как для ПЭНП идет образование всех новых групп с возрастающей скоростью. Это различие, по видимому объясняется разницей в степени кристалличности ПЭВП и ПЭНП.

Одним из способов защиты полимерных материалов и изделий из них от старения является введение в них стабилизаторов. Основной задачей стабилизации является сохранение исходных свойств полимеров при воздействии различных внешних климатических, технологических и эксплуатационных факторов. Физические, химические и структурные процессы, протекающие при старении различных полимеров различны, и поэтому стабилизация всех полимеров не может быть осуществлена единым приемом.

Полиэтилен местного производства не полностью отвечает требованиям продукции электротехнического назначения (кабели, провода, шнуры, кабельная арматура и др.), по механической прочности, светостойкости, стойкости к воздействию электрических разрядов, атмосферостойкости и водопоглощению, и не соответствуют требованиям технической документации. ПЭ Шуртанского ГХК имеет более линейную структуру и в его структуре меньше ответвлений, чем ПЭ традиционно выпускаемой другими производителями (например в России), поэтому возникла необходимость

фундаментальных исследований композиций ПЭ Шуртанского ГХК с целью улучшения её свойств. Однако известно, что для получения изоляционного материала с качественно новыми показателями и повышенной стойкостью к воздействующим эксплуатационным факторам необходимо искусственно развить в исходном полимере поперечные межмолекулярные связи по его объему, т.е. связать (сшить) их.

Известны следующие способы получения сшитого полиэтилена низкой и высокой плотности: а) полимеризация полиэтилена в среде перекиси дикумила при высоком давлении (химический способ); б) полимеризация полиэтилена под воздействием ионизирующих излучений (α, β, γ и рентгеновские лучи).

Недостатки химического способа получения сшитого полиэтилена: импорт химического реагента, изготовление устройств высокого давления, по второму способу нужно специальное оборудование – ускорители элементарных частиц.

Для использования этих известных способов требуется значительные материальные затраты, что подчеркивает их неэкономичность, а их эксплуатация – небезопасна для обслуживающего персонала.

Поэтому исследования по совершенствованию известных и созданию новых способов сшивки композиций полиэтилена с линейной структурой на базе местного сырья, более надежных, экономичных, производительных и безопасных для обслуживающего персонала, актуальны.

Одним из самых перспективных способов получения изоляционного материала сшитого полиэтилена с качественно новыми электрофизическими характеристиками является способ полимеризации композиции полиэтилена с линейной структурой при воздействии фото ионизирующих излучений.

В качестве источника фото ионизирующего излучения могут быть использованы ртутно-кварцевые лампы, и гелиоустановки, позволяющие направлять на объект исследования, непрерывный или импульсный, усиленный и неискаженный поток ультрафиолетового излучения солнечного спектра.

Способ воздействия фотоионизирующего излучения на электроизоляционные материалы известно давно и применяются в основном для оценки их светостарения.

Этот метод зарекомендовал себя, как очень простой и чувствительный метод по определению светостойкости материалов, оценки их энергии химических связей и степени деструкции материала, но при этом воздействие концентрированных ультрафиолетовых лучей на механизм пространственного упрочнения изоляционного материала не изучалось.

Учитывая климатические условия Республики Узбекистана наличие большого количества солнечных дней в году, изучение воздействия фото ионизирующих излучений на электроизоляционные материалы, имеет большое значение, так как при

положительном решении данного вопроса, этот способ даст возможность широкого использования солнечного излучения в практике, например получение полимерных материалов с заданными свойствами. При этом необходима иметь ввиду создание композиционных материалов на основе местного сырья с различными добавками ингредиентами которое инициировало бы процесс сшивки под воздействием солнечных лучей улучшающий его физика-механические свойства и предотвращение окислительных процессов.

В соответствии с изложенным всестороннее исследование воздействия ультрафиолетовых лучей на механизм образования поперечных пространственных связей композиций полиэтилена Шуртанского ГХК и разработка на основе этих исследований более экономичного и безопасного способа сшивки изоляционных материалов является актуальной и перспективной и даст возможность разработки новых технологий использования солнечной энергии

Литература

1. Юлдашев А.К. ,Кудратиллаев Влияние солнечной радиации на срок службы полимерных изоляционных конструкций – Книга «Развитие и надежность Узбекской энергетики» Ташкент Фан 1986 г.
2. Юлдашев А.К., Кудратиллаев А.С., Султанов С. Естественное длительное старение полимерных изоляционных конструкций под воздействием солнечной радиации и высокого напряжения (Известия ВУЗОВ СССР . «Энергетика « -Минск 1992 г. № 3
3. Асамов М.К , Юльчибаев А.А., Усманов Х.У., Якубов И.Ю.
4. «Определение содержания гель-фракций, образующихся при радиоционной полимеризации фторэтиленов на полиэтилен» ДАН УзССР 1981 г.стр.5
5. Асамов М.К., Юльчибаев А.А., Якубов И.Ю.
6. Исследование структуры и свойств привитых сополимеров полиэтилена с политетрафторэтиленом . Известия ВУЗов. Химия и химическая технология т.29,2 1986 г. стр.92
7. Асомов М.К., Сирлибаев Т.С., Баркалов И.М., Привитые сополимеры полиэтилена Узб.хим.журнал №5 ,1991 г.стр.92
8. Якубов И.Ю., Асамов М.К. ,Юльчибаев А.А.,Тешабаев С.Б.
9. ИК-спектроскопические изучение привитых сополимеров полиэтилена с полигексафторпропиленом ,ДАН РУз №4 ,1996 г. стр.28
- 10.А.Ш.Ахмедов, А.К.Юлдашев. Исследование электротехнических параметров ПЭ, выпускаемых Шуртанским ГХК с целью дальнейшего использования в кабельной

- продукции ТошДТУ Хабарлари, Республика илмий-амалий анжумани, Ташкент, 2005.
11. А.Ш.Ахмедов, З.Р.Махкамов. Современные тенденции развития и применение композиций полиэтилена в кабельно-проводниковой продукции. Фан, таълим ва ишлаб чиқаришнинг интеграцияси, Республика илмий-техникавий анжуман маколалари туплами Ташкент, 2005.
12. А.Ш.Ахмедов, А.К.Юлдашев, З.Р.Махкамов, Асамов М.К. Заявка на патент «Композиции для кабельного пластика»
13. З.Р. Махкамов, А.Ш. Ахмедов, М.К. Асомов, А.К. Юлдашев. Разработка и создание новых композиционных электроизоляционных материалов на основе полиэтилена и различных ингредиентов на базе местного сырья. Журнал «Композиционные материалы» Ташкент, 2006, №4