

ЎЗБЕКИСТОН RESPUBLIKASI FANLAR AKADEMIYASI
АКАДЕМИЯ НАУК РЕСПУБЛИКИ УЗБЕКИСТАН
ЎЗР ФА ПКФИ қошидаги “Юқоримолекуляр бирикмалар”
МУАМОВИЙ КЕНГАШИ
Проблемный Совет «Высокомолекулярные соединения»

ПОЛИМЕРЛАР КИМЁСИ
ВА ФИЗИКАСИ
ИНСТИТУТИ



ИНСТИТУТ ХИМИИ И
ФИЗИКИ ПОЛИМЕРОВ

Республиканская конференция
«Современные проблемы науки о полимерах»
31 октября – 1 ноября 2019 года

*Конференция посвящена
28-ми летию Независимости Республики Узбекистан
и году активных инвестиций и социального развития.*

СБОРНИК ТЕЗИСОВ

Ташкент 2019

шелечно-, радиационно-, тепло-, морозостойких различных резинотехнических изделий с высокими технологическими показателями. В качестве вулканизирующего агента выбрано вторичное сырьё производства нефти и газа адсорбент-алканоламин. В республике для очистки нефти и газа от кислых газов (H_2S , CO_2) применяется следующие алканоламины их физико-химические свойства показаны в таблице .

Таблица

Физико-химические свойства исходных и отработанных алканоламинов

Исходные и отработанные алканол-аминный	концентрация		Температура кипения (180 кПа) °С	Температура замерзания °С	Вязкость 0 °С, 103 Па * с
	кмол/м ³	%			
МЭА	2,5	15	170	-5	1,0
ОМЭА	2,5	65	183	-11	1,6
ДЭА	2	21	280	-5	1,3
ОДЭА	2	71	291	-12	2,0
МДЭА	2	24	248	-6	1,06
ОМДЭА	2	74	266	-14	2,9

*МЭА-моноэтаноламин; ОМЭА-отработанные моноэтаноламин; ДЭА-диэтаноламин; ОДЭА-отработанные диэтаноламин; МДЭА-метилдиэтаноламин; ОМДЭА-отработанные метилдиэтаноламин.

ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТЬ ПОЛИМЕРНЫХ СМЕСЕЙ ПВХ/ЛПЭНП В ПРИСУТСТВИИ КОМПАТИБИЛИЗАТОРА

Э.О. Хакбердиев, Ш.Г. Садыков, Н.Р.Ашуров

Институт химии и физики полимеров АН РУз, Ташкент,

Несмотря на широкое использование поливинилхлорида (ПВХ) в разных сферах нашей жизнедеятельности данный полимер обладает низкой термической стабильностью [1].

Дегградация ПВХ обуславливается процессом дегидрохлорирования, в результате которого образуются длинные полисопряженные двойные связи, т.е. полиеновые последовательности $(-CH=CH-)_n$, сопровождающиеся изменением цвета образца от белого до желто – коричневого. Этот процесс проходит значительно быстрее в присутствии кислорода, с образованием карбонильной группы. В свою очередь, полиеновые последовательности склонны к сшиванию и деструкции макромолекул ПВХ [2].

Известно, что области применения ПВХ возможно расширить путем формирования полимерных смесей, в частности, с полиэтиленом (ПЭ). Для таких систем представляет интерес выявление типа компатибилизатора на термоокислительную стабильность и эксплуатационные характеристики композиции.

В настоящей работе приводятся результаты термического поведения смеси ПВХ с линейным сополимером полиэтилена с бутеном -1 (ЛПЭНП) в широком диапазоне соотношений ПВХ/ЛПЭНП в присутствии двух типов компатибилизаторов - привитого сополимера ПВХ/ЛПЭНП (ПС) и хлорированного полиэтилена (ХП), содержащего 35 мас.% хлора.

Синтез сополимера ПЭ-ПВХ проводили путем радикальной прививки в смеси растворителей - *m*-ксилола и циклогексанона, под действием перекиси бензоила. Полимер-полимерные смеси получены в пластографе Брабендера, в течение 15 мин, при 50 об/мин и $180 \pm 5^\circ C$.

Установлено, что термоокислительная деструкция ПВХ протекает в две стадии, а именно, при нагревании полимера выше $100^\circ C$ (не выше $350^\circ C$) на первой стадии в основном выделяется *HCl* (энергия активации 20-39 ккал/моль), и весьма небольшие (менее 3%)

количества ароматических углеводородов; одновременно образуются сопряженные связи - C=C-, различным образом распределенные в цепях [3]. Особенности окислительного разложения ПВХ, очевидно, связаны с гетеролитическим разложением гидроперекисей под действием *HCl* в момент их образования. При достижении некоторого порогового количества двойных связей влияние кислорода на процесс элиминирования *HCl* значительно усиливается в результате окисления ненасыщенных связей и образования карбонильных, гидроксильных, эфирных и др. кислородсодержащих групп. Поперечные связи в макромолекулах обычно образуются при длительном нагревании ПВХ (2-4 ч, при 175°C), обнаруженные в продуктах пиролиза ПВХ (вторая стадия разложения) (400°C, 30 мин).

Известно, что при термодеструкции ПЭ происходит снижение молекулярной массы, образование олигомеров и низкомолекулярных углеводородов. При сравнительно невысоких температурах образуются соединения с ненасыщенными связями, которые накапливаются непрерывно в ходе всего периода процесса [4].

В ходе процесса термодеструкции компонентов смеси ПВХ/ПЭ происходит реакция рекомбинации макрорадикалов ПВХ и ПЭ которая приводит к формированию макрорадикалов ПВХ в процессе дегидрохлорирования, а в ПЭ в результате дегидрирования, причем как отмечается в работах [5], последнее по сравнению с ПВХ происходит значительно быстрее, завершаясь разрывом длинных цепей ПЭ на короткие. На начальной стадии конкуренция между процессом дегидрохлорирования ПВХ, внутримолекулярного сшивания макроцепей ПВХ и реакцией между макрорадикалами ПВХ и ПЭ складывается в пользу последней, т.е. реакцией с образованием привитого сополимера из компонентов, приводящей к усилению термостабильности ПВХ.

Исходя из этих соображений, данные результатов термического анализа исследуемых полимерных смесей показали, что декомпозиция ПВХ и ЛПЭНП до потери массы 60-65% происходит в одну стадию, причем, как отмечалось выше, у ПЭ этот процесс происходит с высокой скоростью. Введение ЛПЭНП до 20% замедляет процесс дегградации ПВХ.

При термическом разложении полимерных смесей на основе ПВХ и ЛПЭНП можно наблюдать несколько стадий с начальной температурой разложения 220°C, присущей ПВХ. Температурное положение и количество последующих переходов обусловлено продуктами реакции между макрорадикалами ПВХ и ЛПЭНП, которое определяется исходным составом смеси.

Показано, что для композиции с матрицей ПВХ каждая стадия сопровождается образованием радикалов как ПВХ, так и ЛПЭНП и за счет реакции их рекомбинации завершается формированием привитых сополимеров. Увеличение термостабильности композиции при малых содержаниях ЛПЭНП (до 20% вес), происходит благодаря преимущественному формированию привитого сополимера с короткими цепями ЛПЭНП по сравнению с процессом дегидрохлорирования и внутримолекулярной сшивки ПВХ. В подтверждении данной картины свидетельствуют и величины карбонильного и полиенового индексов, которые для состава, содержащего 20% ЛПЭНП, снижаются на 18% и 72% соответственно.

При соотношении ПВХ-П/ЛПЭНП - 50/50 наблюдается термическое разложение аналогично ПВХ - в 2 стадии со смещением (на 20 °C) стадии коксования в сторону меньших потерь массы, которая обусловлена реакцией рекомбинации образовавшихся макрорадикалов ПВХ и ЛПЭНП.

При введении в смесь полимеров ПВХ/ ЛПЭНП компатибилизаторов термостабильность по отношению к ПВХ и исходной смеси полимеров усиливается, причем в случае хлорированного ПЭ значительно эффективнее. Показано, что это объясняется формированием компатибилизатора в виде привитого сополимера ПВХ и ПЭ на границе раздела фаз. При этом общая картина терморазложения компонентов смеси практически не меняется. В случае композиции с компатибилизатором в виде хлорированного полиэтилена

макрорадикалы, образованные при терморазложении компатибилизатора, способны образовать в матрице дополнительно привитые сополимеры как ПВХ, так и ПЭ, что способствует формированию большего количества привитого сополимера, и, соответственно, содействует термостабилизации композиции. Такой эффект проявляется больше с ростом концентрации ЛПЭНП в смеси.

Литература

1. M. Saeedi, I. Ghasemi, and M. Karrabi. Thermal degradation of poly(vinyl chloride): effect of nanoclay and low density polyethylene content// Iranian Polymer Journal. 2011. – vol. 20, N 5. - P. 424-432.
2. N. Yarahmadi, I. Jakubowicz, and T. Gevert. Effects of repeated extrusion on the properties and durability of rigid PVC scrap // Polym. Degrad. Stab., 2001. - vol. 73, N 1. - P. 93–99.
3. Минскер К.С., Федосеева Г.Т. Деструкция и стабилизация поливинилхлорида. М.: Химия, 1972. - 424 с.
4. Ашуров Н.Р., Долгов В.В., Садыков Ш.Г., Усманова М.М. Наноккомпозиты. полимеры этилена, наполненные слоистым алюмосиликатом. Ташкент: Фан, 2016. – 184 с.
5. Wang J., Tu H., Jiang Q. An XPS Investigation of Thermal Degradation and Charring Processes for Polymers in the Condensed Phase. I // J. Fire Sci. 1995.- vol.13, N 4. - P. 261 - 280.

ПОЛУЧЕНИЕ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА И ЖЕЛАТИНА

К.Н. Бердиназаров, Ш.Г. Садилов, Э.О. Хакбердиев, Н.Ф. Нормуродов
Институт химии и физики полимеров АН РУз, Ташкент,

Хорошо известно, что синтетические полимеры ввиду их слабой деградируемости загрязняют окружающую атмосферу. Проблема их утилизации включает такие направления как введение в структуру полимера молекул, способствующих его ускоренному фоторазложению; получение сополимеров с добавками, способными инициировать распад основного полимера; направленного синтеза биodeградируемых полимеров на основе промышленно освоенных синтетических продуктов.

Полимер, подвергаемый разложению, должен удовлетворять определенным требованиям. Так, в частности, полимерная цепь должна содержать химические фрагменты, подвергаемые гидролизу или окислению. Наиболее устойчивыми считаются полимеры, которые содержат в звене мономера не более 10 атомов углерода.

Дополнительное влияние имеет соотношение гидрофобности и гидрофильности. При этом возможно наложение позитивных эффектов (например, если скорость гидролиза коррелирует с гидрофильностью материала). Известно, что неорганические компоненты – силикаты, сульфаты, фосфаты, карбонаты – не поддерживают рост грибов.

Без ферментов в природе не создается и не разрушается ни одно вещество. Любое расщепление органического субстрата – ферментативный процесс, в результате которого высвобождаются простые химические соединения, и в дальнейшем утилизирующиеся как самими микроорганизмами, так и высшими растениями.

Поэтому актуальным и перспективным методом получения биоразлагаемых синтетических пластиков, например, на основе наиболее крупнотоннажных - полиэтилена, полипропилена, полистирола, является их модифицирование специальными добавками, вводимыми в полимер на стадии его переработки в процессах экструзии и литья.

В настоящей работе рассмотрена возможность получения биоразлагаемого полимера путем модификации полиэтилена на стадии экструзии возобновляемым полипептидом как желатин.

ПОЛИСАХАРИДОВ	27
К.Х. Эргашев, Н.Р. Вохидова, С.Ш. Рашидова	
НАНОКОМПОЗИТЫ НА ОСНОВЕ ГИДРОКСИАПАТИТА ХИТОЗАНА <i>BOMBUX MORI</i>	28
D.M. Sattarova, M.R. Kodirkhanov, O.B.Klicheva, S.Sh.Rashidova	
ELECTROSPUN N,O-CARBOXYMETHYL CHITOSAN <i>BOMBUX MORI</i> NANOFIBERS	30
В.О.Кудышкин, З.М.Абрарова, С.Ш.Рашидова	
О ВЛИЯНИИ ХИТОЗАНА НА ФОРМИРОВАНИЕ ТРЕХМЕРНОЙ СТРУКТУРЫ ПОЛИАКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ В УСЛОВИЯХ РАДИКАЛЬНОЙ ПОЛИМЕРИЗАЦИИ	32
К.С. Жауынбаева, Р.К.Рахманбердыева	
СТРУКТУРА И СВОЙСТВА ВОДОРАСТВОРИМЫХ ПОЛИСАХАРИДОВ <i>SILYBUMMARIANUM</i>	34
О.Б. Авазова, С.Ш. Рашидова ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ МАСЛА ИЗ КУКОЛОК ТУТОВОГО ЩЕЛКОПРЯДЯ <i>BOMBUX MORI</i>	34
В.Н. Рахманова, С.Ш. Рашидова	
ВЛИЯНИЕ СООТНОШЕНИЯ КОМПОНЕНТОВ ХИТОЗАНА И СЕРНОЙ КИСЛОТЫ НА ОБРАЗОВАНИЕ СУЛЬФАТА ХИТОЗАНА <i>BOMBUX MORI</i>	36
Н.И. Бозоров, В.О.Кудышкин, С.Ш.Рашидова СИНТЕЗ ПРИВИТЫХ СОПОЛИМЕРОВ АКРИЛОВОЙ КИСЛОТЫ И НИЗКОМОЛЕКУЛЯРНОГО ПОЛИЭТИЛЕНА	37
М.Д. Вапаев, С.А. Ахмаджанов, Э.У. Тешабаева, А. Ибадуллаев	
ПОЛУЧЕНИЕ ОРГАНИЧЕСКИХ УСКОРИТЕЛЕЙ И КОМПОЗИЦИОННЫХ ЭЛАСТОМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ НА ИХ ОСНОВЕ	38
Э.О. Хакбердиев, Ш.Г. Садыков, Н.Р.Ашуров ТЕРМОСТАБИЛЬНОСТЬ ПОЛИМЕРНЫХ СМЕСЕЙ ПВХ/ЛПЭНП В ПРИСУТСТВИИ КОМПАТИБИЛИЗАТОРА	41
К.Н. Бердиназаров, Ш.Г. Садиков, Э.О. Хакбердиев, Н.Ф. Нормуродов	
ПОЛУЧЕНИЕ БИОРАЗЛАГАЕМЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ ПОЛИЭТИЛЕНА И ЖЕЛАТИНА	42
Ш.А. Йулдошов, А.А. Сарымсаков	
СПОСОБЫ ПОЛУЧЕНИЯ И СВОЙСТВА ОЧИЩЕННОЙ КАРБОКСИМЕТИЛЦЕЛЛЮЛОЗЫ	43
Н.Р. Ашуров, Н.Ш. Ашуров, Ж.Т. Азимов, З.Н. Жуллиев, С.Е. Максимов, В.Ю.Соколов, М.М. Усманова, С.Ш.Рашидова	
ПУТИ УЛУЧШЕНИЯ МОРФОЛОГИИ СЛОЁВ ПЕРОВСКИТОГО АБСОРБЕРА $\text{CH}_3\text{NH}_3\text{PbI}_3$ ДЛЯ СОЛНЕЧНЫХ ЯЧЕЕК ТРЕТЬЕГО ПОКОЛЕНИЯ	44
Н.С. Кобилов	
СОЗДАНИЕ КОМПОЗИЦИОННЫХ ПОЛИМЕРНЫХ РЕАГЕНТОВ ДЛЯ БУРЕНИЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ СКВАЖИН	46
Х.О. Эшчанов, М.М. Балтаева, А.А. Саримсаков	
ИПАК САНОАТИ ТОЛАЛИ ЧИҚИНДИЛАРИ АСОСИДА ПОЛИФУНКЦИОНАЛ СОРБЕНТЛАР ОЛИШ ВА ХОССАЛАРИНИ ЎРГАНИШ	48
М.М. Нурматова, С.Ш.Рашидова	