

*Новые материалы и химические технологии***О ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ
УФ- ИЗЛУЧЕНИЯ ДЛЯ СТАБИЛИЗАЦИИ И
УЛУЧШЕНИЯ СВОЙСТВ ОКРАШЕННЫХ
ПОЛИМЕРОВ**

Лаврентьев В.В.

*Кубанский государственный университет,
Краснодар*

В настоящее время ведутся интенсивные поиски в области улучшения свойств полимерных материалов физическими методами. К данным методам относятся и радиационное модифицирование. Известно [1], что процессы, приводящие к сшиванию макромолекул в полимере при его облучении можно применять для направленной модификации полимерных изделий, что представляет большой практический интерес.

В процессе фиксации активных красителей на тканях из капрона, натурального шелка и искусственных волокон не все его молекулы вступают в реакцию образования ковалентной связи. Неполное удаление незафиксированного красителя при промывке приводит к снижению качества окраски и ее прочностных показателей. Для повышения содержания химически связанного красителя существует радиационная технология [2]. Однако, для фиксации красителя только за счет γ - облучения требуется значительная доза облучения, что может привести к нежелательным изменениям исходных свойств полимера, например, изменению механической прочности. Вместе с тем, применение γ - радиационной технологии может привести к весьма значительному усложнению технологического процесса фиксации красителя из-за токсичности облучения.

В последнее время большое внимание уделяется менее токсичным видам облучения, например, УФО [2]. Данный вид облучения, действуя на макромолекулы полимера может вызывать радикалообразование с последующей их рекомбинацией. При этом установлено [3], что на поверхности некоторых полимеров, например, капрона, при УФ- облучении в течение 1 часа образуется такое же количество макрорадикалов, как и в случае если бы материал облучали на гамма-источнике до дозы 10^4 Гр. Аналогичные выводы были сделаны в работах [4,5] на основе диэлектрических измерений.

В работе была сделана попытка применить действие УФ- облучения для повышения ковалентной фиксации АК. При этом были объединены два вида воздействия, ведущие к образованию радикалов- механическое напряжение и УФ – облучение.

Концентрацию красителя в исследуемых материалах изменяли содержанием красителя в красильном растворе. Химически непрореагированный краситель удаляли из полимера промывкой в растворе пиридина. Концентрацию красителя, находящегося в пленке как в случае его химической фиксации, так и без нее определяли по изменению коэффициента поглощения в области 400 нм на спектрофотометре [5].

Образцы содержащие различные массовые доли красителя подвергались ориентационной вытяжке на

50 % при комнатной температуре и действию УФ- облучения полным спектром лампы ПРК-7М на расстоянии 300 мм от образцов в течение двух часов. Аналогично облучались окрашенные неориентированные образцы.

Как показали исследования УФ- облучение ПКА пленок приводит к возникновению ковалентных связей между красителем и полимером. По-видимому, при таком воздействии в полимере образуются радикалы, рекомбинация которых способствует образованию сшитых структур, а так же перекисные соединения, способствующие фиксации красителя.

Одновременное действие ориентации и облучения увеличивает выход ковалентно- зафиксированного красителя по сравнению с одним облучением примерно в 3 раза и достигает эффекта, получаемого при применении обычных фиксирующих агентов (например, CaCO_3).

Повышение ковалентной фиксации при одновременном воздействии механической нагрузки и УФ- света по-видимому обусловлено значительным повышением концентрации активных радикалов, способных вступать в реакцию образования новых химических связей. Подобный эффект в ПКА наблюдался в [2] при фоторадиационном воздействии и объяснялся фотоиницированием реакций заряженных частиц, образующихся при γ - облучении. В нашем случае заряженные частицы образуются при механическом воздействии.

Для исследования влияния типа фиксации красителя на изменение прочностных свойств окрашенного полимера была исследована зависимость между временем УФ- облучения и величиной электрической прочности ПКА. Результаты такого испытания показали, что УФ-облучение неориентированных образцов, хотя и приводит к некоторой фиксации красителя, ведет к снижению электрической прочности (одновременно снижается и величина напряжения возникновения ионизационных процессов). Обработка ПКА по предлагаемому способу в интервале времен 1,5 – 2 часа приводит к увеличению значения электрической прочности примерно в 3 раза по сравнению с фиксацией одним облучением и достигает значений, больших, чем для пленок, содержащих химически зафиксированный краситель.

Меньшие времена облучения не приводят к достижению значений E_{np} , характерных пленкам с химически-зафиксированным красителем, а большие являются нецелесообразными, т.к. кривая зависимости $E_{np} = f(t)$ выходит на насыщение.

Аналогично электрической прочности изменяются и механическая прочность, электрическое сопротивление, напряжение возникновения ионизационных процессов и другие физические характеристики ПКА, что позволяет рекомендовать предложенный способ обработки полимеров для фиксации на них активных красителей. Однотипные закономерности были получены для волокон натурального шелка, шерсти и для пленок поливинилового спирта.

Побочным эффектом такого типа фиксации красителей стало резкое снижение электризации капроновых и ацетатных волокон.

Проблема нейтрализации электростатических зарядов является весьма актуальной не только с гигиенической и взрывоопасной точки зрения, но и в плане повышения производительности текстильного оборудования. Было установлено, что УФ-облучение можно применять для временной нейтрализации зарядов статического электричества, что может найти свое применение в текстильной промышленности.

Для испытаний на окрашенную полиамидную пленку в коронном разряде наносился заряд и исследовалась кинетика его релаксации. Показано, что при воздействии УФ-излучения на окрашенный материал в течение 0,5 – 1 сек на расстоянии 100 мм заряд уменьшается примерно в 23 раза. Таким образом, если применять УФ-излучение в текстильном производстве на участках технологического процесса, сильно электризующих материал, то можно не только добиться повышения прочности окрасок, но и значительно повысить скорость данного процесса.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. 321. Кожахметова К.А., Геллер Б.Э. Радиационно-химическая фиксация дисперсных красителей на шерстяном волокне. В сб: Современные химические и физико-химические методы отделки текстильных материалов. // Тез. докл. Всес. конф. Душанбе, 1980, с. 69.

2. Хабаров В.Н., Макаров Е.А., Козлов Л.Л. и др. Влияние добавок красителей на радиационно-химические превращения полиамида. – Химия высоких энергий, 1982, т. 16, № 1, с. 32-36.

3. Рогинский В.А., Довбит Е.В., Ершов Ю.А. Влияние активных красителей на образование радикалов в поликапроамиде под действием УФ-света. – ДАН СССР, 1972, т. 205, № 1, с. 130-135.

4. Лаврентьев В.В., Нарзуллаев Б.Н., Сармина В.И., Каримов С.Н. Радиационная обработка и электрофизические свойства полиамидных материалов, окрашенных активными красителями. – В кн.: Современные химические и физико-химические методы отделки текстильных материалов. // Тез. докл. Всес. конф. Душанбе, 1980, с. 162.

5. Лаврентьев В.В., Сармина В.И., Туйчиев Ш. и др. С.Н., Нарзуллаев Б.Н. Влияние активных красителей на структуру и электрические свойства полимеров. – Пласт. массы, 1978, № 8, с. 72-73.

ЕДИНАЯ УНИВЕРСАЛЬНАЯ ТЕХНОЛОГИЯ ФОРМОВАННЫХ НОСИТЕЛЕЙ, СОРБЕНТОВ, КАТАЛИЗАТОРОВ ДЛЯ ЦЕЛЕЙ СПЕЦИАЛЬНОЙ ГАЗООЧИСТКИ

Мальцева Н.В., Власов Е.А., Шляго Ю.И.,

Вишневская Т.А., Морозова И.Б., Волкова Т.А.

Государственное унитарное предприятие «Научное конструкторско-технологическое бюро «Кристалл» Министерства образования Российской Федерации», Санкт-Петербург

Проблема существующего дефицита сорбентов и катализаторов газоочистки целевого малотоннажного потребления усугубляется крайней немногочисленностью опытно-промышленных производств, способных оперативно выпускать мелкосерийную продукцию разнообразного ассортимента со специальными свойствами, гарантировать их надежность, в том числе для небольших партий продукции.

Изучение условий синтеза ряда алюмооксидных и смешанных носителей, сорбентов и катализаторов, перспективных для использования в процессах газоочистки, обобщение выявленных закономерностей позволили разработать единую универсальную технологию, обеспечивающую возможность целенаправленно регулировать свойства высокодисперсных гранулированных пористых тел при их получении методом формования тонкодисперсных частиц.

Основными характеристиками таких сорбционно-каталитических материалов являются:

- форма и размер материала – сферическая, чеченковая, блочная и др.;
- пористая структура;
- кислотно-основные свойства,
- удельная поверхность и преобладающий радиус пор;
- механическая прочность;
- фазовый и химический состав;
- водостойкость;
- термостабильность, др.

Целенаправленное регулирование указанных характеристик осуществляется путем варьирования технологическими параметрами и аппаратным оформлением основных стадий производственного процесса: помол, смешение и гомогенизация, формование, сушка и прокатка, др., а эффективность и целевое назначение конечного продукта достигается введением активных добавок, импрегнатов, модификаторов и пр. при условии рационального выбора исходного сырья и рецептур.

Разработанный широкий ассортимент сорбционно-каталитических материалов используется в актуальных областях специальной газоочистки: в системах жизнеобеспечения (ПКЛ-1 - сферический катализатор низкотемпературного окисления оксида углерода и водорода, КМА-1 - химический поглотитель аммиака и аминов, СР-ДУ - регенерируемый сорбент диоксида углерода и пр.), в системах пробоподготовки газоаналитической аппаратуры (КНОВ-1 - мелко-сферический катализатор низкотемпературного окисления водорода, ШПАС-1 - сферический поглотитель