

осуществляли осаждением изопропиловым спиртом и последующей сушкой в вакууме при 50°.

Был получен фосфорилированный продукт, по внешнему виду не отличающийся от исходного полимера, но при пробе на горючесть при внесении из пламени горелки проявляющий свойства самозатухаемости. Свойство самозатухаемости характерно для образцов с содержанием фосфора от 1,7% и выше и обуславливается одновременным наличием хлора и фосфора [7].

### Выводы

При действии на полистирол хлорированного трикрезилфосфата получается фосфорсодержащий полимер, обладающий свойством самозатухаемости.

Московский инженерно-строительный институт  
им. В. В. Куйбышева

Поступила в редакцию  
6 III 1968

### ЛИТЕРАТУРА

1. Л. П. Журавлева, Г. Л. Бутова, М. А. Гринюк, Ж. общ. химии, **37**, 231, 1967.
2. Е. В. Кузнецов, Р. С. Девитаева, Тр. Казанского химико-технологического ин-та, вып. 30, 1962, стр. 63.
3. Е. В. Тростянская, Лу Сянь-Жас, А. С. Тевлина, И. П. Лосев, Высокомолек. соед., **3**, 41, 1961.
4. Г. С. Колесников, Е. Ф. Родионова, Л. С. Федорова, Химия и применение фосфорорганических соединений, Изд-во АН СССР, 1962, стр. 255.
5. Г. С. Колесников, Е. Ф. Родионова, Л. А. Гаврилова, А. А. Моисеев, А. П. Аккерманцева, Авт. свид. 168426, 1965; Бюлл. изобретений, 1965, № 4.
6. Г. С. Колесников, Е. Ф. Родионова, Высокомолек. соед., **1**, 367, 644, 1959.
7. В. Шмидт, Химия и технология полимеров, 1966, № 8, 106.
8. В. А. Воскресенский, Химич. наука и пром-сть, **3**, 285, 1958.
9. В. А. Воскресенский, Химия и применение фосфорорганических соединений, Изд-во АН СССР, 1962, стр. 395.
10. Общий практикум по органической химии, под ред. А. Н. Коста, изд-во «Мир», 1965, стр. 143.

УДК 661.728.82:678.01:54

## ВЛИЯНИЕ ПОВЕРХНОСТНОГО ОМЫЛЕНИЯ НА ПРОЦЕСС СВЕТОВОГО СТАРЕНИЯ ТРИАЦЕТАТОВ ЦЕЛЛЮЛОЗЫ

*А. П. Паулаускас, Т. Язбутис*

Одним из существенных недостатков изделий из ацетатов целлюлозы является их низкая светостойкость [1]. Мало изучен и механизм светового старения ацетатов целлюлозы. Поэтому разработка рациональных методов светостойкости этих полимеров для увеличения срока их службы под воздействием светопогоды производится чисто эмпирическим путем [1—3].

В ранее выполненных работах [4—6] мы показали, что процесс деградации триацетата целлюлозы при УФ-облучении и натуральной инсоляции обуславливается взаимодействием его с атмосферным кислородом, что приводит к окислению, отщеплению окисленных эфирных групп и распаду цепей. При этом резко понижается молекулярный вес, уменьшаются прочность, увеличивается количество карбоксильных и карбониль-

**Фотоокисление различным способом обработанных образцов триацетатной ткани при облучении лампой ПРК-2**

Вид обработки	Основные компоненты газа, %				Растворимость, %					
					до облучения			после облучения		
	H <sub>2</sub>	CO	CO <sub>2</sub>	CH <sub>4</sub>	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	нерастворимый осадок	CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	нерастворимый осадок
Отварка	3,25	41,41	41,17	14,17	88,3	11	0,7	69	30,1	0,9
Омыление едкой щелочью концентрации 2 г/л	2,07	39,70	41,04	17,19	87	10	3,0	60	38,5	1,5
4 г/л	1,64	33,55	52,27	12,54	90	6	4,0	56,5	40,7	2,8
То же, 8 г/л	2,80	38,17	53,62	15,41	90	5,5	4,5	61,5	31,7	7,8

Вид обработки	Сорбция влаги, %		Степень белизны, R = 540 м.м		Подцветка $\rho = 1 - \frac{R_{410}}{R_{540}}$		Удельная вязкость, гуд.			
							до облучения		после облучения	
	до облучения	после облучения	до облучения	после облучения	до облучения	после облучения	растворимой фракции в CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	растворимой фракции в CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>	растворимой фракции в CH <sub>2</sub> Cl <sub>2</sub>	растворимой фракции в CH <sub>3</sub> COCH <sub>3</sub>
Отварка	3,8	3,8	79,5	66,5	0,005	0,51	0,663	0,070	0,336	0,044
Омыление едкой щелочью концентрации 2 г/л	3,8	3,8	81,5	70	0,005	0,46	0,681	0,023	0,391	0,053
4 г/л	4,2	4,3	79,5	67	0,02	0,43	0,733	0,017	0,398	0,067
То же, 8 г/л	4,3	4,4	81,8	65	0,07	0,48	0,670	0,035	0,355	0,050

ных групп. Было также установлено, что поверхностное омыление увеличивает срок службы триацетатных нитей и тканей в условиях воздействия светопогоды [4].

Цель данной работы — выяснение некоторых общих принципов влияния поверхностного омыления на световое старение триацетатов целлюлозы на основании развитых ранее представлений о механизме их химических превращений под влиянием света, кислорода и влаги [7—9]. Имелось также в виду выяснение некоторых вопросов механизма действия разных видов топокхимического омыления на фотохимическую деструкцию триацетатных тканей.

### Экспериментальная часть

В качестве объекта исследования использовали триацетатную ткань арт. 25102, из которой были подготовлены образцы: отваренные, отваренные и омыленные раствором едкой щелочи с концентрацией 2,4 и 8 г/л. Режимы отварки и поверхностного омыления описаны ранее [4].

Подготовленные образцы помещали в облучатель [10]. Реакционную камеру с образцом откачивали в течение 24 час. до  $10^{-4}$  мм для удаления остатков влаги и адсорбированных из воздуха газов. Облучение проводили в вакууме полным спектром кварцевой лампы ПРК-2.

После 5 час. облучения опыт прерывали, газы откачивали насосом Топлера и анализировали на газовом хроматографе марки ХТ-2М. Кроме анализа газов определяли растворимость образцов в метилхлориде и ацетоне, удельную вязкость растворов в ацетоне и метилхлориде и степень белизны.

## Обсуждение результатов

Исследование проводили по двум направлениям. Первую серию опытов проводили для выяснения состава и общего количества выделившихся газов в зависимости от различной интенсивности омыления. Результаты приведены в таблице и на рис. 1 и 2.

На рис. 1 показана хроматограмма выделившихся газов из различных образцов. Как видно из рис. 1, среди летучих продуктов обнаружены  $\text{CO}_2$  (а);  $\text{CH}_4$  (б);  $\text{CO}$  (в) и  $\text{H}_2$  (г).

На рис. 2 показана кинетика выделения газов из обработанных разными способами образцов триацетатных тканей. Очевидно, что самое интенсивное выделение газов происходит у образцов только отваренных, в то время как у образцов, поверхностно омыленных едкой щелочью, газовыделение сравнительно мало зависит от интенсивности омыления.

Вторую серию опытов проводили для выяснения содержания компонентов газов, определения растворимости, удельной вязкости, коэффициента отражения видимой части спектра и подцветки инсолированных образцов после 5 час. облучения лампой ПРК-2 (см. таблицу). Как видно из таблицы, омыление резко изменяет характер деструкции волокна.

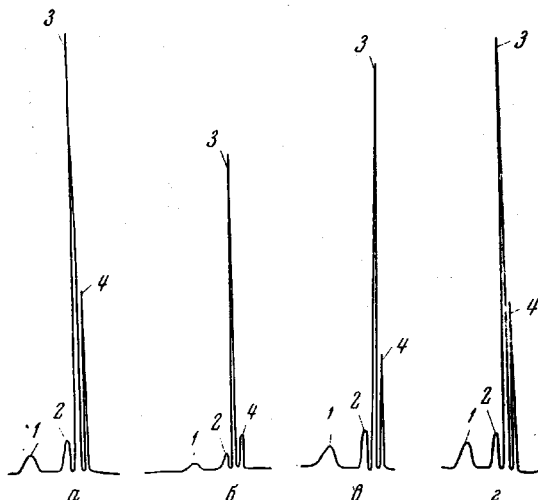


Рис. 1. Хроматограмма летучих продуктов, выделившихся после облучения триацетатной ткани: 1 — отваренных; 2—4 — омыленных едкой щелочью, конц. 2 (2), 4 (3) и 8 г/л (4); а —  $\text{CO}_2$ ; б —  $\text{CH}_4$ ; в —  $\text{CO}$ ; г —  $\text{H}_2$ .

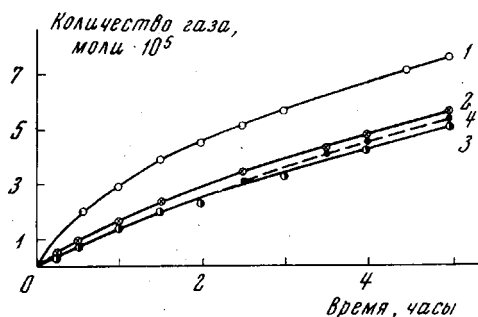


Рис. 2. Кинетика выделения газов при облучении образцов триацетатной ткани лампой ПРК-2:

1 — отваренных, 2—4 — омыленных едкой щелочью, конц. 4 (2); 2 (3) и 8 г/л (4)

Авторами [8] установлено, что перекиси эфиров, особенно сложные, легко образуются при ультрафиолетовом облучении целлюлозы и некоторых ее производных. Такие перекиси могут служить источником образования уксусной кислоты и углеводов, как вторичных продуктов фотоокислительного распада целлюлозы и некоторых ее производных.

По данным, полученным здесь (см. таблицу) и ранее опубликованным [6, 11], можно предположить, что реакция фотоокисления триацетатов

целлюлозы характеризуется также наличием периода индукции, за которым следует период ускорения, когда быстро поглощается кислород и отщепляются летучие продукты окисления: уксусная кислота,  $H_2$ ,  $CO_2$ ,  $CO$  и др.

Полученные результаты показывают, что поверхностное омыление раствором едкой щелочи с малой концентрацией уменьшает фотоокислительную деструкцию триацетатов целлюлозы.

Облучение образцов и хроматографический анализ газов были проведены в лаборатории деструкции Института элементоорганических соединений АН СССР, за что выражаем глубокую благодарность С. Р. Рафикову и коллективу лаборатории.

### Выводы

1. Изучено влияние разных видов поверхностного омыления на процесс светового старения триацетатной ткани.
2. Предполагается, что при облучении триацетата целлюлозы имеет место период индукции, за которым следует период ускорения; при этом выделяются летучие продукты  $H_2$ ,  $CO$ ,  $CO_2$  и  $CH_4$ .
3. Установлено, что от деструкции и от пожелтения триацетатную ткань лучше всего защищает слабое поверхностное омыление.

Каунасский политехнический институт  
Литовский научно-исследовательский  
институт текстильной промышленности

Поступила в редакцию  
7 III 1968

### ЛИТЕРАТУРА

1. К. Махкамов, В. А. Смирнова, А. Н. Ушакова, А. Д. Вирник, В. А. Соколова, З. А. Роговин, Химич, волокна, 1966, № 2, 62.
2. К. П. Демиденко, Изв. высш. учебн. завед., Текстильн. пром-сть, 49, 23, 1965.
3. Г. Ф. Пугачевский, Изв. высш. учебн. завед., Текстильн. пром-сть, 49, 13, 1965.
4. А. Паулаускас, Т. Язбутис, Тр. Высш. учебн. завед. ЛитССР, Химия и химич. технол., 8, 234, 1967.
5. А. Паулаускас, Р. Лепарските, Материалы VII республиканской научно-технической конференции по вопросам исследования и применения полимерных материалов, Вильнюс, 1966.
6. А. Паулаускас, Р. Лепарските, Текстильн. пром-сть, 1967, № 7, 19.
7. Е. Д. Каверзнева, В. И. Иванов, З. И. Кузнецова, Текстильн. пром-сть, 1954, № 3, 31.
8. О. П. Козьмина, В. И. Курлякина, Е. М. Матвиева, М. К. Александрович, Ж. общ. химии, 28, 1958.
9. Ф. М. Рожанская, Г. В. Талаева, Е. Ф. Буторина, Текстильн. пром-сть, 1953, № 1, 20.
10. С. Р. Рафигов, Сюй Цзи-Пин, Высокомолек. соед., 3, 56, 1961.
11. А. Паулаускас, Р. Лепарските, Тр. Высш. учебн. завед. ЛитССР, Химия и химич. технол., 8, 237, 1967.