

ЛИТЕРАТУРА

1. Волынский А. Л., Бакеев Н. Ф. Высокодисперсное ориентированное состояние полимеров. М., 1984. 192 с.
2. Волынский А. Л., Бакеев Н. Ф. // Высокомолек. соед. А. 1975. Т. 17. № 7. С. 1610.
3. Rebenfeld L. B., Makarevicz P. J., Weigman H. D., Wilkes G. L. // J. Macromolec. Sci. Rev. Macromol. Chem. 1976. V. 15. № 2. P. 279.
4. Волынский А. Л., Козлова О. В., Бакеев Н. Ф. // Высокомолек. соед. А. 1986. Т. 28. № 10. С. 2230.

Московский государственный университет
им. М. В. Ломоносова

Поступила в редакцию
5.V.1988

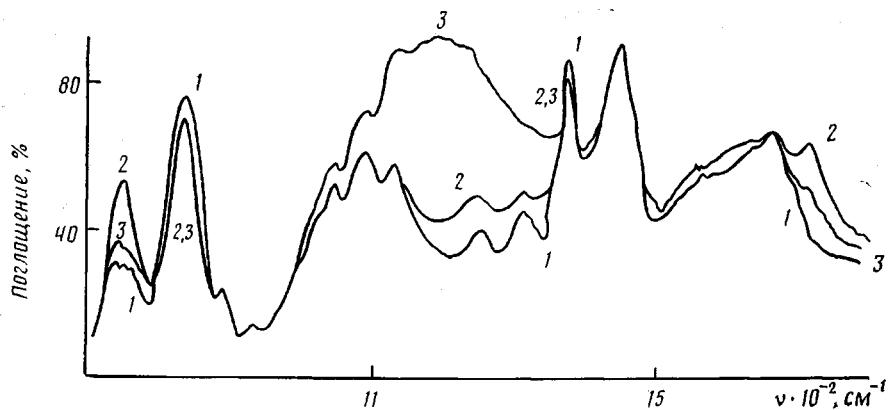
УДК (64+183):678.061

ПОВЕРХНОСТНАЯ МОДИФИКАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ ИЗ НАТУРАЛЬНОГО ЛАТЕКСА

Вайсман А. М., Скок В. М., Соловьева Т. С.,
Туторский И. А., Хомяков А. В.

Отечественная промышленность выпускает в большом ассортименте резиновые изделия медицинского назначения, значительная часть которых изготавливается из натурального латекса (НЛ). Такие изделия имеют ровную и гладкую поверхность, но при перемещении по внутренним тканям и слизистым оболочкам человека возникает значительное трение, которое осложняет эксплуатацию изделий. Одним из путей снижения коэффициента трения пленок, полученных из НЛ, является метод поверхностной модификации [1, 2], включающий обработку подложки в тлеющем разряде (ТР), нанесение фтороганического подслоя и наращивание пленки из суспензии фторопласта Ф-4Д.

Исследование ИК-спектров МНПВО пленок из НЛ в процессе постадийной поверхностной модификации показало (рисунок), что после обработки исходной пленки в ТР в среде остаточных газов происходит окисление поверхностных слоев (полоса 1710 см^{-1}) и, по всей видимости, образование цис-бутадиеновых структур за счет отщепления метильных групп (полосы 740 и 1370 см^{-1}). После обработки пленок из НЛ в ТР, содержащем фторированные спирты, на поверхности образуется фтороганическая пространственно спитая пленка, о чем свидетельствует мощная



ИК-спектры (МНПВО) пленок из исходного НЛ (1), после обработки в ТР в среде остаточных газов (2) и в среде фторированных спиртов (3)

Таблица 1

Зависимость свойств латексных пленок от вида модификации

Образец	Толщина пленки, мкм	Коэффициент трения по коже при сухом трении	Угол смачивания, град	Набухание в масле, % (24 ч)	Набухание в воде, % (24 ч)	Набухание в моче, % (170 ч)
Исходная пленка из НЛ	—	3,5	60	301	2,86	6,00
Пленка, обработанная в ТР	—	3,0	62	—	—	—
Первая стадия модификации	0,25	2,0	70	—	—	—
Вторая стадия модификации	2,00	0,5	85	335	1,61	1,55

Таблица 2

Зависимость коэффициента трения пленок из НЛ от условий испытаний и вида стерилизации

Состояние поверхности пленки из НЛ	Вид стерилизации	Коэффициент трения			
		кожа		металл	
		сухое трение	физиологический раствор	сухое трение	физиологический раствор
Исходная пленка	Не обработанная	3,5	1,2	4,5	1,0
	Кипячение	3,2	1,4	4,2	1,0
	УФ-облучение	3,3	1,8	4,0	1,2
	Обработка в H_2O_2	3,5	1,0	4,1	1,1
Модификация в две стадии	Не обработанная	0,5	0,9	0,3	0,8
	Кипячение	0,4	1,0	0,4	0,8
	УФ-облучение	0,4	0,9	0,4	0,9
	Обработка в H_2O_2	0,5	1,0	0,4	0,8

неразрешенная полоса на частотах $1150-1240 \text{ см}^{-1}$. При этом часть двойных связей (полоса 1660 см^{-1}) расходуется. Последующее нанесение покрытия из суспензии Ф-4Д приводит к дальнейшему перераспределению полос в ИК-спектре пленки из НЛ, который приближается к спектру, характерному для ПТФЭ (на рисунке не показано). При этом полоса в спектре при $1150-1240 \text{ см}^{-1}$ (CF_2 -группы) расщепляется на две интенсивные полосы 1160 и 1220 см^{-1} . Из этого следует, что суспензионное покрытие является более толстым, но менее пространственно сплошным, чем полученное на предыдущей стадии.

Изучение свойств постадийно синтезированных на поверхности НЛ пленок показало, что по мере роста толщины привитой пленки коэффициент трения снижается, а гидрофобность возрастает. Одно из важных следствий повышения гидрофобности — снижение степени набухания модифицированных пленок из НЛ в воде и моче, а также отсутствие инкрustации солью поверхности пленок (табл. 1). Модифицированные латексные пленки, обладающие этими свойствами, удовлетворяют требованиям, предъявляемым к изделиям медицинского назначения, в частности к урологическим катетерам.

Для моделирования эксплуатационных условий трибометрические испытания модифицированных пленок проводили при сухом трении и трении в физиологическом растворе, когда контртелом служила кожа. Трение проводили также металлическим индентором. Поскольку при введении катетера наибольшее трение наблюдается на сухих участках, то основной целью модификации является снижение коэффициента сухого трения. Из

полученных результатов (табл. 2) следует, что коэффициент трения модифицированных пленок при сухом трении снижается в 7 раз, а в физиологическом растворе в 1,2—1,5 раза. Коэффициент трения в физиологическом растворе (0,9% NaCl) пленок из НЛ меньше, чем при сухом трении, так как вода играет роль смазки. Слой привитого фторопласта гидрофобен, следовательно, раствор перестает быть смазкой и становится препятствием движению. Поэтому коэффициент трения в физиологическом растворе выше, чем при сухом трении. Аналогичные результаты получены для образцов из чистого фторопласта. Различные виды стерилизации (табл. 2) не приводили к разрушению поверхностного слоя, и коэффициент трения не увеличивался. Было показано также, что в водной среде коэффициент трения модифицированной латексной пленки остается постоянным при изменении pH среды от 3 до 11, концентрации NaCl в воде до 3%, этилового спирта до 100%. Таким образом, химическая модификация поверхности пленки из НЛ путем прививки фторорганических слоев позволяет получать стабильные материалы с низким водонабуханием, высокими антифрикционными и солерезистентными свойствами.

ЛИТЕРАТУРА

- Горелик Р. А., Духовской Е. А., Клейман А. М., Клейменов Н. А., Маркевич А. М., Пономарев А. Н., Филин А. Н., Скок В. М., Тальрозе В. Л., Хомяков А. В., Ляпунов А. Я. Пат. 206265В. Великобритания.
- Духовский Е. А., Клейман А. М., Пономарев А. Н., Филин А. Н., Скок В. М., Тальрозе В. Л., Хомяков А. В. А. с. 988836 СССР // Б. И. 1983. № 2. С. 145.

Московский институт тонкой
химической технологии
им. М. В. Ломоносова

Поступила в редакцию
6.V.1988

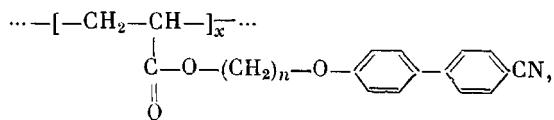
УДК 541(15+64):539.3

ОСОБЕННОСТИ РАДИАЦИОННОГО СШИВАНИЯ И ДЕФОРМАЦИОННОГО ПОВЕДЕНИЯ ГРЕБНЕОБРАЗНЫХ ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ЭЛАСТОМЕРОВ

Губина Т. И., Тальрозе Р. В., Дакин В. И., Шмакова Н. А.,
Шибаев В. П., Сухов Ф. Ф., Платэ Н. А.

Нами обнаружен факт образования пространственно сшитых структур в гребнеобразных ЖК-полиакрилатах под действием γ -излучения без разрушения ЖК-порядка в упаковке боковых мезогенных групп.

Были исследованы гребнеобразные ЖК-полиакрилаты общей формулы



где $n=4, 5, 6$, основные параметры процесса радиационного сшивания которых представлены в таблице. Видно, что число метиленовых звеньев в алифатическом фрагменте ЖК-полимера не влияет на основные характеристики процесса сшивания. Для всех исследованных поликарилатов отношение выхода деструкции G_d к выходу сшивания G_c не превышает 0,1, что указывает на преимущественное протекание процесса сшивания. Величина указанного отношения близка к соответствующим значениям