ВЫСОКОМОЛЕКУЛЯРНЫЕ СОЕДИНЕНИЯ

Том (А) 32 1990 № 6

УДК 541.64:539.2

© 1990 г. Е. Г. Дубяга, А. А. Заплатин, А. И. Демина

МИКРОПОРИСТЫЕ ПЛЕНКИ ИЗ ПОЛИЭФИРУРЕТАНОВЫХ ТИКСОТРОПНЫХ КОМПОЗИЦИЙ. ВЛИЯНИЕ ПРЕДВАРИТЕЛЬНОГО СТРУКТУРООБРАЗОВАНИЯ И ПРИСУТСТВИЯ ПОВЕРХНОСТНО-АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ НА СВОЙСТВА ПЛЕНОК

Исследована зависимость свойств микропористых пленок, получаемых из структурированных полиэфируретановых систем через стадию студнеобразования при диффузионном обогащении нерастворителем, от природы олигоэфира в полиэфируретане, использования процесса предварительного структурообразования, а также присутствия ПАВ.

Для создания открытопористой структуры в лицевом слое синтетической кожи и обеспечения высоких гигиенических показателей этого слоя в качестве исходного сырья для получения лицевого покрытия использовали структурированные композиции, содержащие смесь полиэфируретанов (**ПЭУ**) – неионогенного ПЭУ и катионного ПЭУ с третичными атомами азота в цепи, а также специальные тиксотропирующие добавки [1]. Наличие атомов третичного азота в катионном ПЭУ и противоионов, образованных при диссоциации добавок (кислоты и соли двухвалентного металла), приводит к возникновению в системе ионных связей помимо водородных связей, образующихся между ПУ-сегментами в неионогенном ПЭУ [1]. Такая ПЭУ-система сильно структурирована и обладает тиксотропными свойствами. При этом ионные связи сохраняются в растворе. В ассоциаты жестких сегментов катионных ПЭУ могут вовлекаться и жесткие сегменты макромолекул неионогенных ПЭУ [1]. Получение микропористых покрытий проводят методом конденсационного структурообразования при диффузионном обогащении слоя раствора ПЭУ нерастворителем, сопровождающемся фазовым распадом системы полимер – растворитель – нерастворитель и созданием микропористой полимерной структуры [2].

Цель работы – исследование влияния природы олигоэфира в неионогенном (основном по массовому содержанию) ПЭУ, присутствия ПАВ в композиции и процесса предварительного структурообразования на свойства микропористых пленок.

Исходные композиции содержат смесь неионогенных ПЭУ на основе различных олигоэфиров: ПЭУ-1 на основе олигооксипропилендиола с M=1500 (Л-1502), 4,4′-дифенилметандиизоцианата (**МДИ**), этиленгликоля (ЭГ) и ПЭУ-2 на основе полиоксиситетраметиленгликоля с M=1500 (ПФ-1500), МДИ, ЭГ; катионный ПЭУ-3 – на основе полиоксипропиленгликоля с M=1000, МДИ, N-метилдиэтаноламина. Общая концентрация полимера в композиции 20 вес.%. Весовое соотношение (ПЭУ-1+ПЭУ-2) : : ПЭУ-3=80 : 20. Весовое соотношение ПЭУ-1 : ПЭУ-2 варьировали. Характеристическая вязкость ПЭУ-1, ПЭУ-2, ПЭУ-3 равна ~1,0. Композиции содержат также растворитель ДМФА, тиксотропирующие добавки (двухосновную кислоту и соль двухвалентного металла), нерастворитель – воду для создания центров зарождения второй фазы. Концентрация перечисленных добавок постоянна. Зазор фильеры при отливке пленок на стекло составлял 1 мм. Температура структурообразования (температура осадительной ванны) 40°, состав осадительной смеси ДМФА : вода=30 : 70 и 50 : 50. Определение гигиенических характеристик пленок (паропроницаемость, гигроскопичность, влагоотдача, намокаемость) проводили в соответствии с ГОСТ 22900-78 и ГОСТ 8971-78. Паропроницаемость пленок определяли в изотермических условиях (при 28°). Равновесную усадочную деформацию при сушке пленок оценивали по

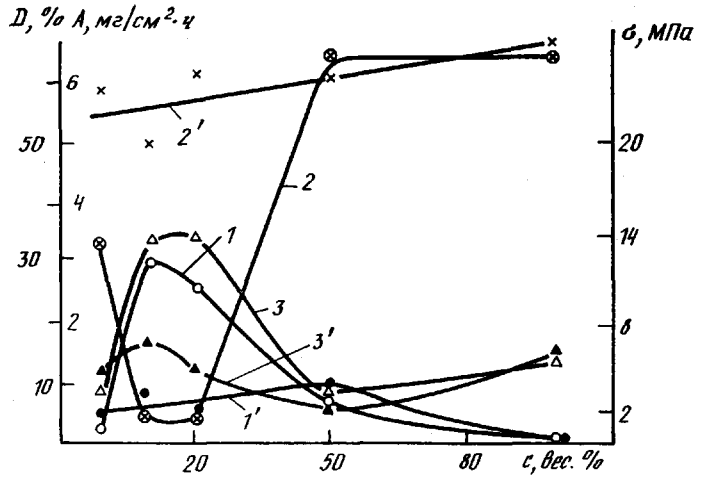

Рис. 1. Зависимость равновесной усадочной деформации при сушке D (*1*, *1'*), паропроницаемости A (*2*, *2'*), предела прочности при растяжении σ (*3*, *3'*) пленок от содержания ПЭУ-2 в неионогенном ПЭУ. Состав осадительной смеси: 30% ДМФА+70% H_2O (*1–3*), 50% ДМФА+50% H_2O (*1'–3'*)

изменению их линейных размеров. Физико-механические показатели пленок определяли стандартными методами. Микроструктуру пленок исследовали с помощью растрового электронного микроскопа РЭМ-100У.

На рис. 1 показано влияние содержания ПЭУ-2 в смеси неионогенных (ПЭУ-1 и ПЭУ-2) на свойства микропористых пленок, полученных из описанных выше ПЭУ-композиций при содержании ДМФА в осадительной смеси 30 и 50 об.%. Температура структурообразования 40° (рис. 1–4). Ранее было показано, что ПЭУ-1 (на основе полиоксипропиленгликоля, МДИ, ЭГ) более растворим в ДМФА, чем ПЭУ-2 (на основе полиокситетраметиленгликоля, МДИ, ЭГ). Так, порог осаждения $P_к$, оцениваемый количеством воды в миллилитрах, вызывающим появление устойчивого помутнения при титровании 10 мл 1%-ного раствора ПЭУ, равный для ПЭУ-1 ~1,0 мл, при введении ПЭУ-2 в количестве 50% по отношению к общему содержанию неионогенного ПЭУ снижается до 0,7 мл. Следовательно, в одних и тех же температурных условиях при одинаковом составе осадительной смеси процесс формирования микропористой структуры можно считать протекающим в относительно более мягких условиях для систем с ПЭУ-1, чем с ПЭУ-2. Стабильность микропористой структуры можно оценить по величине равновесной усадочной деформации в процессе сушки пленок. Как видно из рис. 1, повышение содержания ДМФА в осадительной смеси с водой с 30 до 50%, т. е. использование более мягкого смешанного осадителя, приводит к снижению усадочной деформации при сушке пленок, полученных из ПЭУ-систем с соотношением ПЭУ-1 : : ПЭУ-2, равным 90 : 10 и 80 : 20.

Усадочные деформации при сушке пленок из систем с соотношением ПЭУ-1 : ПЭУ-2, равным 0 : 100 и 100 : 0, независимо от состава осадительной смеси очень малы. Паропроницаемость пленок с высоким содержанием ПЭУ-1 резко возрастает при повышении мягкости смешанного осадителя, а для пленок, содержащих ПЭУ-2 (без ПЭУ-1), паропроницаемость не зависит от состава осадительной смеси и высока при содержании ДМФА в осадительной смеси как 30, так и 50%. В работе [3] показано, что при снижении жесткости смешанного осадителя (диметилацетамид + + вода) в процессе получения гель-волокон из растворов поли-*м*-фениленизофталамида суммарная пористость гелей увеличивается из-за более однородного и медленного осаждения, но при этом снижается средний радиус микрокапилляров.

Как видно из рис. 2, *а*, *б*, при получении пленок из композиций, содержащих в качестве неионогенного ПЭУ-1 (на основе полиоксипропилен-

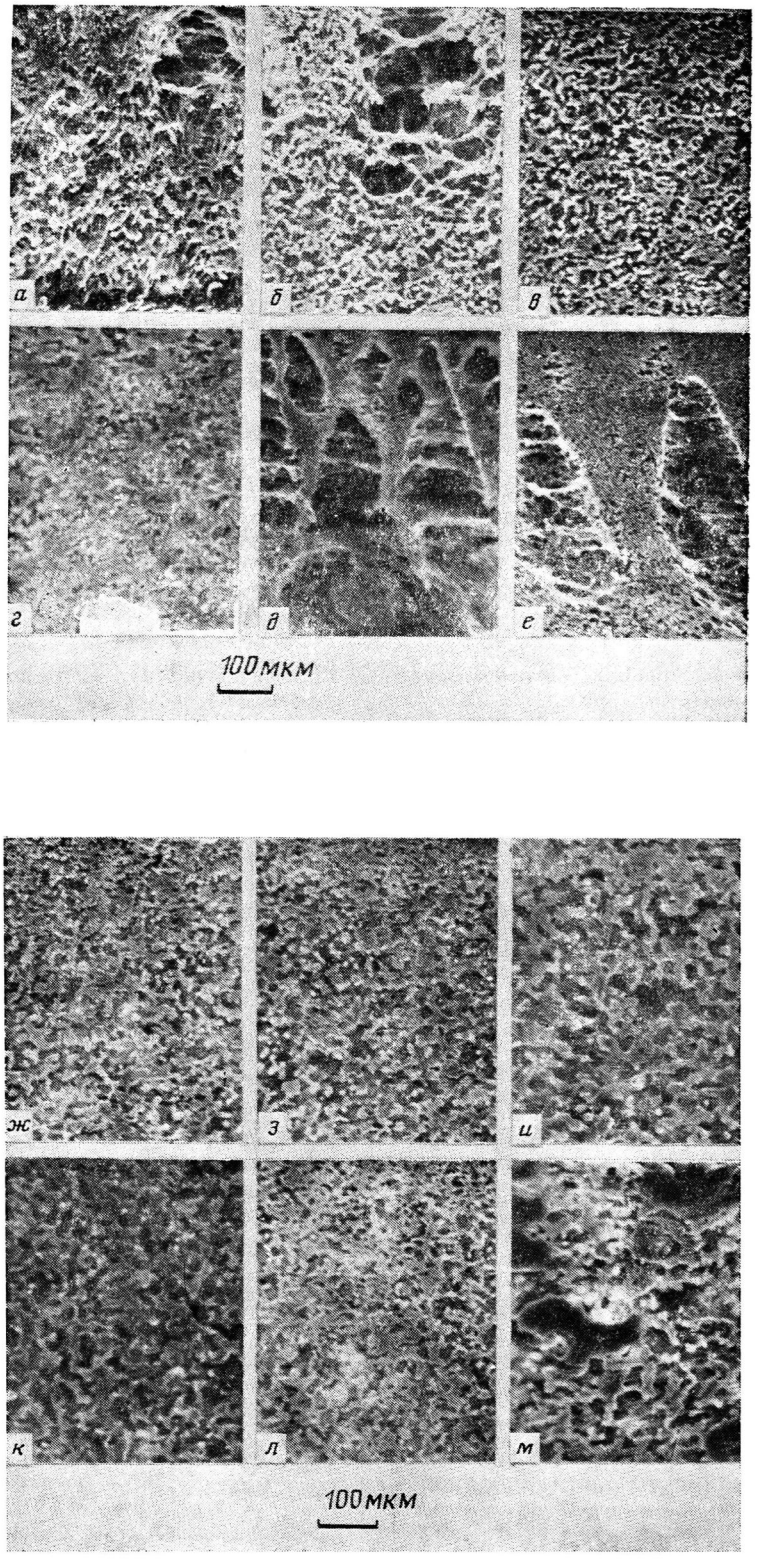

Рис. 2. Поперечный срез пленок, полученных из ПЭУ-композиций с содержанием ПЭУ-2 в неионогенном ПЭУ: 0 (*а–е*), 100 (*ж–л*) и 50 вес.% (*м*). Температура структурообразования 80 (*в*, *и*) и 40° (*а*, *б*, *г–з*, *к–м*). Содержание ДМФА в осадительной смеси 50 (*б*, *з*) и 30% (*а*, *в–ж*, *и–м*). С предварительным структурообразованием (в течение 5 мин) (*г*, *к*) и без него (*а–в*, *д–и*, *л*, *м*). ПАВ в исходной композиции 0,5 вес.% DC-190 (*д*, *л*) и 0,5 вес.% DC-193 (*е*). ×100

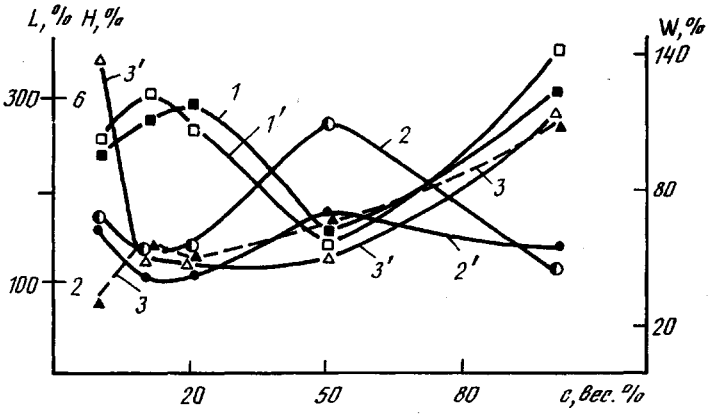

Рис. 3. Зависимость относительного удлинения при разрыве L (*1*, *1'*), гигроскопичности H (*2*, *2'*), намокаемости за 2 ч W_1 (*3*, *3'*) пленок от содержания ПЭУ-2 в неионогенном ПЭУ. Состав осадительной смеси: 30% ДМФА+70% H_2O (*1–3*), 50% ДМФА+50% H_2O (*1'–3'*)

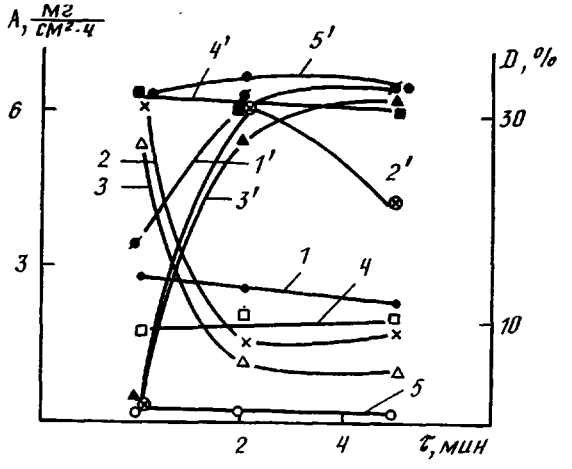

Рис. 4. Зависимость равновесной усадочной деформации при сушке D (*1–5*) и паропроницаемости A (*1'–5'*) пленок от продолжительности процесса предварительного структурообразования. Содержание ПЭУ-2 в неионогенном ПЭУ: 0 (*1*, *1'*), 10 (*2*, *2'*), 20 (*3*, *3'*), 50 (*4*, *4'*) и 100 вес.% (*5*, *5'*)

гликоля), повышение мягкости осадителя приводит также к увеличению общей пористости пленок, хотя относительно крупные пустоты (следствие синерезиса полимерного геля) сохраняются (рис. 2, *б*), как и в случае использования более жесткого осадителя (рис. 2, *а*). При получении пленок из композиций, содержащих ПЭУ-2 (рис. 2, *ж*, *з*), повышение мягкости осадителя слабо влияет на характер микропористой структуры. Независимо от содержания ДМФА в осадительной смеси (в интервале 30—50 об.%) структура пленки однородная открытопористая без крупных пустот с незначительной асимметрией, т. е. с увеличением среднего размера пор в поперечном срезе от поверхностного слоя к подложке. Поэтому паропроницаемость таких пленок не зависит от содержания ДМФА в осадительной смеси (в интервале 30—50 об.%) (рис. 1).

Прочностные показатели пленок с высоким содержанием ПЭУ-1 несколько уменьшаются при повышении мягкости смешанного осадителя (ДМФА + вода), прочность пленок с высоким содержанием ПЭУ-2 при изменении состава осадительной смеси изменяется незначительно (рис. 1, кривые *3*, *3'*). Состав осадительной смеси оказывает слабое влияние на относительное удлинение при разрыве (рис. 3, кривые *1*, *1'*). С увеличением содержания ДМФА в осадительной смеси незначительно снижается гигроскопичность пленок, полученных из композиций с соотношением

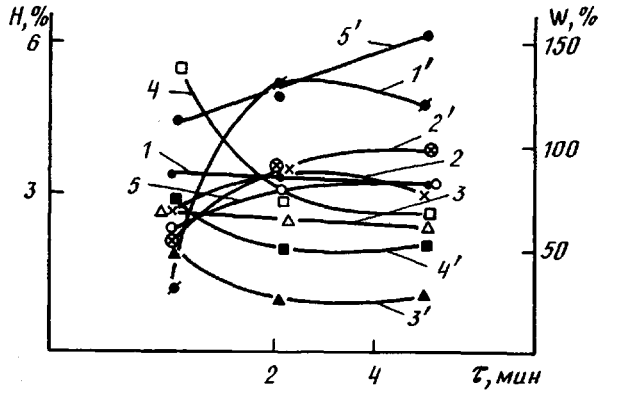

Рис. 5. Зависимость гигроскопичности H (*1–5*) и намокаемости за 2 ч W_1 (*1'–5'*) пленок от продолжительности процесса предварительного структурообразования. Содержание ПЭУ-2 в неионогенном ПЭУ: 0 (*1*, *1'*), 10 (*2*, *2'*), 20 (*3*, *3'*), 50 (*4*, *4'*) и 100 вес.% (*5*, *5'*)

ПЭУ-1 : ПЭУ-2, равным 90 : 10, 80 : 20 и 50 : 50 (рис. 3, кривые *2*, *2'*). Намокаемость пленок увеличивается с повышением мягкости смешанного осадителя для пленок с ПЭУ-1 : ПЭУ-2, равным 100 : 0 (рис. 3), вследствие увеличения общей пористости пленок (рис. 2, *а*, *б*), при других соотношениях ПЭУ-1 : ПЭУ-2 намокаемость в исследованном диапазоне составов практически не зависит от состава осадительной смеси (рис. 3).

На рис. 4 и 5 приведены значения усадочной деформации, гигиенических и физико-механических показателей микропористых пленок, полученных с применением процесса предварительного структурообразования (перед погружением слоя раствора в осадительную смесь) и без него. Температура структурообразования 40°, состав осадительной смеси 30% ДМФА+70% H_2O. Предварительное структурообразование — выдержка слоя раствора ПЭУ в камере, насыщенной водяными парами, при 37° в течение определенного промежутка времени. Используют предварительное структурообразование путем обработки раствора ПЭУ (или другого полимера) влажным воздухом при получении микропористых паропроницаемых покрытий [4–8]. При этом продолжительность процесса предварительного структурообразования может составлять от нескольких минут до нескольких часов [4–8].

Насыщение раствора ПЭУ влажным воздухом вызывает зарождение большого числа центров второй фазы (нуклеация), в последующем процесс фазового расслоения происходит более равномерно по толщине пленки, и структура пленки становится более однородной. В работе [9] при получении пористых ПА-пленок показано, что предварительное введение нерастворителя в раствор исходного полимера способствует образованию открытопористой структуры пленок и развитию второго уровня пористости. Как видно из рис. 4, усадочная деформация в процессе сушки пленок мало зависит от продолжительности предварительного структурообразования, паропроницаемость и намокаемость пленок возрастают, физико-механические показатели и гигроскопичность незначительно изменяются при использовании предварительного структурообразования для пленок с преимущественным содержанием ПЭУ-1 (рис. 4, 5). При сравнении структуры поперечного среза пленок на основе ПЭУ-1, полученных с предварительным структурообразованием и без него, (рис. 2, *а*, *г*) видно, что в первом случае средний размер пор меньше, пленка имеет более равномерную структуру.

Для пленок с преимущественным содержанием ПЭУ-2 предварительное структурообразование приводит к росту намокаемости, гигроскопичности, некоторому уменьшению физико-механических показателей; паропроницаемость и усадочная деформация при сушке при этом не изменяются (рис. 4, 5, табл. 1). Структура поперечного среза пленок при получении их из композиции на основе ПЭУ-2 с предварительным структурообразо-

Таблица 1

Физико-механические свойства микропористых пленок, полученных при температуре структурообразования 40° из растворов ПЭУ различного состава

Продолжительность предварительного структурообразования, мин	Свойства пленок * при соотношении ПЭУ-1 : ПЭУ-2				
	100 : 0	90 : 10	80 : 20	50 : 50	0 : 100
0	4,0 / 240	14 / 280	14 / 300	4,0 / 160	6,0 / 315
2	7,0 / 220	15 / 320	9,0 / 310	2,5 / 130	5,5 / 330
5	6.0 / 230	10 / 360	6,5 / 290	2,5 / 130	4,0 / 300

* В числителе — предел прочности в МПа, в знаменателе — относительное удлинение при разрыве в %. Состав осадительной смеси 30% ДМФА+70% H_2O.

ванием (рис. 2, *к*) несколько разрыхляется по сравнению с таковой для пленок без предварительного структурообразования (рис. 2, *ж*), заметно увеличивается толщина пленок (на ~20%), но в целом открытопористый характер структуры сохраняется.

При получении микропористых покрытий из полимерных систем иногда используют ПАВ, при этом ПАВ вводят в исходные композиции. Так, в работах [10, 11] предлагалось использовать в качестве ПАВ алифатические спирты (октиловый, децилловый, тетрадецилловый, цетиловый, стеариловый), в работе [12] — силиконовое масло с вязкостью 100—1000 МПа·с в количестве 1—10% по отношению к ПЭУ. Введение ПАВ позволяет стабилизировать микропористую структуру (предотвратить закрытие пор, обусловленное силами капиллярной контракции в процессе сушки), повысить паропроницаемость пленок, уменьшить количество осадка (вымываемых низкомолекулярных фракций полимера) в осадительной смеси в процессе формирования пленок, улучшить их внешний вид. С помощью ПАВ можно регулировать структуру дисперсий ПЭУ и продолжительность формирования покрытий из ПЭУ, улучшая при этом их свойства, как показано в работе [13].

Механизм действия ПАВ, по-видимому, таков. ПАВ, концентрируясь в поверхностном слое раствора, образует монослой, который замедляет диффузию осадителя в глубь слоя раствора, т. е. замедляет фазовый распад системы полимер — растворитель — осадитель, способствуя таким образом созданию более мягких условий формирования конденсационной микропористой структуры и получению более однородной упорядоченной структуры. Замедляя процесс диффузии воды в слой раствора, ПАВ способствует более медленному удалению растворителя из формирующейся микропористой структуры. Это определяет более длительное сохранение подвижности макромолекул, их агрегатов и может приводить к созданию более плотной микропористой структуры с более высокими физико-механическими показателями. Кроме того, ПАВ, адсорбируясь также на поверхности элементов полимерного каркаса, возникающего при фазовом распаде системы, снижает взаимодействие между ними, стабилизируя таким образом структуру. Но, как показано в работах [14, 15], эффект, оказываемый ПАВ, зависит от его концентрации. При концентрациях ПАВ выше некоторых оптимальных значений наблюдается его пластифицирующее действие, при этом физико-механические показатели микропористых пленок уменьшаются. При исследовании структуры полимерных мембран, получаемых из растворов различных полимеров формованием в осадительной смеси, показано, что различие в структуре и пористости поверхностного и лежащих ниже слоев мембраны, т. е. ее асимметричность, определяется соотношением между поверхностным натяжением полимера и растворителя [16].

Таблица 2

Влияние ПАВ на свойства микропористых пленок

ПЭУ-1 : ПЭУ-2 в основном ПЭУ	ПАВ	D, %	A, $\frac{мг}{см^2 \cdot ч}$	σ, МПА	L, %	H, %	V, %	W_1, %	W_2, %
100 : 0	Без ПАВ	3,1	3,4	4,0	240	3,5	2,7	32,4	177,8
	DC-190	3,7	5,4	4,5	270	6,2	5,5	167,4	212,6
	DC-193	2,5	6,0	4,5	270	4,1	3,7	158,1	198,8
90 : 10	Без ПАВ	31,0	0,4	14,0	280	2,7	2,2	—	190
	DC-190	7,5	5,3	5,5	260	3,8	3,2	140,0	215,0
	DC-193	7,5	5,3	4,5	260	4,0	3,5	141,0	210,5
80 : 20	Без ПАВ	27,7	0,5	14,0	300	2,8	2,0	—	184,3
	DC-190	7,5	5,7	4,0	220	3,8	3,3	122,4	188,0
	DC-193	7,5	5,2	3,5	240	3,6	3,2	126,0	207,0
50 : 50	Без ПАВ	8,5	6,4	4,0	160	5,5	4,7	70,9	153,4
	DC-190	10,0	5,8	3,0	130	4,2	3,8	110,0	160,2
	DC-193	10,5	5,6	3,0	130	3,9	3,5	105,6	160,7
0 : 100	Без ПАВ	1,25	6,4	6,0	315	2,4	1,9	115,1	151,0
	DC-190	1,25	6,4	5,0	290	4,7	4,0	170,0	177,8
	DC-193	0	—	—	—	—	—	—	—

Примечание. V — влагоотдача, W_2 — намокаемость пленок за 24 ч.

Если поверхностное натяжение полимера меньше, чем растворителя, то он проявляет поверхностную активность в этом растворителе, концентрируясь преимущественно в поверхностном слое, и мембрана при этом образуется с плотным поверхностным слоем, структура лежащих ниже слоев является при этом гелеобразной. Если же поверхностное натяжение полимера выше, чем растворителя, то более плотной будет структура мембраны со стороны подложки [16]. Если период испарения при отливке пленок из растворов полимеров короткий и(или) растворитель относительно нелетуч (как в данном случае), доминирующим фактором, определяющим равновесную концентрацию полимера в поверхностном слое, должно быть поверхностное натяжение.

При исследовании влияния ПАВ на свойства ПЭУ-пленок в качестве ПАВ в данной работе использовали оксиалкилендиметилсилоксановые привитые сополимеры DC-190 и DC-193 («Dow Corning Co.»), различающиеся по составу оксиалкиленовых блоков. В DC-190 — это статистические соолигомеры на основе окиси этилена (**ОЭ**) и окиси пропилена (**ОП**) с соотношением ОЭ : ОП по весу, равным 50 : 50, DC-193 содержит олигооксиэтиленовые блоки, концевые группы в этих блоках у DC-190-ацетокси-, у DC-193 — гидроксильные группы. Метод уравновешивания пластинки использовали при измерении поверхностного натяжения раствора ПЭУ (на основе олигооксипропилендиола с M=1500, МДИ и ЭГ) в ДМФА без ПАВ и в присутствии ПАВ (DC-190, DC-193). При 23° поверхностное натяжение σ ДМФА равно 35,7 мН/м, σ 20%-ного раствора ПЭУ в ДМФА 34,7 мН/м, т. е. ПЭУ на основе полиоксипропилендиола практически не является поверхностно-активным в ДМФА. σ этого же раствора с 0,5% DC-190 равно 20,3 мН/м, а с 0,5% DC-193 23,1 мН/м.

В табл. 2 показано влияние ПАВ на свойства микропористых пленок, полученных при 40° из растворов ПЭУ различного состава. Состав осадительной смеси 30% ДМФА+70% H_2O, концентрация ПАВ составляла 0,5 вес.%. Как видно, введение ПАВ в растворы ПЭУ существенно увеличивает паропроницаемость, гигроскопичность, влагоотдачу, намокаемость микропористых пленок, полученных из ПЭУ-композиций с соотношениями ПЭУ-1 : ПЭУ-2, равными 100 : 0, 90 : 10 и 80 : 20. При этом намокаемость пленок заметно увеличивается в присутствии ПАВ лишь при оценке ее за промежуток времени 2 ч. Намокаемость пленок за 24 ч изменяется в присутствии ПАВ незначительно по сравнению с таковой без ПАВ. Следовательно, ПАВ главным образом влияют на кинетику смачивания за счет гидрофилизации полимерного каркаса без существенного изменения равновесного значения намокаемости. Для пленок, полученных

из систем с соотношением ПЭУ-1 : ПЭУ-2, равным 50 : 50 и 0 : 100, паропроницаемость высока как без ПАВ, так и в присутствии ПАВ, намокаемость пленок увеличивается в присутствии ПАВ. Гигроскопичность пленок из систем с ПЭУ-1 : ПЭУ-2, равным 0 : 100, довольно низкая без ПАВ вследствие высокой гидрофобности ПЭУ-2, существенно повышается в присутствии ПАВ, гидрофилизующих поверхность пор.

Анализ рис. 2, *а*, *д*, *е*, *ж*, *л* показывает, что при введении ПАВ в композиции на основе ПЭУ-1 заметно увеличивается доля пор с малыми размерами, полимерный каркас становится мелкопористым, тогда как при введении ПАВ в композицию на основе ПЭУ-2 или смеси ПЭУ-1 : ПЭУ-2= =50 : 50 характер пористой структуры пленок мало изменяется. В целом, анализируя характер пористой структуры пленок, полученных из композиций разного состава в различных условиях (рис. 2), можно сказать, что для создания наиболее однородной и мелкопористой структуры пленок из композиций с преимущественным содержанием ПЭУ-1 в качестве неионогенного ПЭУ, т. е. ПЭУ, более растворимого в ДМФА, необходимы условия, обеспечивающие по возможности быстрое насыщение слоя раствора ПЭУ нерастворителем (водой). Это либо повышенная температура структурообразования и соответственно высокие скорости диффузии осадителя в слой раствора (рис. 2, *в*), либо предварительное насыщение парами воды слоя раствора ПЭУ (рис. 2, *г*). Для пленок из композиций на основе ПЭУ-2 (менее растворимого полимера) характерна менее выраженная зависимость структуры пленок от условий их формирования, но для достижения высоких гигиенических показателей (гигроскопичности) пленок в исходные композиции ПЭУ целесообразно вводить ПАВ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Dieterich D., Keberle W., Witt H.* // Angew. Chemie. 1970. B. 82. № 2. S. 53; *Dieterich D., Reif H.* // Angew. Makromolek. Chemie. 1972. B. 26. № 85. S. 85.
2. *Влодавец И. М., Ребиндер П. А.* // Докл. АН СССР. 1962. Т. 145. № 3. С. 617.
3. *Руднева Л. Д., Краснов Е. П., Воробьева Е. М., Мартынова Т. В.* // Хим. волокна. 1975. № 3. С. 4.
4. *Алексеенко В. И., Ябко Я. М., Полинский С. Л., Бернштейн М. Х., Авилов А. А., Березин С. В., Матвеев В. В., Калинина Л. Е., Михайлов В. А., Соловьев С. С.* А. с. 231516 СССР // Б. И. 1980. № 41. С. 286.
5. *Zorn B., Oertel H., Dieterich D.* Pat. 1270276 BRD. 1969.
6. Пат. 64851 СРР. 1978.
7. Пат. 55-22588 Япония. 1980.
8. *Okazaki Kaoru, Higuchi Tsugu.* Pat. 55-22589 Japan. 1980.
9. *Маненок Г. С., Зонов Ю. Г., Артамонов В. А., Солдатов В. С.* // Весці АН БССР. Сер. хим. наук. 1987. № 1. С. 71.
10. *Osamu Fukusshima.* Pat. 3348963 USA. 1967.
11. *Osamu Fukushima, Kazuo Noda, Okado Kishida.* Pat. 42-22719 Japan. 1967.
12. Пат. 1374979. ФРГ.
13. *Хавкина Б. Л., Сафронова Е. В., Сухарева Л. А., Зубов П. И.* // Коллоид. журн. 1976. Т. 38. № 4. С. 686.
14. *Дубяга Е. Г., Тараканов О. Г., Заплатин А. А.* // Высокомолек. соед. Б. 1975. Т. 17. № 6. С. 482.
15. *Терман Э. А., Калинина Л. Е., Сухарева Л. А., Серая Н. И.* // Коллоид. журн. 1975. Т. 37. № 3. С. 601.
16. *Tanny G.* // J. Appl. Polymer Sci. 1974. V. 18. № 7. P. 2149.

Научно-производственное объединение «Полимерсинтез»

Поступила в редакцию 27.03.89

Ye. G. Dubyaga, A. A. Zaplatin, A. I. Demina

MICROPOROUS FILMS OBTAINED FROM POLYESTERURETHANE TIXOTROPIC COMPOSITIONS. EFFECT OF PRELIMINARY STRUCTURIZATION AND OF SURFACTANTS PRESENCE ON FILMS PROPERTIES

Summary

The dependence of properties of microporous films obtained from structurized polyesterurethane systems through the gelation stage with diffusional enrichment with nonsolvent on the nature of oligoester in polyesterurethane, preliminary structurization and surfactant presence has been studied.