

ПРИЛОЖЕНИЕ В ИДЕНТИФИКАЦИЯ ПЛЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

Наиболее надежный способ идентификации полимерной пленки - инфракрасная спектроскопия, но оборудование для этого метода дорого, требует квалифицированного обслуживания. Существуют более простые методы, которые при использовании их в сочетании друг с другом могут дать хорошие результаты. Если идентифицируемый материал — ламинат, до испытаний его необходимо разделить на компоненты.

В.1. РАЗДЕЛЕНИЕ СЛОЕВ МНОГОСЛОЙНЫХ ПЛЕНОК

Легко проводится за счет воздействия на образец соответствующего растворителя. Выбор растворителя диктуется клеем, использованным для ламинирования; если информация о применявшемся клее отсутствует, лучший растворитель должен быть найден экспериментальным путем.

Ниже приведены некоторые наиболее распространенные клеи и растворители для них:

Воск	Ацетон, четыреххлористый углерод, толуол
Крахмал	Вода
Казеиновый латекс	Эмульсия дюпонола (продукт фирмы Дюпон), толуол, NH ₄ OH, вода
Виниловый (ПВА)	Ацетон, четыреххлористый углерод, толуол
Полиэтилен низкой плотности	Толуол при температуре > 60 °C

В.2. ТЕСТЫ НА ФИЗИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА

Пленки можно разделить на два класса по их растяжимости. Кусочек пленки нужно взять в руки и потянуть мягко, но сильно, отмечая приблизительно степень растяжения. Растяжимые пленки (с вытяжкой более 100%) - ПЭНП, ПЭВП, ПП, неориентированный ПВХ, поливиниловый спирт, гидрохлорид каучука. Нерастяжимые пленки - ацетаты целлюлозы, полиамиды, ориентированные ПС и ПВХ.

Информацию о материале можно получить и по его жесткости. ПЭНП, ПВХ, некоторые виниловые полимеры, некоторые марки гидрохлоридов каучука - нежесткие, мягкие на ощупь, не создают шума при сминании. Целлофан, ацетаты целлюлозы, полиамиды, ПП, ПЭТФ, непластифицированный ПВХ и некоторые марки гидрохлоридов каучука жестче, тверже на ощупь, больше шумят при сминании. Ориентированный полистирол еще жестче и гремит металлическим звоном.

Прочность при раздире, а точнее, стойкость к распространению раздира, тоже может дать полезную информацию. Материалы, не стойкие на раздир, - целлофан, ацетаты целлюлозы; немного более стойки полиамиды и ПЭТФ; ПВХ, ПВХ, ПЭНП и гидрохлорид каучука обладают высокой стойкостью к раздиру.

В.3. ТЕСТЫ НА ГОРЕНИЕ

При помощи пламени можно определить, горит ли пленка после удаления из пламени и издаваемый запах. В табл. В.1 указано поведение некоторых распространенных пленок после того, как их вносят на 10 с в пламя и затем выносят из него.

Таблица В.1. Поведение некоторых пленок после внесения их в пламя

Пленка	Продолжает ли гореть	Запах
Ацетат целлюлозы	Да	Уксусной кислоты
Ацетобутират целлюлозы	Да	Уксусной кислоты и прогорклого масла
Полиамиды	Нет	Жженого волоса или пера
Полиэтилены	Да	Жженого воска
Полипропилен	Да	То же
Полиэтилентерефталат	Да	Сладковатый, сложных эфиров
Полистирол	Да (с хлопьями сажи)	Стирола
Поливинилхлорид	Нет	Кислый
Поливинилиденхлорид	Нет	То же
Целлофан	Да (не плавится)	Жженой бумаги
Гидрохлорид каучука	Нет	Кислый
Поликарбонат	Нет	

В.4. ПЛОТНОСТЬ

Хотя пленки различаются по плотности, этот показатель зачастую одинаков для разных пленок, так что для целей идентификации использовать его можно ограниченно. Единственное реальное разделение, которое можно провести по этому показателю, - между полиолефиновыми пленками (ПЭ, ПП, поли-4-метилпентен-1) и прочими. Плотность всех полиолефинов меньше единицы, и они плавают в воде. Но даже такой простой опыт может привести к неверным результатам из-за маленьких пузырьков воздуха в местах смятий и сгибов. Желательно поэтому к воде добавлять немного смачивающего вещества.

В.5. ХИМИЧЕСКИЕ ТЕСТЫ

В.5.1. Растворимость

Система, позволяющая использовать различную растворимость пленок, приведена в материалах Исследовательской Ассоциации бумаги и картона, печати и упаковочной промышленности (PIRA) и воспроизведена на рис. В.1. До того как использовать эту

ОБРАЗЕЦ



Рис. В.1. Определение полимера пленки по растворимости

ОБРАЗЕЦ

Подышите на обе стороны J Одна млн обе стороны
запотевают

Пренка с покрытием: выполните тест
\\ Пламя не зеленое

Не запотевают

Пламя зеленое
*
Покрытие ПВХ (марка
Покрытие ни- троцеллюлозное (марка
Пленка без покрытия

Рис. В.2. Определение вида целлофановой пленки (с покрытием или без покрытия)

таблицу, необходимо определить вид целлофановой пленки (с покрытием или без него) с помощью рис. В.2. Тест на целлофан будет выглядеть следующим образом: 1) тест на растяжимость - пленка нерастяжимая; 2) тест на горение - запах жженой бумаги; 3) тест на раздир - стойкость к раздиру очень низкая; 4) приложите горячую головку спички к пленке — в материале не проплавляется дырочка. Вывод: это целлюлоза.

8.5.2. Тест Бейльштейна на галогены

Прогрейте кусочек чистой медной проволоочки в бесцветном пламени бунзеновской горелки до исчезновения зеленого пламени. Коснитесь горячей проволокой испытуемой пленки и снова нагрейте в пламени горелки. Появление зеленого цвета означает наличие галогенов. Положительные реакции на тест Бейльштейна дают ПВХ, ПВХДХ и гидрохлорид каучука, содержащие хлор, политетрафторэтилен и политрифторхлорэтилен, содержащие фтор. Некоторые целлофановые и ориентированные полипропиленовые пленки также могут дать положительную реакцию на этот тест из-за поливинилиденхлоридного покрытия.

8.5.3. Тест Грисса на азот

Нагрейте в камере сгорания образец пленки с диоксидом марганца в течение 3 мин и затем подержите над отверстием камеры кусочек фильтровальной бумаги, смоченной реактивом Грисса. Розовое или красное окрашивание означает присутствие азота. Реактив Грисса готовят следующим образом.

Раствор А: 1 г сульфаниловой кислоты растворяют в 100 см³ 30%-и уксусной кислоты.

Раствор Б: 0,03 г нафтиламина кипятят в 70 см³ воды. Бесцветную жидкость над осадком декантируют и смешивают с 30 см³ ледяной уксусной кислоты.

Равные количества растворов А и Б смешивают при необходимости.

Положительную реакцию на азот дают полиамиды и нитроцеллюлозные покрытия водостойких марок целлофановых пленок.

8.5.4. Тест Векслера

Этот тест позволяет различить ПВХ и ПВХДХ, дающие положительную реакцию на тест Бейльштейна. На пленку наносят смесь пиридина и раствора гидроксида калия в метаноле. ПВХ и сополимеры винилхлорида и винилацетата дают соломенно-желтый цвет, а ПВХДХ - от темно-коричневого до черного. Гидрохлорид каучука не реагирует совершенно.

8.5.5. Тест Либерманна-Сторка-Моравского

Этот тест хорош, чтобы различить четыре пленки, содержащие хлор, - ПВХ, сополимер винилхлорида с винилацетатом, гидрохлорид каучука, целлофан с покрытием ПВДХ.

Маленький кусочек пленки размещают на светлой пластинке и сверху добавляют несколько капель уксусного ангидрида. Каплю концентрированной серной кислоты добавляют так, чтобы она слилась с жидкостью. Цвета пленки и жидкости наблюдают в течение получаса. ПВХ дает голубое окрашивание (медленно). Сополимер ВХ/ВА медленно меняет цвет от зеленого к голубому и коричневому. ПВДХ дает желтое окрашивание (медленно). Гидрохлорид каучука не дает окрашивания.

В.6. ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ

Ультрафиолетовая и инфракрасная спектрометрия может быть использована для идентификации пленок сравнением ультрафиолетового и инфракрасного спектров незнакомой пленки со спектрами известных материалов.