

ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЧЕСТВЕННОГО СОСТАВА ВОДОВЫМЫВНОЙ ФЛЕКСОФОРМЫ

Как известно, основным компонентом фотополимеризующейся композиции (ФПК) флексографских фотополимерных печатных форм (ФПФ) является эластомерное связующее вещество (полимер), в котором распределены остальные компоненты композиции [1]. Так, для количественной оценки влияния ультразвуковых колебаний на степень сшивки ФПК печатных форм требуются технические характеристики облучаемого полимера, а для этого необходимо знать его химическую природу. Одним из современных методов, применяемых в инструментальной аналитике, по определению смесей полимеров, является инфракрасная спектроскопия (ИКС).

В качестве исследуемого объекта выбрана водовымывная флексографская печатная форма Toyobo Cosmolight QS, изготовленная по цифровой технологии. Такая форма состоит из двух основных слоев (рис. 1): подложки и основного фотополимерного материала с нанесенной растровой структурой.

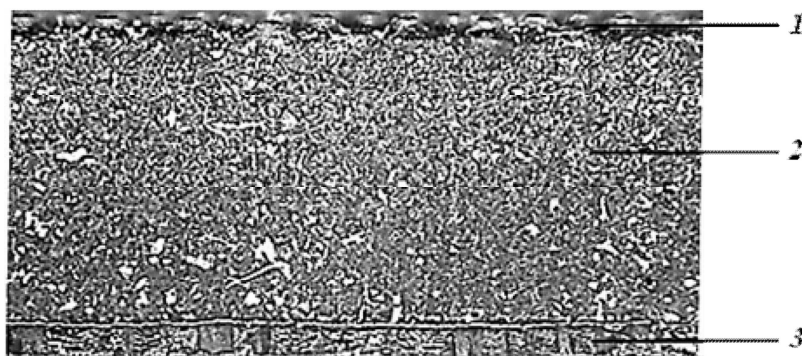


Рис. 1. – Состав флексоформы Toyobo Cosmolight QS:

- 1 – подложка; 2 – фотополимерная композиция;
3 – растровая структура

Качественный анализ состава полимерного материала и материала подложки водовымывной печатной формы проводился в лаборатории инфракрасной спектроскопии и ин-

фракрасной микроскопии центра физико-химических методов Белорусского государственного технологического университета. Исследование методом ИКС осуществлялось на аппарате ИК-Фурье спектрометр NEXUS E.S.P. (Thermo Scientific, США).

Данный аппарат содержит приставку однократного и многократного нарушенного полного внутреннего отражения (НПВО), что не требует никакой подготовки исследуемой пробы [2]. На кристаллическую призму приставки помещается твердый полимерный образец ФПК или подложки печатной формы заданного размера. При этом образец располагается горизонтально на поверхности призмы. Затем модулированный луч проходит через призму из высокопреломляющего материала, отражаясь от ее внутренних граней.

При контакте призмы с исследуемым веществом на границе раздела проба–материал призмы появляется поглощение, соответствующее колебательным полосам поглощения исследуемого материала. Измерения заканчиваются, когда луч достигает детектора. Используемые детекторы сконструированы особым образом, чтобы измерять сигнал интерферограммы (результатирующий сигнал) в определенном спектральном диапазоне. Измеряемый сигнал оцифровывается и передается в компьютер, где осуществляется Фурье-преобразование.

Обработка ИК-спектров проводится в пакете «ACD/SpecManager». Затем окончательный вариант ИК-спектра выдается для интерпретации и дальнейшей работы. По сравнению со спектрами поглощения в НПВО-спектре проявляется незначительное изменение интенсивностей полос, что дает возможность качественной регистрации спектра. Глубина проникновения ИК-излучения в исследуемый материал составляет всего около 2 мкм.

Для проведения исследования была подготовлена, согласно всем требованиям технологического процесса, водовывная ФПФ в виде плашки. Из формы был вырезан образец размером 10×70 мм для того, чтобы его в дальнейшем можно было поместить в кювету ИК-спектрометра.

Результат микроструктурного анализа полимерного материала (рис. 2) показал, что спектры образцов фотополимерного материала формы Toyobo Cosmolight QS содержат полосы, отвечающие валентным (ν), деформационным (δ) и скелетным (γ) колебаниям, как насыщенных углеводородных фрагментов, так и кратных связей, что позволяет сделать вывод о наличии в составе полимерных образцов следующих групп и фрагментов: CH_2 , $\text{CH}_2\text{-CH}_2$, CH_3 , трансдизамещенные и тризамещенные связи $\text{C}=\text{C}$.

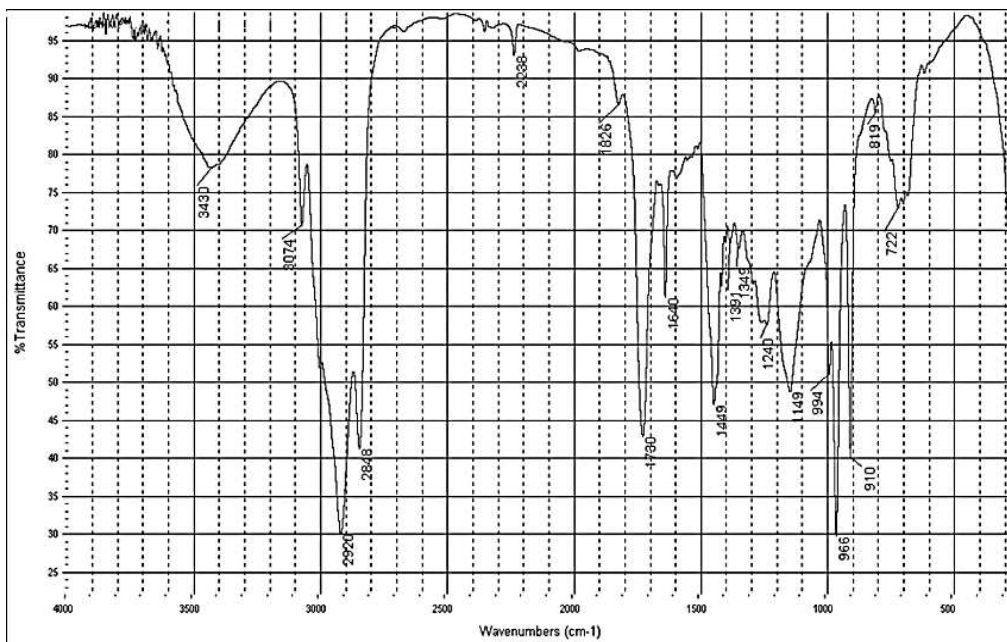


Рис. 2. ИК-спектр полимерного вещества формы

Кроме того, спектры содержат полосы средней интенсивности, указывающие на наличие ароматических сложноэфирных и акрилонитрильных групп. Полученные данные, приведенные в таблице, соотносятся с известными данными по бутадиен-нитрильному каучуку. Таким образом, можно считать, что исследуемый полимерный материал водовывывной флексографской печатной формы Cosmolight QS относится к синтетическим каучукам специального назначения.

Таблица. Полосы в ИК-спектре полимерного образца

Волновое число, cm^{-1}	Колебание
----------------------------------	-----------

$V_{=CH_2} = 3074$	узкая, слабая полоса, винильные фрагменты
$V_{=C-H} = 2920$	плечо, 1,4-трансзамещённая двойная связь
$V_{C=H} = 2248$	узкая полоса акрилонитрильной группы
$V_{C=C} = 1730$	узкая, слабая полоса, 1,2-винильные фрагменты бутадиена
$V_{C=C} = 1640$	узкая, слабая полоса, 1,4-транс- фрагменты бутадиена
$V_{C-O-C_{аром.}}^a = 1266$	интенсивная полоса сложноэфирной группы
$\omega_{CH_{винил}}^{транс} = 994$	слабое плечо, 1,2-винильные фрагменты бутадиена
$\omega_{CH_{1-4_транс}} = 966$	интенсивная полоса, 1,4-транс- фрагменты бутадиена
$\omega_{CH_{2_винил}} = 910$	полоса средней интенсивности, 1,2-винильные фрагменты бутадиена
$\omega_{CH} = 722$	интенсивная, широкая полоса (цис-двойная связь)

Выбор данного материала при изготовлении офсетных и флексографских фотопolyмерных пластин обуславливается тем, что сополимер бутадиена и нитрила акриловой кислоты характеризуются достаточно высокой реакционной способностью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Шибанов, В. В. Флексографічні фотопolyмерні форми / В. В. Шибанов. – Львів: Укр. академія друкарства, 2011. – 116 с.
2. Дель Фанти, Н. А. Инфракрасная спектроскопия полимеров / Пер. на руск. Б. Н. Тарасевич. – Москва: Intertech Corporation, 2008. – 230 с.