

ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАЗМЕРОВ ЧАСТИЦ НАПОЛНИТЕЛЯ В ПОЛИМЕРНОЙ МАТРИЦЕ МЕТОДОМ КР СПЕКТРОСКОПИИ

Ситникова В.Е., Хижняк С.Д., Пахомов П.М.

Тверской государственный университет
170100, г. Тверь, ул. Желябова, д. 33

В настоящее время неуклонно растет производство различных полимерных композитов, смесей и пористых материалов. Для исследования их структуры в лаборатории спектроскопии ТвГУ был разработан спектроскопический метод определения размеров рассеивающих частиц. Изначально метод применялся для характеристики пористости полимерных материалов и определения среднего размера пор [1]. Спектроскопический метод основан на анализе коэффициента ослабления интенсивности ИК-излучения за счет поглощения света материалом полимерной матрицы и за счет рассеяния света на порах. В последующих работах данный метод развили и применили для исследования структуры полимерных композиционных материалов [3, 4]. Для проявления эффекта рассеяния в спектре образца необходимо, чтобы показатель преломления и плотность полимера и наполнителя отличались как можно больше. Цель данной работы состоит в оценке возможности применения КР спектроскопии для характеристики размеров частиц наполнителя.

В работе исследовались полимерные композиты с наполнителями различной природы. Композиции составляли таким образом, чтобы в изучаемых системах варьировалась разница показателей преломления «п» матрицы и наполнителя. Композиты с полимерной матрицей из поливинилового спирта (ПВС) готовили из 5% раствора полимера и водных суспензий порошков наполнителя с концентрациями 1, 3 5 и 10%.

КР спектры пленок записывались на КР спектрометре «Nogiba» в диапазоне частот 1000-5000 см⁻¹. Толщина пленок составляла около 10 мкм. Размеры и распределение частиц в объеме полимерной матрицы контролировали с помощью методов оптической микроскопии (снимки получали на оптическом микроскопе «Olimpus») и электронной сканирующей микроскопии (микроснимки получали на микроскопе “Hitachi SU8000”). Кроме того, для контроля средних размеров частиц наполнителя и их распределения исследуемые образцы анализировали методом ИК спектроскопии. ИК спектры полимерных пленок записывали на FTIR спектрометре “Equinox 55” (фирмы “Bruker”) в диапазоне частот 400 – 7000 см⁻¹.

Исследования показали, что в КР спектрах наполненных образцов ПВС проявляется эффект дифракционного рассеяния и тем больше, чем

выше концентрация наполнителя в матрице. Оценка размеров частиц наполнителя по ранее разработанной методике показала, что экспериментальные данные находятся в хорошем соответствии с данными полученными с помощью ИК спектроскопии, оптической и сканирующей электронной микроскопии.

1. Патент №2301986. Маланин М.Н., Пахомов П.М., Хижняк С.Д. ИК-спектроскопический способ определения размера пор микроскопического материала. 2003

2. Патент №2393458. Маланин М.Н., Пахомов П.М., Хижняк С.Д. Способ определения среднего размера агрегатов частиц наполнителя, их концентрации и распределения в объеме полимерной матрицы. 2008.

3. С.Д. Хижняк, М.Н. Маланин, К.К. Eichhorn, П.М. Пахомов // Высокомолек. соед. 2008. Сер. А. Т. 38, С. 328.

Работа выполнена в рамках проекта German-Russian Interdisciplinary Science Center (G-RISC) № C-2021a-2.

МЕХАНИЗМ ПИРОЛИЗА ПОЛИКАРБОНАТА В СРЕДЕ КАМЕННОУГОЛЬНОГО ПЕКА

Сафаров Л.Ф., Андрейков Е.И.

Институт органического синтеза УрО РАН
620041, г. Екатеринбург, ул. С. Ковалевской, д. 22

Пиролиз является одним из возможных методов переработки отработанного поликарбоната (ПК). Изучен пиролиз ПК с использованием в качестве растворителя каменноугольного пека (пека). Продуктами пиролиза ПК в отсутствие растворителя при 450 °С являются твердый обуглерожженный остаток, жидкие дистиллятные продукты и газы с выходом 52, 17 и 32 % масс., соответственно. Отсутствие активного водорода и наличие ароматических колец в ПК способствуют образованию «сшивок» между полимерными цепями и образованию углеродистого остатка. Вследствие недостатка активного водорода промежуточные продукты пиролиза подвергаются дальнейшей деструкции, что снижает выход дистиллятных и увеличивает количество газообразных продуктов [1,2].

В среде расплавленного пека пиролиз ПК происходит при более низких температурах с преимущественным образованием дистиллятных продуктов (выход более 80 % на превращенный ПК), состоящих из близкой к эквимолярной смеси п-изопропилфенола и фенола. Выделение дистиллятных продуктов при пиролизе ПК в расплавленном пеке