

вполне обоснованна с точки зрения физической химии полимеров. При этом значение E_D^{max} определяется для образца, известного к настоящему времени и характеризующегося наименьшей скоростью снижения прочности при тепловом старении. По нашим данным, для ПЭТФ максимально достигнуто значение E_D^{max} , равное 240 кДж/моль. Поэтому

$$TC = \frac{E_D}{240} \times 100\%$$

где E_D – значение энергии активации термоокислительной деструкции конкретного образца ПЭТФ гранулята или нити.

Таким образом, для определения термостабильности материала необходимо определить значение параметра E_D .

Значение E_D определяют расчетным путем по данным динамической ТГ методом Бройдо.

Например, термостабильность фильерной рвани, отобранной на линии №6 ЗПН 09.07.2003 г равна:

$$TC = \frac{172}{240} \times 100\% = 70,2\%$$

Преимущество предлагаемой методики в том, что она является экспресс-методикой, так как для определения значения E_D требуется 3–4 ч. Это имеет существенное значение для производства, так как позволяет оперативно устанавливать «узкие места» в технологии синтеза ПЭТФ и формования полиэфирных нитей и своевременно корректировать технологические параметры.

УДК 66.095.265

ИССЛЕДОВАНИЕ ФОТООТВЕРЖДАЕМЫХ КОМПОЗИЦИЙ НА ОСНОВЕ НЕНАСЫЩЕННЫХ ПОЛИЭФИРНЫХ СМОЛ

Д.А. Дроздова, Н.Р. Прокопчук
(БГТУ, г. Минск)

В технологии нанесения лакокрасочных материалов (ЛКМ) стадия отверждения является узким местом, так как ее продолжи-

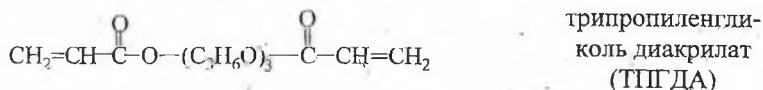
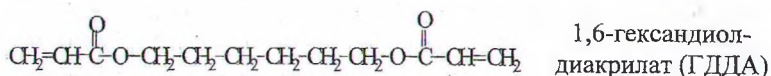
тельность, значительно превышающая продолжительность нанесения лакового слоя, сильно тормозит комплексную механизацию производственных процессов. Поэтому интенсификация сушки лаковых покрытий является задачей весьма актуальной, решение которой включает разработку рациональных рецептур ЛКМ, способных отверждаться за короткие промежутки времени. В этой связи нарастающая тенденция использования фотохимического способа отверждения покрытий, наблюдающаяся в настоящее время на мировом рынке производства ЛКМ, вполне объяснима [1].

Ранее [2] мы говорили о преимуществах ЛКМ УФ-отверждения перед другими типами ЛКМ. Помимо быстрой скорости отверждения и формирования защитно-декоративных свойств покрытия, следует дополнительно отметить отсутствие выделения растворителей в процессе сушки (что важно с точки зрения экологичности процесса), а также возможность использования термочувствительных подложек (пластмассы, дерево). Кроме того, установки УФ-сушки компактны в сравнении с системой термосушки. К сожалению, УФ-лаки и краски отечественными производителями не выпускаются. Материалы зарубежных фирм имеют довольно высокую, а иногда явно завышенную стоимость, что ограничивает их применение. И естественно, актуальным является производство отечественных аналогов [3].

Цель настоящей работы – разработка фотополимеризующихся композиций (ФПК) на основе ненасыщенных полиэфирных смол отечественного производства. Настоящие исследования являются продолжением работ [2] по замене высокотоксичного и летучего стирола, являющегося одновременно растворителем и сшивающим агентом в составе ЛКМ на основе ненасыщенных полиэфирных смол, на более безвредные, но не менее эффективные бифункциональные акрилаты различной молекулярной структуры. Предстояло оценить влияние химического строения предлагаемых агентов на скорость фотоотверждения и некоторые свойства получаемых покрытий.

Для исследований использовались основы полиэфирных ненасыщенных смол марок ПН-1 и ПН-246 (производство ОАО Лакокраска, г. Лида). В качестве модифицирующих компонентов

использовали бифункциональные акрилаты следующей структуры:



Эти компоненты вводились в смолу в количестве 20 % и 30 % (мас.). Введение меньшего количества акрилата явилось нецелесообразным, т.к. система обладала повышенной вязкостью и содержит включения нерастворенной смолы.

Фотоинициатор радикального типа IRGACURE 1700 фирмы Ciba, представляющий собой смесь двух кетонных инициаторов, вводили в количестве 3 % (мас с.).

В ходе эксперимента был подобран наиболее оптимальный режим облучения ФПК и проведено сравнение скоростей отверждения смолы ПН-1 с различным типом иницирующей системы (таблица 1). В качестве критерия завершенности процесса использовался «метод отлипа», то есть проба на отсутствие липкости у отвержденного покрытия.

Таблица 1 – Сравнение скоростей отверждения композиций на основе смолы ПН-1 (100 ч)

Иницирующая система	Способ и условия отверждения	Время	Внешний вид покрытия
Пероксид метилэтилкетона (2 ч) : нафтенат кобальта (0,3ч.)	химический (T=20°C, воздух)	более суток	липкое, неровное, слабо прозрачное
Пероксид метилэтилкетона(2ч.) : нафтенат кобальта (0,3ч.)	термохимический (T=80°C)	30 мин.	сухое, прозрачное
IRGACURE 1700 (3 ч.)	фотохимический	15 мин.	сухое, прозрачное

Для разработанных ФПК были определены основные физико-механические свойства покрытий: адгезия, твердость, стойкость к удару на подложках различной природы (металл, стекло, дерево). Адгезию определяли в соответствии с ГОСТ 15140-78 или ISO 2409 методом решетчатого надреза с обратным ударом (при исследовании покрытий на подложках из древесины – методом решетчатого надреза с отслаиванием). Твердость покрытий определяли с помощью индентора Бухгольца (определение сопротивления вдавлению), а также с помощью прибора маятникового 2124ТМЛ в соответствии ИСО 1522-73.

Отмечено, что при замене стирола на диакрилаты в составе смол твердость покрытий снижается в 1,3–2 раза по сравнению с контрольным образцом, а стойкость к удару возрастает. Следует отметить такой интересный факт, что максимальное значение ударной прочности у смолы ПН-1 достигается при введении 20% ГДДА, а у смолы ПН-246 – при введении 30 % ГПГДА. Для обеих смол при замене стирола на диакрилат наблюдается увеличение адгезии покрытий, особенно к подложкам из древесины.

Сравнивая между собой свойства покрытий, полученных с различными диакрилатами, следует отметить, что показатели твердости, прочности и адгезии выше у ФПК с гександиолдиакрилатом. Эти данные коррелируют с результатами, полученными при исследовании кинетики отверждения смол методом фото-ДСК [2].

В дальнейших исследованиях планируется изучение защитно-декоративных свойств полученных ФПК.

ЛИТЕРАТУРА

1 В.Д. Гербер: Перспективы развития лакокрасочных материалов и технологий для отделки древесины. Москва: ООО "Лигнахим", 2002.

2 Д. А. Дроздова, Н. Р. Прокопчук, Марк Ж.-М. Абади. Использование бифункциональных (мет)акрилатов для создания фотоотверждаемых покрытий на основе ненасыщенных смол// МНТК «Новые технологии в хим. промышленности», БГТУ. – Минск, 2002, 20–22 ноября. – С. 9–11.

УДК 541.6.678

ПОЛИАМИДОКИСЛОТА КАК ЭФФЕКТИВНЫЙ МОДИФИКАТОР ЭПОКСИДНЫХ ОЛИГОМЕРОВ

А.В. Николайчик, Н.Р. Прокопчук, А.А. Мартинкевич,
Э.Т. Крутько
(БГТУ, г. Минск)

Одним из современных направлений развития технологии полимеров является создание нового поколения полимерных материалов с заданными функциональными свойствами, перспективных в ряде областей новой техники. Определенный вклад в решение данной проблемы может быть внесен за счет разработки технологии получения пленкообразующих материалов, из которых формируются пленки и покрытия с хорошими механическими, электроизоляционными, адгезионными, термическими характеристиками.

В достаточно полной мере этим требованиям отвечают эпоксидные олигомеры, обладающие в отвержденном состоянии комплексом уникальных свойств – высокими диэлектрическими показателями, химической стойкостью, незначительной усадкой, хорошими физико-механическими свойствами, сохраняющимися в широком интервале температур [1].

Технологические свойства покрытий на их основе настолько интересны, что работы в области модификации и отверждения диановых эпоксидных смол по-прежнему продолжают привлекать внимание многих исследователей. Вместе с тем имеется ряд нерешенных вопросов по улучшению механических, термических и адгезионных свойств лакокрасочных материалов на основе эпоксидных смол, которые ограничивают их более широкое использование в авиационной технике, а также в машино- и судостроении.

В связи с этим, целью данного исследования являлась разработка пленочных эпоксидных материалов с улучшенными физико-химическими свойствами.