

Прокопчук Н.Р., Макаревич О.О., Ключев А.Ю.
(БГТУ)

ЭПОКСИДНЫЕ ЛАКОКРАСОЧНЫЕ ПОКРЫТИЯ С ПРИМЕНЕНИЕМ НОВОГО ЛЕСОХИМИЧЕСКОГО СЫРЬЯ В КАЧЕСТВЕ ОТВЕРДИТЕЛЯ

В зависимости от применяемых эпоксидных смол (ЭС) и отвердителей можно получать термоотверждаемые покрытия с широким диапазоном физикомеханических, электрофизических и адгезионных свойств.

Перспективным представляется использование в качестве отвердителя смолы терпеномалеиновой (ТМС). Доступность, высокая реакционная способность (наличие ангидридных групп), низкая летучесть, хорошие пленкообразующие свойства, повышенные диэлектрические свойства, растворимость во многих органических растворителях, совместимость с ЭС, хорошая адгезия ко многим материалам, высокая термостойкость делают смолы ТМС весьма перспективными для использования в термоотверждаемых композициях [1].

В рамках программы Государственных программ научных исследований (ГПНИ) «Лесохимия» ГБ 21-121 было определено, что в качестве отвердителя для ЭС могут быть использованы канифолетерпеностирольномалеиновые аддукты (КТСМА) [2] – заменители канифоли получаемые путем обработки смеси терпентина и стирола малеиновым ангидридом (МА) при $T_{\text{реакц.}} = 190 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ с последующей отгонкой остатков непрореагировавших компонентов. Использовали смесь терпентина и стирола при соотношении соответственно, массовых %: 95/5 - 30/70, а МА – в количестве 46-83 % от массы реакционной смеси.

При этом исходили из того, что 1 г моль стирола реагирует с 1 г моль МА. Реакцию считали законченной, когда в реакционной смеси содержалось не более 2,0 мас. % свободного несвязанного МА. Затем отгоняли непрореагировавший скипидар, стирол и МА при $T_{\text{реакц}} = 190 \pm 2 \text{ } ^\circ\text{C}$ и вакууме $P = 0,0026 \text{ МПа}$. КТСМА – твердые стекловидные вещества светло-желтого цвета, растворимы в спиртах, эфирах и ацетоне [2].

Как видно из данных таблицы 1, уменьшение в реакционной смеси массы терпентина с 95,0 до 60,0 мас. % и увеличение количества вводимого стирола с 5,0 до 40,0 мас. % и МА с 46,0 до 50,0 мас. % (по отношению к реакционной смеси) приводит к росту T_g с 84 до 100 $^\circ\text{C}$,

КЧ с 276,0 до 304,0 мг КОН/г, T_d^{cp} с 208 до 240 °С и увеличению выхода целевого продукта с 93,6 до 97,0 %.

Таблица 1 — Физико-химические свойства аддуктов КТСМА (условия реакции: (Треакц. = 190±2 °С, τ = 9 ч, Р = 0,0026 МПа)

Состав реакционной смеси, мас. %		Свойства продукта			
терпентин/стирол	МА	Тр, °С	КЧ, мг КОН/г	T_d^{cp} , °С	выход, %
Терпентин _{60/40}	43,0	72,0	272,0	200	91,0
95/5	46,0	84,0	276,0	208	93,6
90/10	50,0	88,0	280,0	215	94,0
80/20	55,0	93,0	288,0	220	95,0
70/30	60,0	97,0	296,0	230	96,0
60/40	65,0	100,0	304,0	240	97,0

Для определения физико-механических свойств эпоксидных покрытий с использованием КТСМА в качестве отвердителя все лаковые композиции наносились аппликатором на металлические подложки ГОСТ 8832-76. [3] с толщиной мокрого слоя 100 мкм, отверждались покрытия при температуре 160 °С в течении 20 минут. После были исследованы физико-механические свойства полученных покрытий. В таблице 2 представлены полученные данные.

Таблица 2 – Физико-механические свойства ЭС покрытия отверждаемых при 160°С

Эпоксидная композиция на основе	δ сух. плен, мкм	Твердость, отн. ед	Прочность при ударе, см	Адгезия, балл
КТСМА _{95/5}	18-25	0,721	<10	3
КТСМА _{90/10}	17-28	0,704	<10	3
КТСМА _{80/20}	20-22	0,681	<10	3
КТСМА _{70/30}	16-22	0,654	10	2
КТСМА _{60/40}	16-22	0,641	<10	3

Проанализировав полученные данные можно сделать вывод, что полученные эпоксидные покрытия обладают высокой твердостью и хрупкостью. Высокая хрупкость полученных покрытий, обусловлена наличием в сополимере стирола, который придает звеньям сшитой молекулярной сетке жесткость. Из полученных результатов следует, что для улучшения адгезии и прочности при ударе необходимо введение высокоэффективного пластификатора.

Литература

1. Бардышев, И. И. Изучение свойств пентаэритритовых эфиров малеини-зирированной канифоли / И. И. Бардышев, Г. В. Бронникова // Гидролиз. и лесохим. пром-сть. – 1965. – № 8. – С. 11–13.

2. Получение, изучение состава и свойств канифолетерпености-рольномалеиновых смол / А.Ю. Ключев, Н.Р. Прокопчук, И.А. Латышев, Е.И. Гапанькова, Е.Д. Скаковский, Л.Ю. Тычинская, Г.Н. Лысенко, М.М. Огородникова // Труды БГТУ. – 2020. – Сер. 2, № 2. – С. 6–12.

3. Материалы лакокрасочные. Методы получения лакокрасочного покрытия для испытания: ГОСТ 8832–76. Введ. 01.01.77. – Москва: Госстандарт СССР, 19

УДК 66.096.5

Попов М.В.

(ИОХ РАН им. Н.Д. Зелинского РАН, г. Москва,
РХТУ им. Д.И. Менделеева, г. Москва, НГТУ, г. Новосибирск)

Баннов А.Г., Курмашов П.Б.

(НГТУ, г. Новосибирск)

Вишневский К.В. (БГТУ, г. Минск)

КАТАЛИТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА ДЛЯ ПРОЦЕССА ПОЛУЧЕНИЯ ВОДОРОДА КАТАЛИТИЧЕСКИМ РАЗЛОЖЕНИЕМ МЕТАНА

В настоящее время ведется активный поиск технологий переработки природного газа, так и попутного нефтяного газа, с целью получения водорода. Традиционные способы получения водорода достаточно дороги и экологически небезопасны. Например, при реализации процесса паровой конверсии метана выделяется большое количество CO_2 , который необходимо утилизировать. Особенно это будет актуально при переходе на водородное топливо в Европе и России после 2032 года. Эти обстоятельства могут приводить к тяжелым экологическим последствиям как для региона, так и для планеты в целом.

Решением данной проблемы будет являться внедрение технологии каталитического разложения углеводородов, в частности природного газа: $\text{C}_n\text{H}_m \rightarrow 0,5m\text{H}_2 + n\text{C}$ [1].

Продуктами данной реакции являются чистый водород и нановолокнистый углерод (НВУ), который имеет уникальные физико-химические свойства и может использоваться самостоятельно, в частности, в качестве катализатора селективного окисления сероводорода в серу, также может использоваться в различных тугоплавких твердых веществах (карбиды, бориды и пр.) в качестве восстановителя и кар-