

Э.Т. Крутько, д-р техн. наук, проф. ;
А.А. Мартинкевич, канд. хим. наук, доц. (БГТУ, г. Минск);
Л.Б. Якимцова, канд. хим. наук, доц. (БГУ, г. Минск)

МОДИФИЦИРОВАННЫЙ ОТВЕРДИТЕЛЬ ДЛЯ ЭПОКСИДИАНОВЫХ СМОЛ

Создание композиционных материалов с заданным комплексом физико-механических и технических свойств является в настоящее время одним из важнейших направлений в полимерном материаловедении. Эпоксидные смолы являются одними из важнейших пленкообразующих для производства антикоррозионных лакокрасочных материалов. Выбор отвердителя для них является определяющим фактором обеспечения необходимых технологических и эксплуатационных характеристик лакокрасочных покрытий на их основе, предъявляемых со стороны потребителей [1].

В этой связи в данной работе изучено как влияния модифицирующего действия олигомерного амидокислотного соединения (ОФАК) на процесс отверждения эпоксидиановой смолы марки Э-41р (ТУ6-10-1316-84) раствором полиамидного отвердителя № 4, так и на изменение физико-механических свойств отвержденных покрытий в присутствии олигомерного полифункционального модификатора ароматической структуры с системой сопряженных связей олигофениленамидокислоты (ОФАК).

По мере увеличения содержания модификатора в полиамидном отвердителе № 4 в условиях отверждения покрытия в системе эпоксидного олигомера увеличивается степень структурирования, приводя к увеличению адгезии слоя, изменяющейся по кривой с максимумом.

Пленкообразующие композиции готовили следующим образом: в состав эпоксидиановой смолы Э-41р вводили отвердитель № 4 (полиамидная смола в растворителе), в котором содержался модификатор ОФАК в количестве 0,1–1,0 мас. % от массы сухого остатка, с последующим перемешиванием массы до однородного состояния. Из полученных лаковых растворов формировали покрытия на стальных и стеклянных подложках. Отверждение покрытий проводили путем прогрева полученных образцов в термошкафу при температуре 100, 110, 120°C в течение 60–220 мин.

Анализ экспериментальных данных показал, что при отверждении эпоксидиановых композиций отвердителем №4 модифицированным 0,1–1,0 мас. % олигоаминофенилена, получение слоя полимерного покрытия с максимально высокой степенью отверждения достигается за 2,5–3 часа, а в случае немодифицированного отвердителя –

только за 4 часа при температуре 100°C.

Вероятно, использование в качестве отвердителя эпоксидиановой смолы марки Э-41р, модифицированного ОФАК полиамидного отвердителя №4, позволяет в условиях отверждения покрытий формировать в системе пленкообразователя более густосшитую сетчатую структуру, по сравнению с не модифицированным отвердителем [2–3]. Установлено, что степень структурирования определяется количественным соотношением компонентов, температурой и продолжительностью нагрева.

Так, увеличение температуры отверждения эпоксидиановой смолы Э-41р полиамидным отвердителем № 4, модифицированным 0,5 мас. % ОФАК, приводит к повышению твердости, адгезионной прочности к стальным субстратам (в случае прогрева покрытий при 100°C в течение 140–160 мин), почти вдвое возрастает прочность покрытия при ударе в условиях отверждения при температуре 100°C в течение 140–200 минут. Водостойкость увеличивается в 2,2 раза, водопоглощение снижается с 0,6 до 0,35%.

Таким образом, проведенные исследования показали, что отверждение эпоксидиановой смолы Э-41р отвердителем № 4 (полиамидная смола в растворе), модифицированным олигофениленамидокислотой (ОФАК), можно не только ускорить процесс отверждения покрытий на основе этих олигомеров, но и значительно улучшить защитные и адгезионные свойства покрытий на металлических поверхностях.

Использование разработанной композиции на предприятиях судостроительной и машиностроительной промышленности, а также в аэрокосмической технике позволит увеличить долговечность получаемых покрытий, а следовательно, и продолжительность эксплуатации изделий и устройств, повышая тем самым их конкурентоспособность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Химия и технология пленкообразующих веществ и композиций : учеб. для студентов специальности «Химическая технология органических веществ, материалов и изделий» : в 2 ч. / Э. Т. Крутько, А. И. Глоба, Н. Р. Прокопчук. – Минск: БГТУ, 2021. – Ч. 2. – 262 с.

2. Имидосодержащие композиции для триботехнических покрытий на основе политетрафторэтилена / В. А. Струк, Э. Т. Крутько, К. В. Вишневский, А. С. Антонов // Все материалы. Энциклопедический справочник. – 2022. – № 9 – С.16–22.

3. Полиимидная композиция для функциональных покрытий / Э. Т. Крутько, А. А. Мартинкевич, Н. Р. Прокопчук // Материалы 7-ой Международной конференции «Перспективные полимерные композиционные материалы. Альтернативные технологии. Переработка. Применение. Экология (Композит-2016)», 28–30 июня 2016. – Энгельс. – 2016. – С. 440.