

Оптимизация состава фотокомпозиции для активации диэлектриков перед химической металлизацией

© Брусницына^{1,2*} Людмила Александровна, Алексеева¹⁺ Татьяна Анатольевна
и Степановских¹ Елена Ивановна

¹ Кафедра физической и коллоидной химии. Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б.Н. Ельцина. ул. Мира, 19. г. Екатеринбург, 620002. Россия.

E-mail: brusnitsyna.l@yandex.ru

² Уральский институт государственной противопожарной службы МЧС России.
ул. Мира, 22. г. Екатеринбург, 620062. Россия.

*Ведущий направление; +Поддерживающий переписку

Ключевые слова: фотовосстановление, кинетические закономерности, активация поверхности, диэлектрические материалы.

Аннотация

В технологии производства печатных плат аддитивным методом фотоселективная активации диэлектрических материалов находит широкое применение. Фотоаддитивная технология – это сложный многостадийный процесс. Для получения заданного рисунка схемы на поверхности и в отверстиях печатной платы необходимо сформировать каталитически активные центры для дальнейшей химической металлизации.

Исследуемые фоточувствительные композиции для активации диэлектриков являются сложными многокомпонентными системами, включающими фотопротор (ацетат меди), оптический сенсibilизатор (натриевые соли антрахинонсульфокислот), вторичный восстановитель (сорбит, этиловый спирт, двухлористое олово), компонент, препятствующий процессу гидролиза фотопротора и поддерживающий значение pH раствора на заданном уровне. Целью исследований являлась оптимизация состава фотокомпозиции путем сокращения числа компонентов.

По сравнению с растворами изучение процесса фотовосстановления меди(II) в сухом слое фотоактиватора под действием ультрафиолетового облучения требует специального подхода. По аналогии с исследованиями, проводимыми для фотографических процессов, критерием оценки глубины процесса фотовосстановления меди(II) были выбраны оптические характеристики фоточувствительного слоя. Установлено, что спектры пропускания фоточувствительного слоя являются более информативными, чем спектры отражения. На спектрах пропускания фоточувствительного слоя, явно можно выделить максимум на длине волны 520 нм, по изменению которого в процессе ультрафиолетового облучения можно судить о ходе фотохимического превращения в сухом слое фотокомпозиции. Спектры отражения фоточувствительного слоя в видимой области спектра не имеют максимума.

Разработана методика изучения и оценки протекания фотохимического процесса на поверхности диэлектрического материала с целью оптимизации состава фоточувствительной композиции. Экспериментальным путем установлено, что на оптические характеристики облученного сухого фоточувствительного слоя, нанесенного на поверхность диэлектрика, большое влияние оказывает структура подготовленной поверхности диэлектрика. Для исключения влияния этого фактора, в качестве модельного материала, была выбрана хроматографическая бумага марки FN-5. Она обладает одинаковыми сорбционными свойствами по всей поверхности и позволяет закрепить значительное количество фотокомпозиции; не требует дополнительной подготовки поверхности перед проведением фотохимического процесса.

Исследованы кинетические закономерности фотовосстановления меди(II) в твердой фазе. Дано феноменологическое описание процесса в форме кинетических уравнений, объясняющих процесс фотоактивации применительно к любым фотокомпозициям и при использовании любых диэлектрических материалов. Дробные частные порядки реакции по компонентам фотокомпозиции свидетельствуют о сложности процесса в изучаемых системах. Описание кинетики фотохимического процесса с помощью математических уравнений позволяет заранее определить время, к которому будет достигнута заданная степень превращения вещества. Установлено, что для увеличения скорости процесса фотоактивации количество компонентов композиции необходимо сократить, удалив из ее состава, по возможности, компоненты с отрицательным порядком реакции.