

ты) выход 2-ФА достигает 90—92%. Получаемый ароматический амин используется в производстве стабилизаторов аминного типа, различных ПАВ.

Особый интерес представляют синтезы на основе 2-ЦГЦН и (или) продуктов его гидрирования с получением карбазола (продукт 8). Использование платиновых катализаторов с высокой циклизирующей активностью и сопряжени-

ем реакций аминирования, дегидрирования и циклизации, позволяет получать в одну стадию карбазол с выходом 40%.

Синтетический карбазол спектральной чистоты представляет значительный интерес как исходный продукт для получения поливинилкарбазола и используется в производстве бесцветных светочувствительных материалов.

ПОЛУЧЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СВОЙСТВ ТЕРМОТВЕРЖДАЕМЫХ ЛАКОВ

А.Ю. Ключев, Р.Г. Шляшинский, А.А. Эрдман, А.С. Стромский
Химико-технологический центр АНБ (г. Минск)

Создание электротехнических изделий с повышенными технико-экономическими показателями требует дальнейшего совершенствования электроизоляционных материалов и, в первую очередь, лаков для обмоточных проводов. Ранее были проведены исследования по получению термоотверждаемых композиций на основе эпоксидных смол, где в качестве отвердителя использовались терпеномалеиновые смолы (ТМС). Композиции при термоотверждении давали лаки, обладающие блеском, твердостью, хорошими диэлектрическими характеристиками и адгезией к металлам. Однако из-за недостаточной механической прочности они не нашли применения в электротехнической промышленности. В этой связи нами были проведены дополнительные исследования по модифицированию ТМС, с целью повышения механической прочности получаемых лаков. ТМС обрабатывали расчетными количествами модификатора (окись цинка, формалин, этиленгликоль, диэтиленгликоль, глицерин) при 160—220 °С до достижения постоянного кислотного числа с последующей отгонкой остатков модификатора, реакционной воды и терпеновых масел. В качестве терморезактивного полимера композиции была выбрана эпоксидная смола Э-40. Композицию получали растворением модифицированной ТМС и смолы Э-40 в соотношении 1:3 с добавлением в растворитель необходимого количества пластификатора. Полученные композиции отверждали на металлических и стеклянных поверхностях в термощкафу при 250 ± 5 °С в течение

10 мин. Эмалирование проволоки осуществлялось в лабораториях ВНИИКП и на кабельных заводах (г. Гомель, г. Самара). Целесообразность и глубина модифицирования ТМС тем или иным химическим реагентом определялась, в первую очередь, свойствами (твердость лакового покрытия, адгезия и антикоррозионная стойкость) получаемых покрытий. Как показали проведенные исследования, наиболее эффективными модификаторами являются окись цинка и окись цинка + глицерин. Твердость лаковых покрытий колеблется в интервале 0,92—0,96 усл.ед., адгезия к меди — 4,2—4,4 МПа, к стали 3,7—3,9 МПа, к дюралюминию — 3,6—3,8 МПа. Полученные экспериментальные данные легли в основу разработки рецептуры и технологии получения термоотверждаемых электроизоляционных лаков ЛА-6 и ЛА-6Г. Лаки ЛА-6 и ЛА-6Г наносились на медную проволоку на эмаль-агрегате ПГЗ 10/30 по нескольким технологическим режимам. Как показали проведенные исследования, при отверждении в интервале 300—500 °С на медной проволоке лаки образуют покрытия со следующими свойствами: пробивное напряжение — 3500—3800 В, механическая прочность — 100—200 двойных ходов иглы. Покрытия выдерживают испытания на термостойкость при 200 °С. Использование лаков позволяет заменить на кабельных заводах крезолный лак на экологически безвредный. Эмальпровода, изготовленные с применением лаков ЛА-6 и ЛА-6Г удовлетворяют требованиям ГОСТ 21428—75.

ПОЛУЧЕНИЕ ПОРОШКА ДИОКСИДА КРЕМНИЯ ЗОЛЬ-ГЕЛЬ МЕТОДОМ ДЛЯ ФИНИШНОЙ ПОЛИРОВКИ ПЛАСТИН МОНОКРИСТАЛЛИЧЕСКОГО КРЕМНИЯ

В.Е. Гайшун, А.А. Бойко, Е.Н. Подденежный, И.М. Мельниченко
Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины (г. Гомель)

В настоящее время суперфинишная обработка пластин полупроводниковых материалов производится водными щелочными суспензиями на основе плазменного порошка диоксида кремния марки “ЭЛПЛАЗ-К” (Украина) и готовых суспензий “NALKO” и “RODEL” (США).

С целью замены дорогостоящих импортных порошков и суспензий была разработана промышленная технология получения порошка особо чистого диоксида кремния по золь-гель методу, включающему следующие этапы: 1 — вакуумная перегонка технического тетраэтилор-

тосиликата (ТЭОС); 2 — гидролиз очищенного ТЭОСа в трехкомпонентной системе ТЭОС — вода — соляная кислота при мольном отношении компонентов 1:6,66:0,01; 3 — гелеобразование водным раствором гексаметилентетрамина; 4 — разливание шликера в формы из гидрофобного материала; 5 — сушка компактированного порошка.

Результаты сравнительного анализа показали, что синтезированный по золь-гель технологии порошок диоксида кремния по основным примесям превосходит серийный порошок "ЭЛПЛАЗ-К". Содержание SiO_2 в полученном порошке составляет 99,999 мас. %, а размер его частиц составляет 0,1—0,5 мкм.

В промышленных условиях на заводе "Ритм" (г. Речица) была изготовлена опытная партия порошка диоксида кремния и проведены его опытно-промышленные испытания на заводе "Камертон" (г. Пинск). Из опытной партии компактированного порошка диоксида кремния была приготовлена полирующая суспензия, которая состояла из взвеси порошка диоксида

кремния в водном растворе органического основания — этилендиамина. Рабочая суспензия имела плотность 1,011—1,015 г/см³, pH = 10,25...10,50. Образцы монокристаллического кремния марок КДБ 12 и КЭФ 4,5, подвергнутые суперфинишной полировке, по окончании обработки контролировали по качеству обработки поверхности, величине съема материала и на наличие нарушенного слоя.

В результате испытаний установлено, что полирующая суспензия на основе синтезированного по золь-гель технологии порошка диоксида кремния обладает полирующей способностью с удовлетворительной скоростью съема материала. Поверхностные дефекты отсутствуют, отсутствует также нарушенный слой. Таким образом, полученный порошок диоксида кремния может использоваться в качестве основного компонента полирующей суспензии для суперфинишной обработки пластин полупроводниковых материалов.

СИНТЕЗ И СПЕКТРАЛЬНО-ЛЮМИНИСЦЕНТНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ГЕЛЬНЫХ СТЕКОЛ, ЛЕГИРОВАННЫХ РЕДКОЗЕМЕЛЬНЫМИ ЭЛЕМЕНТАМИ

В.Е. Гайшун, А.А. Бойко, А.В. Семченко, Е.Н. Подденежный, И.М. Мельниченко, И.М. Федоренко

Гомельский государственный университет им. Ф. Скорины (г. Гомель)

Легированные редкоземельными элементами (РЗЭ) кварцевые стекла получают по золь-гель процессу, включающему следующие этапы: 1 — гидролиз тетраэтилортосиликата (ТЭОС) марки "ОСЧ" в трехкомпонентной системе ТЭОС- H_2O - HCl (при мольном отношении 1:16:0,01) до получения золя; 2 — диспергирование в золе аэросила марки Т-30 (фирмы Wacker HDK, ФРГ); 3 — центробежная сепарация полученного золь-коллоида; нейтрализация среды до pH = 5...6; 4 — литье жидкого шликера в формы из гидрофобного материала; гелеобразование и созревание гелей; 5 — сушка; 6 — спекание заготовок проводилось в муфельной или трубчатой печи в различных атмосферах (гелий, фреон и др.) до температур 1200—1300 °С. Легирующие РЗЭ вводили в виде солей либо на этапе приготовления золя, либо путем пропитки прокаленного до 1000 °С ксерогеля. Синтезированы образцы гель-стекла, легированного эрбием, неодимом, церием, европием, самарием и празеодимом.

Были проведены спектрально-люминисцентные исследования синтезированных образцов, оценено влияние атмосферы спекания на содержание в них гидроксильных групп, а также изу-

чено влияние введения буферных элементов на ослабление кроссрелаксационного тушения люминисценции ионов РЗЭ в гель-стеклах.

Установлено, что ионы РЗЭ входят в гель-стекла преимущественно в виде ассоциатов соответствующих оксокомплексов. Размер и число этих ассоциатов при введении активатора на стадии золя в малых концентрациях значительно уменьшается. Использование в качестве буферных элементов алюминия и церия сопровождается образованием сложных Al-Re- и Ce-Re-центров, где Re — Nd, Sm, Eu, Er, Pr. Проявление первых приводит, главным образом, к значительному ослаблению кроссрелаксационного тушения люминисценции ионов РЗЭ, а вторых — к значительному изменению их спектров.

Благодаря высокой термостойкости и химической устойчивости активированные РЗЭ гель-стекла могут использоваться в качестве поглощающих пассивных или активных светофильтров, исходных заготовок для вытяжки оптических волокон и т.д.