

Это обеспечит визуальное маскирование мелких деталей сегментированного изображения и существенно затруднит его несанкционированное использование.

## **ОГНЕСТОЙКИЕ КРАСКИ С УГЛЕРОДОСОДЕРЖАЩИМИ КОМПОНЕНТАМИ ДЛЯ ЭКРАНОВ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ**

Е.С. Белоусова, О.В. Бойправ

На сегодняшний день существует и применяется большое количество материалов, обеспечивающих поглощение энергии электромагнитного излучения. Такие материалы используются в различных сферах деятельности человека: промышленность, медицина, военное дело и т.п. В зависимости от сферы применения к эксплуатационным свойствам таких материалов предъявляется определенный перечень требований, важным среди которых является сохранение экранирующих свойств после воздействия открытого пламени. В настоящей работе проведено исследование влияния открытого пламени на механические и экранирующие свойства огнестойких красок с углеродосодержащими компонентами.

Установлено, что под воздействием открытого пламени образец огнестойкой краски без наполнителя прогорел через 1 мин 25 с. При испытании образца огнестойкой краски с добавлением технического углерода в качестве наполнителя время, по истечении которого произошло нарушение целостности подложки, составляет 1 мин. Подложка образца огнестойкой краски с добавлением шунгита сохраняла свою целостность в течение 3 мин 40 с. Образец огнестойкой краски с добавлением шунгита, титаномагнетина, диоксида титана и диоксида кремния в качестве наполнителя не прогорел, целостность подложки не была нарушена. На всех исследованных образцах в результате воздействия открытого пламени сформировался слой пенообразного вещества.

На основе результатов рентгенодифракционного исследования полученного пенообразного вещества установлено, что в нем присутствуют фазы следующих компонентов: диоксид кремния, рутил, сульфат бария, оксид циркония, диоксид железа, оксид алюминия, ортоклаз. В образце огнестойкой краски на основе шунгита, титаномагнетина, диоксида титана и диоксида кремния процентное содержание ортоклаза по сравнению с другими образцами наибольшее и составляет 68,5 % (на 24,5 % больше, чем у образца огнезащитной краски с добавлением шунгита). Это объясняет огнестойкие свойства названного образца.

Таким образом, образец огнестойкой краски с добавлением шунгита, титаномагнетина, диоксида титана и диоксида кремния, характеризующийся коэффициентом передачи  $-6$  дБ и коэффициентом отражения  $-12$  дБ (при использовании металлической подложки), при воздействии открытого пламени сохраняет физическую целостность подложки в течение более, чем 5 мин за счет содержания в нем большого количества ортоклаза (68,5%). Полученные результаты позволяют рекомендовать использование исследованных красок для покрытия стен экранируемых помещений.

Работа выполнена при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (грант T15M-025).

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ КОЛЛЕКТОР–ЭМИТТЕР В КАЧЕСТВЕ ИМИТАЦИОННОГО ФАКТОРА ПРИ ПРОГНОЗИРОВАНИИ ПОСТЕПЕННЫХ ОТКАЗОВ БИПОЛЯРНЫХ ТРАНЗИСТОРОВ**

А.И. Бересневич, И.П. Станюш, А.А. Хатьков

На работу электронных устройств защиты информации длительного использования могут существенно повлиять постепенные отказы полупроводниковых приборов. На долю таких отказов приходится до 80% всех отказов полупроводниковых приборов. Эти отказы определяют понятие «параметрическая надёжность», её прогнозирование является важной задачей. Известно, что эту задачу можно решить методом имитационных воздействий [1].

Изменение, вызываемое действием имитационного фактора, должно быть обратимым, не повреждать прибор и практически не вызывать расходование его ресурса. Традиционно в качестве имитационного фактора пытаются использовать температуру. Однако она имеет ряд недостатков, поэтому актуальным является поиск других, более эффективных имитационных факторов.

Как показали исследования, для биполярных транзисторов перспективным является использование в качестве имитационных факторов параметров электрического режима, в частности напряжения, прикладываемого к  $p-n$ -переходам. Установлено, что в процессе работы транзистора в