

– возможность подачи сигналов управления для коррекции линейных искажений, возникающих в приеме-передающем тракте аппаратуры.

Формирователь широкополосных сигналов позволяют обеспечить различные виды модуляции гармонического сигнала (FSK, BPSK, QPSK, QAM и т.п.) с заданными значениями частоты, амплитуды и начальной фазы, обеспечивать коррекцию линейных искажений в приеме-передающем тракте аппаратуры.

ЭКРАНИРУЮЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ШУНГИТОБЕТОНА С ОРГАНИЧЕСКИМИ ВЛАГОУДЕРЖИВАЮЩИМИ ДОБАВКАМИ

М.Ш. МАХМУД, Г.А. ПУХИР

Изготовление экранов и поглотителей электромагнитного излучения (ЭМИ) на основе шунгитобетона позволяет получать значения ослабления до 40 дБ и значения коэффициента отражения порядка –20 дБ при эффективной толщине конструкции от 3 до 5 мм в диапазоне СВЧ. При этом экранирующие параметры в данном частотном диапазоне сильно зависят от влагосодержания композиционного материала, на основе которого изготовлена конструкция. Поэтому задачей в настоящей работе является оптимизация состава композита со снижением массогабаритных и стоимостных показателей при сохранении высокой эффективности экранирования ЭМИ.

В работе исследуются экранирующие свойства образцов экранов ЭМИ на основе шунгитобетона с органическим влагоудерживающим наполнителем, в качестве которого использовалась древесная стружка хвойных пород. Готовые образцы планарных конструкций толщиной порядка 4 мм обладают целостной структурой без деструктивных участков. Содержание влаги в процессе высыхания материала снижается в пределах 10% от первоначального веса. Экранирующие свойства оценивались на основе измерений ослабления и коэффициента отражения в диапазоне 8...12 ГГц. Во всем исследуемом диапазоне частот ослабление ЭМИ составляет от 22,9 до 24,9 дБ. Коэффициент отражения составляет –5...–6 дБ. Погрешность измерений составляла не более 5%. Расход основного составляющего компонента — шунгита сокращается более чем в 2 раза.

Таким образом, модификация компонентов шунгитобетона путем добавления органических влагоудерживающих компонентов позволяет снижать вес конструкции за счет снижения плотности композита при сохранении достаточно высокой эффективности экранирования с учетом влагосодержания образца. А также данное решение позволяет снижать себестоимость материала и повышать технологичность конструкции в условиях доступности исходных составляющих и их низкой стоимости.

МОДЕЛИРОВАНИЕ УСТРОЙСТВ ТЕРАГЕРЦОВОГО ДИАПАЗОНА НА ГЕТЕРОСТРУКТУРНЫХ ПРИБОРАХ ПРИ НИЗКИХ ТЕМПЕРАТУРАХ

В.Н. МИЩЕНКО

Исследование особенностей электронного транспорта в полевых транзисторах с соединением $GaAs-Al_xGa_{1-x}As$, формирующих двумерный электронный газ с высокой подвижностью, вызывает особый интерес, который связан с возможностью создания на основе этих приборов приемников, генераторов и ряда других устройств терагерцового диапазона. Разработана программа моделирования переноса электронов в гетероструктурном приборе на основе соединения $GaAs-Al_xGa_{1-x}As$, в которой совмещены процедуры решения уравнения Шредингера и уравнения Пуассона. Используя процедуру метода Монте-Карло, были исследованы процессы переноса электронов в различных областях гетероструктуры. Выполнено моделирование параметров и характеристик устройств терагерцового диапазона на гетероструктурных приборах с плазменными волнами. Определены основные выходные параметры транзисторов при величине молярной доли Al $x=0,3$ и температуре 77К.

Рассчитана предельная чувствительность радиометра, использующего транзисторы на гетероструктурах, образованных соединением материалов GaAs-Al_xGa_{1-x}As в терагерцовом диапазоне. Величина предельной чувствительности составила приблизительно $2,75 \cdot 10^{-13} \text{ Вт} \cdot (\text{Гц})^{1/2}$, что позволяет говорить о существенном улучшении этого параметра по сравнению с конструкциями, использующие обычные диоды с барьером Шоттки, для которых достигнуты значения предельной чувствительности приблизительно $10^{-11} \dots 10^{-12} \text{ Вт} \cdot (\text{Гц})^{1/2}$. Выработаны рекомендации по созданию новых приборов с улучшенными выходными параметрами в терагерцовом диапазоне. Использование исследованных структур позволяет создавать транзисторы, которые можно применить при разработке высокочувствительных приемных устройств терагерцового диапазона.

ПРИДАНИЕ ОГНЕСТОЙКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЭКРАНАМ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

Д.Н. ЛИСОВСКИЙ, Н.В. НАСОНОВА

К современным экранам электромагнитного излучения (ЭМИ), используемым для технических средств защиты информации, предъявляются требования как в отношении экранирующих, так и в отношении эксплуатационных характеристик. К таким характеристикам относят высокую стойкость при воздействии повышенных температур, пониженных температур, а также открытого пламени.

Выделяют различные механизмы придания огнестойких характеристик: предотвращение распространения пламени за счет создания теплоизолирующего барьера; термическая деструкция, возникающая благодаря отводу тепла в ходе эндотермического разрушения веществ, содержащих связанную воду, и других соединений, разрушение которых сопровождается фазовыми переходами; растворение горючей смеси газов инертными газами, что замедляет скорость горения; применение ингибиторов горения, затрудняющих воспламенение путем обрыва цепной реакции горения.

Основной задачей проводимых исследований является разработка интегрированных материалов, с улучшенными экранирующими и эксплуатационными характеристиками.

Для придания экранам ЭМИ огнестойкости за счет термической деструкции и создания теплоизолирующего барьера использовались водные растворы солей щелочноземельных металлов, в частности — хлорида кальция. Изготовленные образцы подвергались воздействию газовой горелки при температуре пламени 800 °С. Сквозное прогорание образцов происходило спустя 7 мин, что позволяет относить их к трудновоспламеняемым. Огнестойкость образцов обеспечивалась высвобождением воды с последующим ее испарением и созданием теплоизолирующего барьера в виде оксида кальция.

ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ СВОЙСТВА ВОДОСОДЕРЖАЩИХ ПОЛИМЕРНЫХ МАТЕРИАЛОВ С МАГНИТНЫМИ И ДИЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ВКЛЮЧЕНИЯМИ

И.А. ГРАБАРЬ, Ю.Г. ЩЕРБА, Т.А. ПУЛКО, Н.В. НАСОНОВА, Ю.В. СМИРНОВ

Для предотвращения утечки информации по техническим каналам утечки информации, создаваемых ПЭМИН средств обработки информации и радиозакладными устройствами, применяют электромагнитные экраны. Способность экрана ослаблять энергию электромагнитных полей оценивается эффективностью экранирования, характеризующей величину ослабления электромагнитных волн и долю энергии, которая отражается обратно в защищаемую область.

За последние годы возрос интерес к применению в современных технологиях полимерных материалов нового поколения, которые способны менять свои характеристики в зависимости от внешних условий в процессе эксплуатации. К таким полимерам относятся гидрогели.