

СЕКЦИЯ 4. ЭЛЕМЕНТЫ И КОМПОНЕНТЫ СИСТЕМ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИИ

АЛГОРИТМЫ ФОРМИРОВАНИЯ ШАГОВЫХ ТРАЕКТОРИЙ НА БАЗЕ ОЦЕНОЧНОЙ ФУНКЦИИ

Д.Г. Бегун

Для формирования непрерывных шаговых траекторий в управляющих устройствах применяются различные алгоритмы, обеспечивающие синхронную обработку отдельных координат в реальном времени. Одним из них является алгоритм, основанный на методе оценочной функции, а также его модификациях. Основная идея метода заключается в том, что элементарный шаг по одной из координат осуществляется в зависимости от знака оценочной функции.

Для повышения точности необходимо применять алгоритм с использованием экстраполированных значений оценочной функции $F_{э}$. Значения функции вычисляются в точках $x_i \pm 0,5h$, $y_i \pm 0,5h$. Сущность модифицированного алгоритма состоит в том, что направление элементарных шагов выбирается в зависимости от знака оценочной функции $F_{э}$, вычисленной с экстраполяцией на половину шага сетки вперед по обеим координатам. Таким образом как бы предугадывая поведение линии $F(x, y) = 0$ в области каждого пересекаемого этой линией элементарного квадрата с учётом того, что выбор направления шага осуществляется из узловой точки с координатами x_i, y_i . Алгоритмы интерполирования траекторий с использованием оценочной функции $F_{э}$ сравнительно просты как при аппаратной, так и при программной реализации. Он обеспечивает высокую точность формирования траекторий, максимальная погрешность составляет $\epsilon_{\max} = \sqrt{0,5}h$, где h – величина шага дискретизации. При этом они не требуют больших затрат на выполнение вычислительных операций.

Литература

1. Тормышев Ю.И., Федоренко М.П. Методы и средства формирования шаговых траекторий. – Мн: Наука и техника, 1980. – 144с.

ВЛИЯНИЕ ТЕРМООБРАБОТКИ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ОТРАЖЕНИЯ И ОСЛАБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЯ ОГНЕСТОЙКИХ КОНСТРУКЦИЙ ЭКРАНОВ НА ОСНОВЕ ПОРОШКООБРАЗНОГО ПЕРЛИТА

О.В. Бойправ, Е.С. Белоусова

Необходимость разработки огнестойких конструкций электромагнитных экранов обуславливается тем, что к выделенным помещениям, для строительства которых могут применяться такие конструкции, предъявляются требования пожарной безопасности. Предложены огнестойкие конструкции электромагнитных экранов на основе порошкообразного перлита. Они включают в себя 4 слоя. Первый слой (относительно направления распространения электромагнитной волны) сформирован из композиционного материала на основе перлита с размером фракций $0,5 \pm 0,2$ мм, пропитанного 10 %-м водным раствором хлорида кальция, и огнезащитного состава «АгниТерм-М», второй слой – из огнезащитного состава «АгниТерм-М», третий слой – целлюлоза (сухая (у конструкции экрана типа 1) или пропитанная 45 %-м (равновесным) раствором хлорида кальция (у конструкции экрана типа 2), четвертый слой – фольга. Толщина первого слоя — 3,5 мм, второго — 1 мм, третьего — 3 мм, четвертого — 0,2 мм. Измерения значений толщин слоев проводились с использованием микрометров гладких МК-25-1 и МК-50-1. Относительная погрешность измерений микрометра гладкого МК-25-1 составляет $\pm 2\%$, микрометра МК-50-1 — $\pm 2,5\%$. Установлено, что значения коэффициента отражения электромагнитного излучения (ЭМИ) конструкции экрана типа 1 составляют $-7,8 \dots -11,5$ дБ, а коэффициента отражения

конструкции экрана типа 2 — $-9,8 \dots -12$ дБ. Значения ослабления ЭМИ предложенных конструкций экранов — более 40 дБ.

Исследование огнеупорных свойств предложенных конструкций экранов проводилось, согласно ГОСТ 30402-96. Образцы конструкций экранов имели форму квадрата со стороной 165 мм. Общее количество изготовленных для проведения исследования образцов каждой из предложенных конструкций — 3. При воздействии на образцы пламени горелки в течение 20 мин не наблюдалось их прогорания. В результате проведения рентгенофазового анализа материала, полученного после воздействия открытого пламени на предложенные конструкции экранов, установлено, что основным его компонентом является рутил, который и обуславливает их огнеупорные свойства. Другие компоненты — лейцит, волластонит, дихлормалениновый ангидрид. Установлено, что воздействие открытым пламенем на разработанные конструкции экранов приводит к снижению на $1 \dots 3$ дБ значений их коэффициента отражения ЭМИ в диапазоне частот $8 \dots 12$ ГГц. Значения ослабления ЭМИ при этом остаются неизменными.

Таким образом, разработанные конструкции электромагнитных экранов могут быть использованы для строительства выделенных помещений.

Работа выполнена при поддержке Белорусского республиканского фонда фундаментальных исследований (грант Т15М-025).

ЭКРАНЫ ЭЛЕКТРОМАГНИТНОГО ИЗЛУЧЕНИЕ НА ОСНОВЕ ВОДОСОДЕРЖАЩИХ УГЛЕРОДНЫХ ПОРОШКОВ

**Е.С. Белоусова, Абдулсалам Муфтах Абулькасем Мохамед,
Махмуд Мохаммед Шакир Махмуд, В.А. Богуш**

На сегодняшний день водосодержащие конструкции экранов электромагнитного излучения (ЭМИ) изучаются для их использования в целях защиты информации от утечки по техническим каналам, обеспечения скрытности подвижных и стационарных объектов от систем радиолокации, обеспечения электромагнитной совместимости различных радиоэлектронных устройств и др. Весьма актуальным представляется направление создания экранов ЭМИ на основе углеродосодержащих материалов, пропитанных различными водосодержащими растворами, так как такие экраны обладают высокой электропроводностью и значительными диэлектрическими потерями.

Были исследованы экранирующие электромагнитное излучение образцы на основе порошков технического углерода, активированного угля, порошкообразного шунгита, графита, пропитанных водой в равных отношениях. Методика пропитки включала следующие стадии: подготовка углеродосодержащего порошка (помол, промывка, сушка); подготовка емкости и ее заполнение дистиллированной водой; погружение углеродосодержащего порошка в водный раствор; герметизация емкости на 24 ч; разгерметизация и измерение коэффициента отражения и передачи ЭМИ пропитанных углеродосодержащих порошков.

Установлено, что коэффициент передачи ЭМИ такими образцами составляет величину -15 дБ для порошков шунгита, технического углерода и графита; -25 дБ для активированного угля в частотном диапазоне $8-12$ ГГц, что обусловлено различными характеристиками смачиваемости водой данных материалов. Значение коэффициента отражения ЭМИ, измеренного в режиме короткого замыкания, имеет величину -4 дБ для водосодержащего порошка графита и технического углерода и $-2 \dots -3$ дБ для активированного угля и шунгита. Водосодержащие углеродные порошки можно использовать для создания экранов ЭМИ, однако требуются дополнительные работы по их герметизации для стабилизации их характеристик. Поэтому планируется продолжить исследования герметизации углеродосодержащих порошков с помощью различных связующих (лакокрасочные материалы, цементные растворы и прочее).