

АКТС Белорусской железной дороги, где находят применение цифровые системы распределения информации.

Выбор критерия качества обслуживания при определении эффективности ДВО является одним из сложных вопросов. Под качеством обслуживания абонентов понимается степень или мера того, насколько широки и разносторонни услуги связи, проста и удобна форма их заказа, быстрота и безотказность их предоставления. Для нормирования качества обслуживания вводится модель сети связи – система обслуживания вызовов. Эта модель предполагает фиксированными структуру и ресурсы сети, алгоритм обслуживания заявок, характеристики длительности их обслуживания, игнорируя такие факторы, как повреждения, неверные соединения и т. п. Исходя из этого разработаны математические модели ДВО, определены зависимости качества обслуживания вызовов при различной их интенсивности и пропускной способности систем.

Влияние ДВО на нагрузку заключается в уменьшении времени непроизводительных затрат, а следовательно, и времени занятия абонентских и соединительных линий, групповых устройств коммутационных систем.

В докладе приводятся сведения, в какой степени оказывает влияние на нагрузку введение дополнительных видов обслуживания. Показана эффективность их применения на сетях связи железнодорожного транспорта.

УДК 621. 396

ИССЛЕДОВАНИЕ ОТРАЖАТЕЛЬНЫХ СВОЙСТВ МЕТАЛЛИЧЕСКОГО ОБЪЕКТА

В. Н. МИЗГАЙЛОВ

Белорусский государственный университет транспорта

В работе приводятся результаты изучения проблемы отражательных свойств объектов или их фрагментов, которая актуальна для любого вида транспорта. С подобными задачами встречается дорожная милиция, когда пытается объективно определить скорость автомобиля, используя радиолокаторы сантиметрового, миллиметрового или оптического диапазонов волн. В морской и речной навигации используются специальные уголковые отражатели радиоволн для обозначения береговой линии и фарватера. Для предотвращения ложных тревог систем противовоздушной обороны изучается даже отражательная способность пернатых, в частности гусей, при их сезонных перелетах.

Отражательные свойства объекта оцениваются эффективной поверхностью рассеяния (ЭПР), и это понятие широко используется не только в радиолокации, но также в различных разделах физики (рассеяние света, когерентная оптика, атомная физика и пр.). ЭПР характеризует способность рассеивающего тела преобразовать падающую на него электромагнитную волну в рассеянную волну определенной поляризации, распространяющейся в направлении на приемник. Численно величина ЭПР в технике оценивается в квадратных метрах. При использовании в измерениях эталонов с известными ЭПР, например, металлические сферы или плоскость, результаты экспериментальных исследований оцениваются в децибеллах по отношению к ЭПР эталона.

Целью исследования была практическая проверка применения разработанного автором способа получения непоглощающего радиоволны интерференционного материала из металлической фольги, токопроводящей краски или металлополимерной структуры для целей уменьшения ЭПР сложных по геометрической форме объектов. В процессе исследований решалось несколько задач: определение резонансных характеристик однородных по геометрической форме, но различных по величине однослойных токопроводящих структур; выяснение резонансных зависимостей подобных, но многослойных систем из фольги; изучение изменения однопозиционной ЭПР металлической конструкции при наличии однослойных и многослойных покрытий на её поверхности.

Предметом исследований были цилиндрические профили, т. е. металлические конструкции, имеющие сложный образующий контур в горизонтальной и простой в виде прямоугольного листа в вертикальной плоскостях. Размеры объектов были близки к величинам 4–6 длин волн, для которых строгое решение задач дифракции затруднено.

Рассмотрим последовательно результаты исследований перечисленных выше задач.

Определение резонансных характеристик дополнительных экранов с квадратной апертурой. Исследовались коэффициенты отражения от перфорированных экранов с использованием устройства типа Р2-61. Измерения выполнялись по следующей схеме. Сигнал с выхода измерителя Р2-61 через рупорный излучатель направлялся на исследуемую структуру, отражался от неё, поступал обратно в этот же рупор и по волноводному тракту вновь поступал в измеритель. Излучателем служил рупор с прямоугольным раскрытием $94 \times 150 \text{ мм}^2$. Калибровка измерительной установки производилась по металлическому экрану, т. е. сначала рупор посыпал сигнал на металлический экран. В этом случае отраженный сигнал был максимальен. Затем на металлический экран с зазором, равным 0,1 мм, помещалась перфорированная самодополнительная структура с различными размерами металлической ячейки. На эту структуру вплотную ставился своим раскрытием рупор и выполнялось измерение коэффициента стоячей волны напряжения (КСВ) в диапазоне от 8 до 18 ГГц. Анализ результатов измерений позволяет утверждать, что отдельные структуры уменьшают отражение до уровня КСВ не более 1,3 в дискретном наборе частот от 8 до 13 ГГц.

Определение резонансных характеристик многослойных дополнительных экранов с квадратной апертурой. Исследование коэффициентов отражения многослойных систем выполнялось по выше описанной схеме. В качестве примера приводится результат измерения КСВ напряжения для пятислойной структуры. Наилучший результат достигался на частоте 14,67 ГГц и был равен 1,06.

Изучение изменений однопозиционной ЭПР металлической модели при наличии перфорированных покрытий. Исследование моделей проводилось как в режиме качественных измерений, так и при применении эталона в виде калиброванной металлической сферы с ЭПР в 1 м². Качественные измерения выполнялись для цилиндрической модели. В этом случае исследовались характеристики отражательной способности объекта без покрытия и с однослойным и многослойным перфорированным покрытием. Точные измерения выполнялись для двухгранных уголкового отражателя. Как и в предыдущих случаях, перфорированные покрытия были однослойные и многослойные и выполнялись из металлической фольги с kleевым основанием. Ослабление отражения достигало 12 дБ по биссектрисе угла относительно ЭПР эталона в один квадратный метр.

УДК 537.2.001.24

РАСЧЕТ ЭКРАНИРУЮЩЕГО ЭФФЕКТА ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ПЛАСТИНЫ МЕТОДОМ ГРАНИЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

В. С. МОГИЛА, Д. В. КОМНАТНЫЙ

Белорусский государственный университет транспорта

При конструировании высоковольтных установок и радиоэлектронных приборов зачастую возникает необходимость определения экранирующего эффекта металлических заземленных пластин различной формы в поле одного или нескольких точечных источников электростатического поля.

Выразить в замкнутой форме экранирующую функцию пластины можно в нескольких случаях, а именно: для проводящей полуплоскости, проводящей бесконечной плоскости, круглого диска, бесконечной полуплоскости с круглой диафрагмой или прямоугольной щелью. Важном для практики случае прямоугольной пластины аналитическое решение в литературе отсутствует. В этом случае для расчета применяются численные методы.

В связи с этим сохраняет актуальность разработка численного метода определения экранирующего эффекта тонкой прямоугольной пластины. При этом принимается, что толщина пластины пренебрежимо мала по сравнению с ее длиной и шириной. Так как определяется поле тонкой незамкнутой оболочки во внешней области, то наиболее целесообразным является метод граничных элементов.

В поле сторонних зарядов на заземленной проводящей пластине индуцируются электрические заряды, которые распределяются таким образом, что потенциал экрана остается постоянным и в данном частном случае равным нулю. Поэтому можно записать следующее соотношение для потенциала экрана, созданного точечными зарядами и зарядом, индуцированным на экране:

$$\sum_{n=1}^N \Phi_n + \phi_u = 0 \quad (1)$$