

## ВЛИЯНИЕ ИМПЕДАНСНЫХ СВОЙСТВ НЕСУЩЕЙ КОНСТРУКЦИИ НА ПАРАМЕТРЫ АНТЕННОЙ РЕШЕТКИ

Приведены результаты исследований влияния параметров поверхностного импеданса несущей конструкции, выполненной в виде кругового металлического цилиндра с покрытием из радиопоглощающего материала, на параметры антенной решетки продольных электрических вибраторов: диаграмму направленности, уровень боковых и задних лепестков, входное сопротивление.

Для изменения радиолокационных характеристик объектов военного назначения широкое применение нашли радиопоглощающие материалы и покрытия, наносимые на несущую конструкцию объектов, в том числе и таких, на которых установлены антенные системы [1]. С точки зрения электродинамики нанесение радиопоглощающих покрытий соответствует изменению распределения поверхностных токов за счет управления амплитудами поверхностных волн в образующихся на поверхности тела замедляющих структурах. Однако данное перераспределение поля на поверхности объекта приводит к изменению не только характеристик рассеяния объекта, но и характеристик излучения и согласования расположенной вблизи антенны. Небольшая стоимость изготовления замедляющих структур (покрытий из магнетодиэлектрика, гофрированных структур, управляемых импедансных покрытий и т. д.) [2—7] и отсутствие необходимости формирования сложного амплитудно-фазового распределения в излучающем раскрыве делают перспективным применение таких структур в качестве многофункциональных систем управления [2—4].

Одним из сдерживающих факторов широкого применения подобных многофункциональных систем управления является сложность проектирования параметров замедляющей структуры, определяемых на основе результатов моделирования электромагнитного поля расположенной вблизи тела антенны. Этот процесс можно значительно упростить, если для описания замедляющей структуры использовать обобщенный параметр — тензор поверхностного импеданса [5—7]. Он, как известно, характеризует связь на внешней поверхности тела тангенциальных компонент электромагнитного поля волны, падающей под произвольным углом, и позволяет, при решении краевых задач, путем введения на внешней поверхности покрытия импедансных граничных условий различного порядка [3—9] с достаточной для практических целей точностью моделировать замедляющие структуры, включая многослойные. При этом понятие поверхностного импеданса может использоваться [4] не только для нахождения поля в дальней, но и в ближней зонах.

#### БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Шахворостов Н. Г., Новичков Д. Б.* Комплексное многофункциональное маскировочное покрытие войскового изготовления // Вопросы защиты информации.— 1997.— №1, 2.— С. 52—53.
2. *Казанский В. Б., Туз В. Р., Хардигов В. В.* Квазипериодическая металлодиэлектрическая структура как многофункциональная система управления // Радиоэлектроника.— 2002.— №7.— С. 56—67. (Изв. вузов).
3. *Sievenpiper D., Zhang L., Broas R.F.J. etc all.* High-impedance electromagnetic surfaces with a forbidden frequency band // IEEE Trans. on Antennas and Propag.— 1999.— Vol. AP-47.— No.11.— P. 2059—2074.

4. *Tretyakov S. A., Simovski C. R.* Wire antenna near artificial impedance surface // *Microwave and Optics Technology Letters*.— 2000.— Vol. 27.— No. 1.— P. 46—50.
5. *Терешин О. Н., Седов В. М., Чаплин А. Ф.* Синтез антенн на замедляющих структурах.— М. : Связь, 1980.— 136 с.
6. *Петров Б. М., Семенхин А. И.* Управляемые импедансные покрытия и структуры // *Зарубежная радиоэлектроника*.— 1994.— №6.— С. 9—16.
7. *Халлиулин Д. Я., Третьяков С. А.* Обобщенные граничные импедансного типа для тонких плоских слоев различных сред (обзор) // *Радиотехника и электроника*.— 1998.— Т. 43.— №4.— С. 16—29.
8. *Виноградов А. П., Лагарьков А. Н. и др.* Многослойные поглощающие структуры из композитных материалов // *Радиотехника и электроника*.— 1996.— Т. 41.— №2.— С. 158—161.
9. *Kischk A.A., Kildal P.-S. etc all.* Asymptotic boundary condition for corrugated surfaces, and its application to scattering from circular cylinders with dielectric filled corrugations // *IEEE Proc.-Microw. Antennas Propag.*— 1998.— Vol. 145.— No. 1.— P. 116—122.
10. *Габриэльян Д. Д., Звездина М. Ю.* Влияние импедансной поверхности кругового цилиндра на диаграмму направленности электрического диполя // *Радиотехника и электроника*.— 2000.— Т. 45.— №10.— С. 1194—1197.
11. *Габриэльян Д. Д., Звездина М. Ю., Костенко П. И.* Возбуждение кругового цилиндра с анизотропным импедансом продольным электрическим диполем // *Радиотехника и электроника*.— 2001.— Т. 46.— №8.— С. 875—879.
12. *Габриэльян Д. Д., Звездина М. Ю., Костенко П. И.* Влияние импедансной поверхности цилиндра на характеристики излучения крестообразного вибратора // *Радиоэлектроника*.— 2001.— №5.— С. 13—20. (Изв. вузов).
13. *Звездина М. Ю.* Взаимная связь продольных электрических вибраторов вблизи импедансного кругового цилиндра // *Радиотехника и электроника*. — 2002.— Т. 47.— №11.— С. 1175—1180.
14. *Кисель В. Н., Лагарьков А. Н.* Рассеяние электромагнитной волны на телах из материалов с отрицательным показателем преломления // *Электромагнитные волны и электронные системы*.— 2002.— Т. 7.— №7.— С. 55—59.

Ростовский военный ин-т ракетных войск.

Поступила в редакцию 24.04.03.