

УДК 621.3.095

Реализация широкополосного поглотителя электромагнитных волн на основе частотно-избирательной поверхности с полосно-заграждающими свойствами

Евсеев Дмитрий Алексеевич^(*)

d.a.evseev@vpk.npomash.ru

Харлампьев Кирилл Сергеевич

940@vpk.npomash.ru

Гюльмагомедов Несреддин Ханмагомедович

940@vpk.npomash.ru

АО «ВПК «НПО машиностроения», Реутов, Московская обл., Россия

Аннотация. Приведены результаты исследований по реализации широкополосного поляризационно-независимого поглотителя электромагнитных волн, реализованного на основе частотно-избирательной поверхности. Проведен синтез структуры частотно-избирательной поверхности, обеспечивающей в широком диапазоне частот уровень поглощения не хуже 10 дБ. Результаты исследований подтвердили, что разработанный поглотитель обеспечивает эффективное поглощение электромагнитных волн в требуемом диапазоне частот, а за пределами полосы поглощения обладает радиопрозрачностью.

Ключевые слова: широкополосный поглотитель, частотно-избирательная поверхность, поляризация, SMD-резистор, радиопрозрачность

Введение. В настоящее время наблюдается интерес к использованию метаматериалов с целью снижения радиолокационной заметности антенн, размещаемых на борту летательных аппаратов [1]. Одним из основных подходов к решению является проектирование частотно-избирательного обтекателя, обладающего окном радиопрозрачности в рабочем диапазоне частот. Снижение заметности при использовании частотно-избирательного обтекателя обеспечивается за счет рассеивания волн, падающих на него вне диапазона радиопрозрачности. В случае бистатической радиолокации данное техническое решение не в полной мере решает задачу снижения радиолокационной заметности защищаемого объекта [2].

Частотно-избирательные обтекатели со свойством поглощения электромагнитной энергии крайне полезны для снижения заметности в случае бистатической радиолокации, поскольку они обеспечивают поглощение энергии, а не рассеивание и переизлучение ее в пространстве [3]. Вариант реализации такого обтекателя предложен в данной работе.

Материалы и методы; результаты. В работе представлена реализация широкополосного поляризационно-независимого поглотителя электромагнитных волн, реализованного на основе полосно-заграждающей частотно-избирательной поверхности, нагруженной на SMD-резисторы. Сопротивление SMD-резисторов выбрано по результатам расчетно-теоретических исследований: в диапазоне частот от 3 до 12 ГГц структура обеспечивает уровень поглощения 10 дБ для горизонтальной и вертикальной поляризаций, вне по-

лосы поглощения обтекатель является радиопрозрачным. Проведена оценка влияния разработанного поглотителя на диаграмму направленности антенн. Вносимые потери составляют 0,5 дБ, при этом ЭПР по нормали снижается на 25 дБ. Также изготовлен плоский образец поглотителя. На образце проведены экспериментальные исследования по определению коэффициентов отражения и прохождения. Результаты экспериментальных исследований хорошо коррелируют с результатами расчетов.

Заключение. Разработан широкополосный поляризационно-независимый поглотитель электромагнитных волн, реализованный на основе полосно-заграждающей частотно-избирательной поверхности нагруженной на SMD-резисторы. Разработанный поглотитель обеспечивает необходимый уровень поглощения в широком диапазоне частот. Вносимые поглотителем потери в полосе радиопрозрачности составляют 0,5 дБ, при этом ЭПР по нормали снижается на 25 дБ. Результаты исследований подтвердили, что разработанный поглотитель обеспечивает эффективное поглощение в широком диапазоне частот, а вне полосы поглощения обладает радиопрозрачностью. Разработанный поглотитель может быть использован для изготовления частотно-избирательных обтекателей с поглощающими свойствами.

Список источников

- [1] Fallahi A., Yahaghi A., Benedickter H.R., Abiri H., Shahababi M., Hafner C. Thin wideband radar absorber. *IEEE Trans. antennas propag.*, 2010, vol. 58, no. 12, pp. 4051–4058.
- [2] Costa F., Monorchio A. A frequency selective radome with wideband absorbing properties. *IEEE Trans. antennas propag.*, 2012, vol. 60, no. 6, pp. 2740–2747.
- [3] Jha K.R., Singh G., Jyoti R. A simple synthesis technique of single-square-loop frequency selective surface. *Progress in electromagnetics research B*, 2012, vol. 45, pp. 165–185.