

АНТЕННАЯ РЕШЕТКА С ПЕЧАТНЫМИ ИЗЛУЧАТЕЛЯМИ ДЛЯ БПЛА

Жексенов М. А.^{1,2}, Печурин В. А.^{1,3}, Волченков А. С.^{1,2}

¹ОАО «НПК «Научно–исследовательский институт дальней радиосвязи»,

²МГТУ им. Н. Э. Баумана,

³МГИЭМ, г.Москва, Россия

Разработана компактная 8-элементная антенная решетка (АР) с круговой поляризацией электромагнитного поля, предназначенная для приема сигнала, излучаемого системами ГЛОНАСС и GPS в диапазоне частот L1. Излучатели имеют форму квадратов со стороной 64 мм, изготовлены на стеклотекстолитовых платах толщиной 2 мм, также имеющих квадратную форму с размерами стороны 100 мм. Платы излучателей по своим краям закрепляются над отражающей поверхностью (рефлектором АР), имеющей форму параллелограмма при помощи стоек цилиндрической формы с диаметром 8 мм и высотой

3 мм.

Центры излучателей располагаются на раскрыве антенны в треугольной координатной сетке и стороны квадратов повернуты под углом 45° к краям отражающего полотна, загнутого на концах. Сформировано две линейки излучателей по четыре элемента в каждой. Расстояния между центрами излучателей вдоль азимутальной и угломестной осей составляют 110 мм и 90 мм, соответственно. Размеры сторон параллелограмма, форму которого имеет отражатель, составляют 880 мм и 379 мм, а угол в основании 45° , толщина отражателя, изготовленного из алюминиевого сплава, 2 мм.

Излучатели возбуждаются в двух ортогональных осях, пересекающих центры излучателей и параллельных их сторонам. Положение точек возбуждения определено путем моделирования на ЭВМ с последующим экспериментальным уточнением. Сигналы, возбуждающие излучатели в ортогональных плоскостях, приходят с трехдецибелльных квадратурных делителей сумматоров мощности (ДСМ). Апробированы две схемы ДСМ, на шлейфных квадратурных мостах (ШКМ) и на связанных коаксиальных линиях передачи.

Сигналы на квадратурные ДСМ поступают с выходов восьмиканального синфазного делителя мощности Уилкинсона, изготовленного на фольгированном диэлектрике RT/Duroid 6010LM с относительной диэлектрической проницаемостью $\epsilon_r=10,2$ и толщиной 1,27 мм. Размеры платы делителя 100×100 мм. Развязывающие навесные резисторы имеют номинальные значения сопротивлений 100 Ом. Выходы восьмиканального делителя мощности и входы квадратурных мостов соединяются с помощью коаксиальных кабелей. Квадратурные ДСМ, восьмиканальный делитель мощности и соединительные кабели в целом формируют диаграммо-образующую схему (ДОС).

На общем входе ДОС установлен трехрезонаторный полосно-пропускающий фильтр на связанных микрополосковых линиях в виде полуволновых противонаправленных шпилек. Фильтр изготовлен на одной подложке с делителем мощности Уилкинсона. На входе ДОС установлен маломощный усилитель мощности (МШУ) с коэффициентами усиления и шума, равными 16 дБ 1,5 дБ, соответственно. Излучатели АР и ДОС с фильтром и МШУ закрепляются на разных сторонах рефлектора. Выходы ДОС подключаются к излучателям с помощью индуктивных штырей цилиндрической формы диаметром 0,5 мм и длиной 7,8 мм. Масса АР 1,7 кг.

Результаты измерений показали следующие значения основных параметров антенной решетки: коэффициент направленного действия по мощности при вертикальной поляризации поля падающей волны 18,1 дБ, при горизонтальной 18,0 дБ, полный КНД по круговой поляризации 21,1 дБ, уровень боковых лепестков ДН не более минус 13,5 дБ, при центральной частоте рабочего диапазона 1,587 ГГц коэффициент стоячей волны (КСВ) на входе антенны в полосе частот 60 МГц не более 1,5.