

Кроссполяризация

Электромагнитная волна имеет выделенное направление в пространстве - поляризацию, обычно связываемую с положением электрического вектора. По этой причине она по-разному взаимодействует с анизотропными и протяженными объектами в зависимости от положения вектора поляризации и пространственных осей объекта. Это свойство электромагнитных волн широко используется в радиолокации, образуя целое научное и техническое направление – радиополяризиметрию.

Например, протяженный объект, расположенный под углом к электрическому вектору падающей волны, вызовет ее деполяризацию, т.е. появление ортогональной компоненты вектора. В проводнике причиной этого становятся токи проводимости, в диэлектрике – поляризационные токи диэлектрика. Максимальная деполяризация происходит при 45 градусах между электрическим вектором и продольной осью предмета.

Метод радиолокационного зондирования, когда приемник и передатчик имеют ортогональную поляризацию, называется кроссполяризационным. Его основные свойства: исчезновение отражений от предметов вертикальной и горизонтальной стратификации (относительно поляризации), а также от всех зеркальных плоскостей. Последнее обстоятельство очень важно в радиоголографии, поскольку позволяет убрать блики от внешней части предмета, например от поверхности бетонной стены. В то же время, располагая вектор поляризации радара под углом 45 градусов к вертикали,

он одинаково хорошо чувствует как вертикальную, так и горизонтальную арматуру.

Процесс деполяризации радиоволны показан на рис. 50.

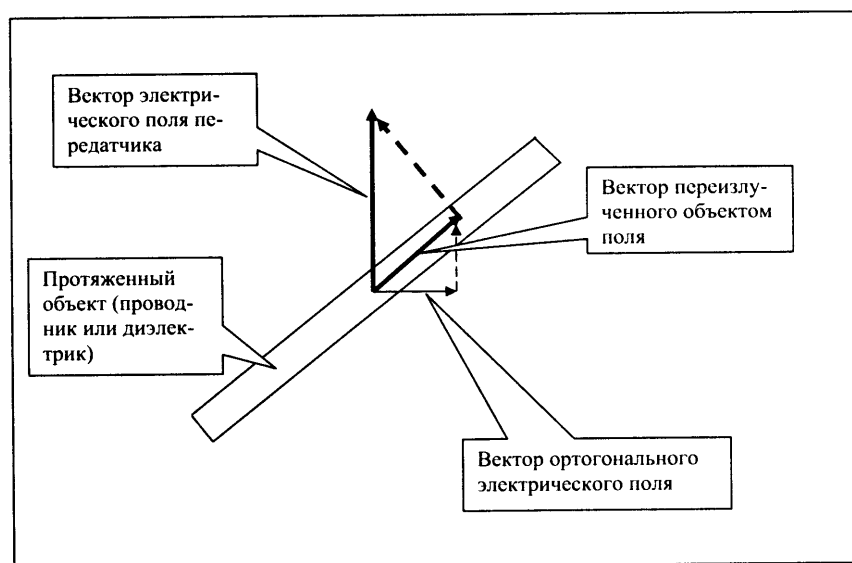


Рис. 50.

Покажем результаты съемки реального бетона в строящемся жилом доме с использованием кроссполяризации. Для того, чтобы фиксировать горизонтальную и вертикальную арматуру одновременно, голографический радар был развернут на 45 градусов против часовой стрелки относительно вертикали. Если развернуть все показанные далее рисунки на 45 градусов по часовой стрелке, положение осей будет истинным.

Прибор находился в 24 сантиметрах от стены, рупор передатчика и блок приемных антенн располагались в

одной плоскости, параллельной стене. Приведены результаты для 3 позиций радара относительно стены.

Для расчетов использовался метод вычитания с компенсацией 25% амплитуды. На рисунках показаны результаты расчетов после 200 циклов итераций. На рис. 51, 55, 59 изображены фронтальные проекции остаточного изображения после 200 циклов, полученные методом Кирхгофа с окном Хэмминга.

На остальных рисунках показаны проекции вычтенных источников на фронтальную, горизонтальную и боковую плоскости относительно прибора.