

УМЕНЬШЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ПОЛЕЙ НА ЧЕЛОВЕКА С ПРИМЕНЕНИЕМ ПОГЛОЩАЮЩИХ ЭКРАНОВ

Т.Е. Стыценко

Харьковский национальный университет радиоэлектроники

Одним из эффективных средств защиты человека от воздействия электромагнитных полей является использование радиопоглощающих материалов.

По принципу работы радиопоглощающие материалы можно разбить на две группы. К первой относятся материалы интерференционного типа, вызывающие гашение электромагнитных волн за счет их интерференции. Выбор толщины такого материала определяется длиной волны и величиной диэлектрической и магнитной проницаемостью материала. Материалы этого типа, предназначенные для поглощения коротких волн, могут быть достаточно тонкими. Для определения длины волны и величина толщины таких материалов, а также величины магнитной и электрической проницаемости должны иметь малые отклонения от заданных. Такие материалы хорошо работают лишь при нормальном падении волн. При других углах падения коэффициент отражения материалов резко возрастает (коэффициент отражения связан с углом падения волны).

Ко второй группе относятся материалы, в которых энергия электромагнитных волн превращается в тепловую энергию за счет наведения рассеянных слабых токов, магнитно-гистерезисных и высокочастотных диэлектрических потерь.

В отношении электрических и магнитных свойств радиопоглощающие материалы можно разделить на диэлектрические и магнитоэлектрические. По диапазону работы различают два типа радиопоглощающих материалов: узкодиапазонные и широкодиапазонные. Простейший узкодиапазонный материал представляет собой резонансный поглотитель, состоящий из гомогенного слоя диэлектрика, наложенного на защищаемый металл. Толщина слоя диэлектрика, его диэлектрическая постоянная и тангенс угла диэлектрических потерь, выбраны такими, что коэффициент отражения падающих электромагнитных волн равен нулю. Отсутствие отражения от такого материала объясняется гашением при интерференции электромагнитных волн, отраженных от поверхности металла и от слоя диэлектрика. При этом волны смещены относительно друг друга на полволны и имеют разные амплитуды. Максимальное отклонение резонансной частоты поглощающего излучения не должны превышать (без значения понижения эффективности поглощения энергии) 1%. Коэффициент отражения энергии определяется также углом падения излучения на материал. Материал начинает плохо поглощать падающее излучение при углах его падения $70-80^\circ$, в этом случае от материала отражается 2-3% энергии.

Для широкополосных материалов минимальная (критическая) частота определяется частотой материала, которая значительно больше, чем у

узкодиапазонных. В отличие от узкодиапазонных широкодиапазонные материалы поглощают большую часть энергии, прежде чем электромагнитные волны достигнут отражающей поверхности. В широкополосных материалах используется принцип так называемого «электрического болота», согласно которому величина электрических потерь возрастает по толщине поглотителя.