

МОДЕЛИРОВАНИЕ ПРОЦЕССА ИЗМЕРЕНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ОТРАЖЕНИЯ ДЛЯ ПЛОСКИХ И ЦИЛИНДРИЧЕСКИХ ОБРАЗЦОВ РАДИОПОГЛОЩАЮЩИХ ПОКРЫТИЙ

Пронцевич Е.В.¹, Пронцевич О.А.¹, Гусарова И.А.¹, Андреев М.В.²

¹Государственное предприятие «Конструкторское бюро «Южное» имени М.К. Янгеля», ² Днепропетровский национальный университет имени Олеся Гончара, г. Днепр

Для решения задач обнаружения целей, оценки параметров их движения и опознавания широко применяются средства радиолокации. Необходимый эффект достигается за счет отражения электромагнитных волн от поверхности объекта. В связи с этим возникает проблема снижения радиолокационной заметности объектов путем уменьшения уровня отражения электромагнитных волн. Указанный эффект достигается на объектах специальной формы и с применением слабоотражающих покрытий.

Поскольку покрытие наносится на поверхности изделий, то интересен коэффициент отражения не самого покрытия, а композиции «покрытие-подложка». В качестве подложки могут использоваться образцы плоской и цилиндрической формы. Это определяет необходимость исследования влияния на измеряемое значение коэффициента отражения эффектов, связанных с переходом от образцов плоской формы к образцам цилиндрической формы.

Целью работы является оценка эффекта изменения, внесенного в измерительный тракт коэффициента отражения за счет изменения формы поверхности от плоской к цилиндрической с учетом использования при измерениях двух ортогональных поляризацій электромагнитной волны путем численного моделирования.

В качестве измерительной схемы исследовалась рефлектометрическая волноводная схема (сечение волновода $a=28,5$ мм, $b=12,6$ мм) при использовании рупорной антенны длиной $L=119$ мм с размерами апертуры $a_h=78,9$ мм, $b_h=40$ мм. Диапазон частот измерений от 5,6 до 8,3 ГГц. Вследствие достаточно сложной геометрии измерительного тракта в качестве математического метода моделирования был выбран метод конечных элементов.

Установлено, что внесенный коэффициент отражения превышает истинное значение коэффициента отражения образца в свободном пространстве при нормальном падении плоской электромагнитной волны, что обусловлено влиянием краев рупора и наличием определенного углового спектра излучаемых волн, поскольку отклонение угла падения от нормального приводит к возрастанию значения коэффициента отражения. Вычитание измеренного коэффициента отражения рупора при излучении в свободное пространство из результатов измерений при наличии исследуемого образца позволяет существенно повысить точность измерений коэффициента отражения собственно от образца. Выполнение стенок рупора по форме, совпадающей с формой поверхности, практически устраняет влияние кривизны поверхности на точность измерения коэффициента отражения.