

УДК 621.396

*Вековищева К.В., студент,
3 курс, факультет информационных технологий,
Воронежский институт высоких технологий
Россия, г. Воронеж*

ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ЭКРАНОВ

В статье рассматриваются особенности создания электромагнитных экранов. Описываются характеристики трикотажной технологии. Отмечается связь геометрических свойств электромагнитных экранов и их электродинамических характеристик.

Ключевые слова: электромагнитный экран, радиоволна, трикотажная технология, электромагнитное поле, сетка.

*Vekovischeva K.V., student,
3 course, the faculty of information technology,
Voronezh institute of high technologies,
Russia, Voronezh*

THE FEATURES OF THE FORMATION OF ELECTROMAGNETIC SCREENS THE FEATURES OF THE FORMATION OF ELECTROMAGNETIC SCREENS

The paper considers the features of creating an electromagnetic screen. The characteristics of knitting technology are described. The link geometric properties of electromagnetic screens and their electrodynamic characteristics are indicated.

Keywords: electromagnetic screen, radio wave, knit technology, the electromagnetic field, grid.

При конструировании и изготовлении электромагнитных экранов из волокнистых материалов в качестве несомненного преимущества можно

считать высокую технологичность подобных изделий, которая совместно с высокой производительностью современного вязального оборудования и относительно невысокой стоимостью, как исходного сырья, так и процесса производства, обуславливает перспективность использования технологии машинного вязания полотен (трикотажа) для создания гибких конструкций экранов и поглотителей ЭМИ [1-3]. Особенности трикотажной технологии позволяют создавать конструкции, имеющие повышенную прочность, износостойкость, воздухопроницаемость и другие технологические и эксплуатационные преимущества.

Готовое полотно образуется соединением петель, полученных из нитей.

Тип, с которым переплетается трикотаж, связан с тем, какова форма, размеры, расположение петель и связи среди них и представляет собой один из весьма существенных факторов, которые характеризуют структуру трикотажа и его характеристики. От того, какой тип переплетений, определяются свойства прочности, растяжимости, упругости, толщины, веса полотна и некоторые другие механические и физические свойства.

Трикотажная технология характеризуется большим разнообразием возможных переплетений, позволяющих создавать полотна с объемными и пространственно-распределенными рисунками в широком интервале размеров и толщин.

Преимущества технологии машинного вязания заключается в возможности формирования определенной пространственной структуры в едином технологическом цикле, в то время когда для тканых или нетканых полотен необходимо введение дополнительных технологических операций.

Одним из наиболее широко распространенных технологических решений создания гибких электромагнитных экранов и защитной одежды

является использование в структуре полотен материалов, обладающих высокой проводимостью и эффективностью экранирования: металлов. Металлические рисунки могут формироваться различными способами, такими, как использование металлических порошков, дисперсных металлосодержащих паст, красок и т.д., однако наиболее простой метод изготовления экранирующих материалов - формирование проводящих структур с помощью металлических проводников в виде комплексных нитей или микропровода.

Пространственная конфигурация проводящего материала [4-6] в полотне формируется прокладыванием его вместо одной или нескольких нитей, заправленных в нитеводы трикотажно-вязальной машины. Этот способ используется для изготовления полностью металлических сеток, которые применяются в качестве отражающих элементов конструкций экранов, а также антенной техники, однако такие конструкции недолговечны при многократном изгибании.

Исследования экранов связаны с измерением эффективности экранирования, т. е. с измерением напряженности электрической и магнитной составляющей электромагнитного поля в одной и той же точке экранируемого пространства [7, 8] до и после установки экрана. Установлено, что трикотажные полотна с микропроводом подавляют ЭМИ радиочастотного диапазона в основном за счет отражения электрической составляющей электромагнитного поля [9, 10], что соответствует теоретическим представлениям о принципе действия сетчатых металлических экранов.

Максимальное значение эффективности экранирования в радиочастотном диапазоне не превышает 30 дБ вне зависимости от материала используемого микропровода, а применение таких материалов ограничено достаточно узкой полосой рабочих частот, в которой характеристики достаточно стабильны.

Немонотонная зависимость эффективности сетчатых экранов от частоты обуславливается в первую очередь влиянием индуктивности проводов и емкостными взаимосвязями между ними, что увеличивает реактивную составляющую сопротивления проводников. При повышении частоты вклад реактивного индуктивного сопротивления в общее сопротивление провода оказывается значительно больше активной части. Однако на эффективность экрана дополнительно оказывают влияние уменьшение переходных емкостных сопротивлений между проводами и поверхностный эффект.

На СВЧ значительное влияние начинают оказывать геометрические размеры ячеек в сетке и заполненность ее металлическим материалом. При приближении длины волны к размерам отверстий в экране каждое из них становится излучателем, а эффективность сетки стремится к нулю. При этом повышение плотности сеток (уменьшение размеров промежутков между проводниками) позволяет увеличить эффективность экранирования, однако приводит к повышенной материалоемкости и ухудшает механические характеристики экранов.

Использованные источники:

1. Ленков С.В., Перегудов Д.А., Хорошко В.А. Методы и средства защиты информации. Т.2. - К., 2008. 342 с.

1. Кульнева Е.Ю., Гащенко И.А. О характеристиках, влияющих на моделирование радиотехнических устройств / Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5-2. С. 50.

2. Болучевская О.А., Горбенко О.Н. Свойства методов оценки характеристик рассеяния электромагнитных волн / Моделирование, оптимизация и информационные технологии. 2013. № 3. С. 4.

3. Львович И.Я., Преображенский А.П. Разработка информационного и программного обеспечения САПР дифракционных структур и

радиолокационных антенн / Вестник Воронежского государственного технического университета. 2006. Т. 2. № 12. С. 63-68.

4.Ерасов С.В. Оптимизационные процессы в электродинамических задачах / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 10. С. 20-26.

5.Паневин Р.Ю., Преображенский Ю.П. Задачи оптимального управления многостадийными технологическими процессами / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2010. № 6. С. 77-80.

6.Самойлова У.А. Анализ сложных электродинамических объектов на основе параллельных вычислений / Современные наукоемкие технологии. 2014. № 5-2. С. 55-56.

7. Головинов С.О., Хромых А.А. Проблемы управления системами мобильной связи / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2012. № 9. С. 13-14.

8.Мишин Я.А. О системах автоматизированного проектирования в беспроводных сетях / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 10. С. 153-156.

9. Милошенко О.В. Методы оценки характеристик распространения радиоволн в системах подвижной радиосвязи / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2012. № 9. С. 60-62.

10. Ерасов С.В. Проблемы электромагнитной совместимости при построении беспроводных систем связи / Вестник Воронежского института высоких технологий. 2013. № 10. С. 137-143.