

## **Полосно-пропускающий фильтр на встречноштыревой системе в Н-образном волноводе**

*Представлены первые результаты разработки полосно-пропускающего фильтра на встречноштыревой системе в Н-образном волноводе. Такой вариант ВШФ позволяет обеспечить геометрию штырей только за счет прецизионной металлообработки, отказаться от некоторых элементов и упростить конструкцию фильтра.*

**Ключевые слова:** полосно-пропускающий фильтр, прецизионная металлообработка

Современные радарные комплексы как правило используют синтезаторы частоты для генерации и перестройки сигнала. При этом ТТХ радара зависят от качества спектра излучения. Качество сигнала синтезатора зависит от качества используемых в нем фильтров, количество которых может достигать десятков. Следовательно, необходима методика быстрого промышленного проектирования фильтров с высокими параметрами. В качестве примера в работе представлено проектирование полосно-пропускающего фильтра (ППФ) с центральной частотой 10.3 ГГц, полосой 0.36 ГГц, потерями в полосе <5 дБ и затуханием вне полосы >60 дБ.

Первоначально, нами рассмотрен ряд конструкций миниатюрных микрополосковых фильтров. Однако они не обеспечивали требуемых по ТЗ потерь в рабочей полосе и затухания за ее пределами из-за невысокой добротности микрополосковых резонаторов.

В результате мы пришли к конструкции высокодобротного металлического фильтра на встречноштыревой системе с воздушным заполнением.

Исполнение фильтра из ковара должно обеспечить температурную стабильность характеристик, а изготовление с помощью прецизионной лазерной резки или электроэрозии – высокую точность и повторяемость характеристик.

В отличие от традиционной конструкции ВШФ мы рассмотрели вариант штырей в Н-образном волноводе (Рисунок 1).

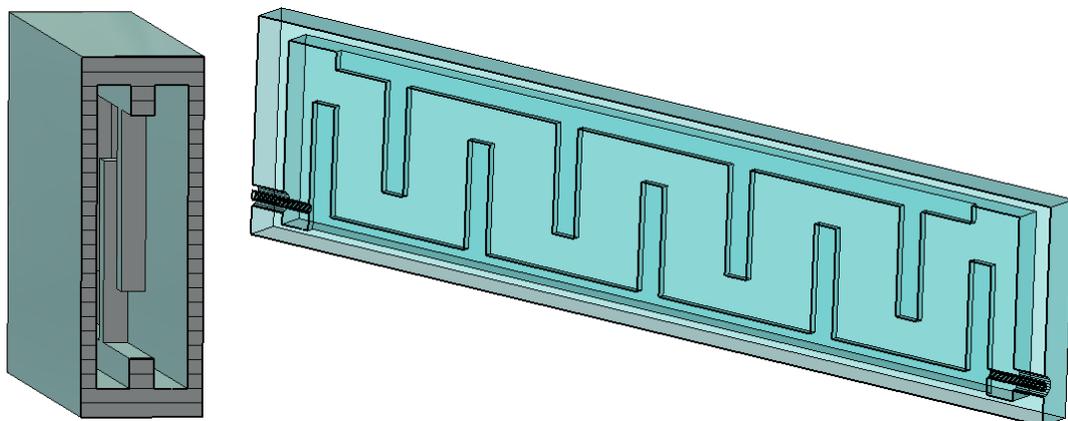


Рисунок 1. ППФ на встречноштыревой системе в Н-образном волноводе

Это позволяет обеспечить геометрию штырей только за счет прецизионной металлообработки (электроэрозии), отказаться от элементов подстройки и упростить конструкцию.

Разработка фильтра включает синтез фильтра (быструю оптимизацию) с помощью специализированного электромагнитного САПР собственной разработки на основе декомпозиции и метода согласованных мод, его прецизионное изготовление с помощью электроэрозии, измерения и настройку готового фильтра.

При проектировании фильтр «собирается» из базовых библиотечных волноводных элементов. Программа синтеза сначала рассчитывает многомодовые S-параметры для каждого элемента, а затем происходит моделирование и быстрая оптимизация частотных характеристик всей СВЧ структуры. Такой подход позволяет существенно сократить время проектирования фильтра за счет отказа от анализа полной трехмерной модели структуры.

Достоверность данной методики проверялась путем сравнения измеренной АЧХ и ее расчета по измеренным геометрическим характеристикам конструкции фильтра (Рисунок 2).

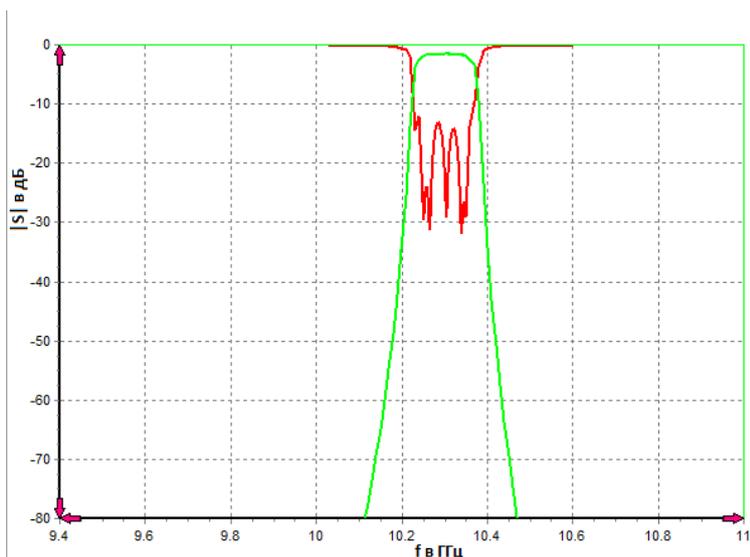


Рисунок 2. Расчетная АЧХ

Наблюдалось хорошее совпадение расчетной и экспериментальной кривых. В настоящее время данный фильтр изготавливается.