

МОДЕЛИРОВАНИЕ И ОПТИМИЗАЦИЯ УСКОРЯЮЩИХ РЕЗОНАТОРОВ ДЛЯ ЛИНЕЙНЫХ УСКОРИТЕЛЕЙ ПРОТОНОВ

Лукьянчиков Е.А.

Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники
г. Минск, Республика Беларусь

Рак А.О. – канд. физ.-мат. наук, доцент

В работе приведены результаты численного моделирования и оптимизации ускоряющих резонаторов: коаксиального четвертьволнового и тороидального четвертьволнового.

Для ускорителей со скоростями частиц в диапазоне от 0,01 до 0,2 относительно скорости света, благодаря простоте и экономичности, используются ускоряющие структуры в виде коаксиальных четвертьволновых резонаторов. Однако они имеют ряд недостатков: отклоняющее магнитное поле, невысокая концентрация ускоряющего электрического поля. Данные проблемы отсутствуют в тороидальных резонаторах [1].

В данной работе будут приведены результаты численного моделирования и оптимизации коаксиального четвертьволнового и тороидального четвертьволнового ускоряющего резонатора, для более наглядной демонстрации их преимуществ и недостатков.

На рисунке 1 представлен внешний вид коаксиального четвертьволнового резонатора. Добротность – 8.7×10^3 .

Распределение электрического и магнитного поля в коаксиальном четвертьволновом резонаторе представлены на рисунках 2 и 3, соответственно.

Тороидальный четвертьволновой ускоряющий резонатор представляет собой соосно соединенные половины тороидального резонатора с продольным размером $h \leq 0,2\lambda_p$ и разомкнутый четвертьволновой коаксиальный резонатор с длиной внутреннего проводника $0,2\lambda_p \leq l \leq 0,24\lambda_p$, где λ_p – рабочая длина волны. Добротность – 2.7×10^4 [2].

Внешний вид тороидального четвертьволнового резонатора представлен на рисунке 4.

Распределение электрического и магнитного поля в тороидальном четвертьволновом резонаторе представлены на рисунках 5 и 6, соответственно.

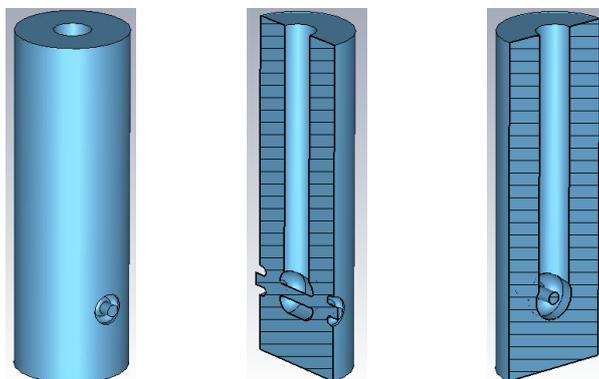


Рисунок 1 – Внешний вид коаксиального четвертьволнового резонатора

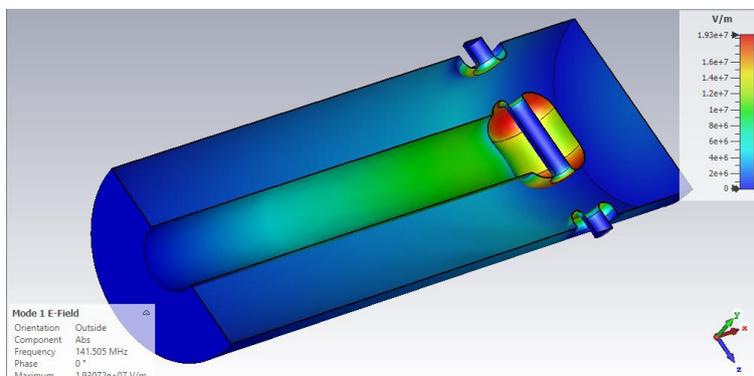


Рисунок 2 – Распределение электрического поля в коаксиальном четвертьволновом резонаторе

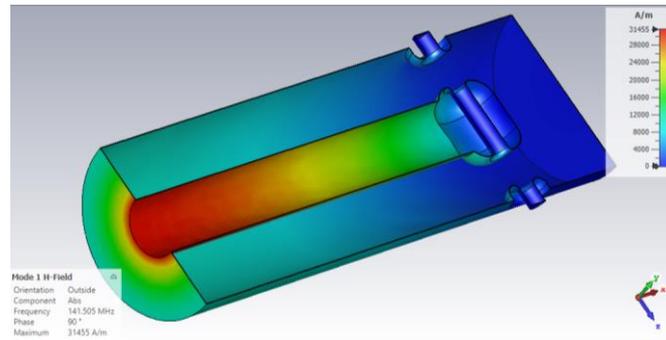


Рисунок 3 – Распределение магнитного поля в коаксиальном четвертьволновом резонаторе

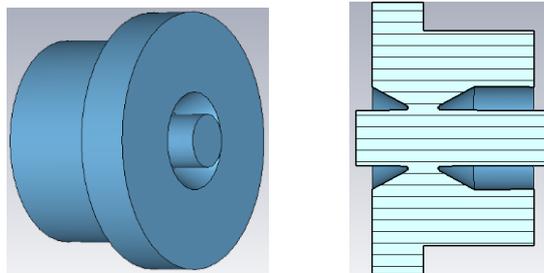


Рисунок 4 – Внешний вид тороидального четвертьволнового резонатора

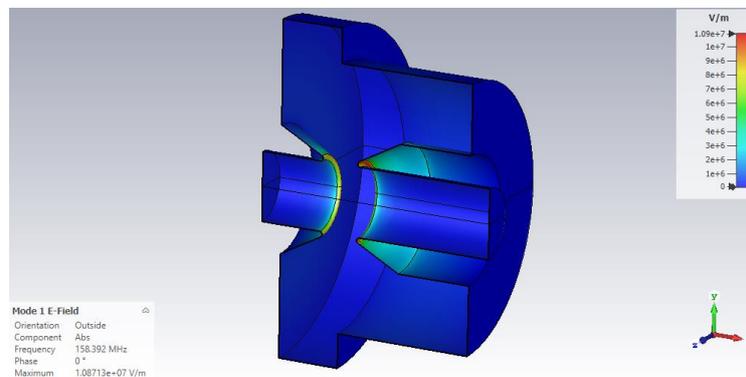


Рисунок 5 – Распределение электрического поля в тороидальном четвертьволновом резонаторе

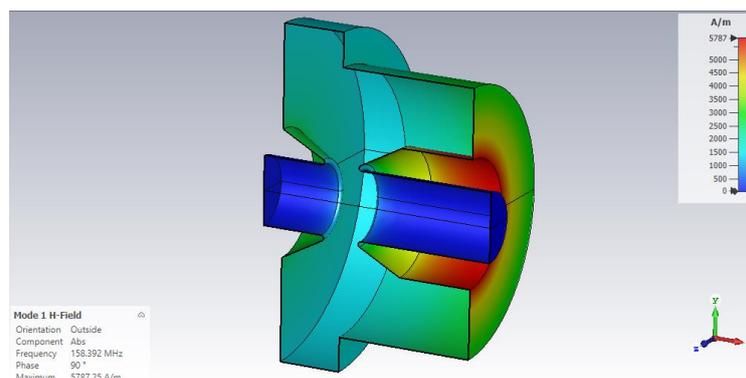


Рисунок 6 – Распределение магнитного поля в тороидальном четвертьволновом резонаторе

Полученные варианты тороидального четвертьволнового резонатора по своим параметрам и свойствам превосходят коаксиальный четвертьволновой резонатор.

Список использованных источников:

1. Диденко, А.Н., Севрюкова, Л.М., Ятис, А.А. *Сверхпроводящие ускоряющие СВЧ-структуры*. М.: Энергоиздат, 1981. С. 208.
2. Курушин А.А. *Моделирование мощных СВЧ приборов с помощью программы CST Particle Studio* // А.А. Курушин – Москва 2018, 34с.