|  |  |
| --- | --- |
| Gerb-BMSTU_01 | **Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**  **Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  **высшего образования**  **«Московский государственный технический университет**  **имени Н.Э. Баумана**  **(национальный исследовательский университет)»**  **(МГТУ им. Н.Э. Баумана)** |

ФАКУЛЬТЕТ **Радиоэлектроника и лазерная техника**

КАФЕДРА **технологии приборостроения (рл6)**

**О Т Ч Ё Т**

|  |  |
| --- | --- |
| **по лабораторной работе №1** |  |

**Название:** Проектирование волноводов

**Дисциплина:** Устройства СВЧ и антенны

Филимонов Степан РЛ6-51

Быков Роман РЛ6-51

Костышина Василина РЛ6-51

Преподаватель : Федоркова Нина Валентиновна

Москва, 2022

ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА №1. ПРОЕКТИРОВАНИЕ ВОЛНОВОДОВ

**Цель работы** – освоение методики проектирования конструкции прямоугольного волновода с учетом частотного диапазона и требований к потерям в стенках волновода ; исследование влияния материала волновода на потери

**Исходные данные**: в прямоугольном металлическом волноводе длиной λв/2 в полосе частот f 0 +/- 1 ГГц распространяется волна типа Н10 , где f 0 =37 ГГц

**Расчетная часть**

1.Рассчитаем длину волны в воздухе :

2.Найдем размер широкой стенки волновода из соотношения

Данному условию удовлетворяют следующие типы волноводов :

* R500 – = 4,77 мм
* R400 – = 5,69 мм
* R320 – = 7,11 мм

3. Критические длины волн

* R500 – = 9,54 мм
* R400 – = 11,3 мм
* R320 – = 14,22 мм

4. Длину волны в волноводе найдем по формуле:

* R500 – мм
* R400 – мм
* R320 – мм

5. Для двух волноводов посчитаем характеристическое сопротивление по формуле

* R400 –
* R320 –

6. Для волновода R320, изготовленного из латуни и алюминия посчитаем потери в волноводе:

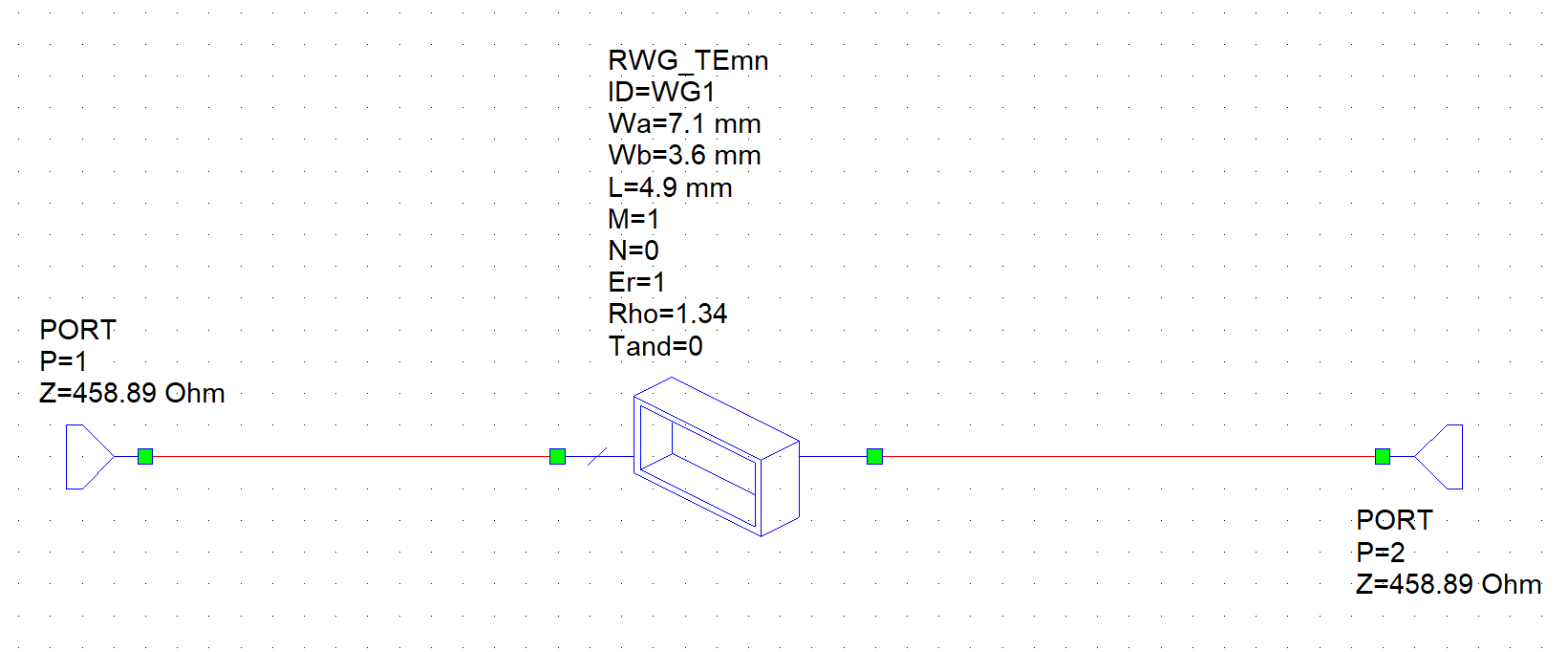
Для латуни

Для алюминия

Из полученных расчетов видно, что меньшими потерями обладает волновод, изготовленный из алюминия.

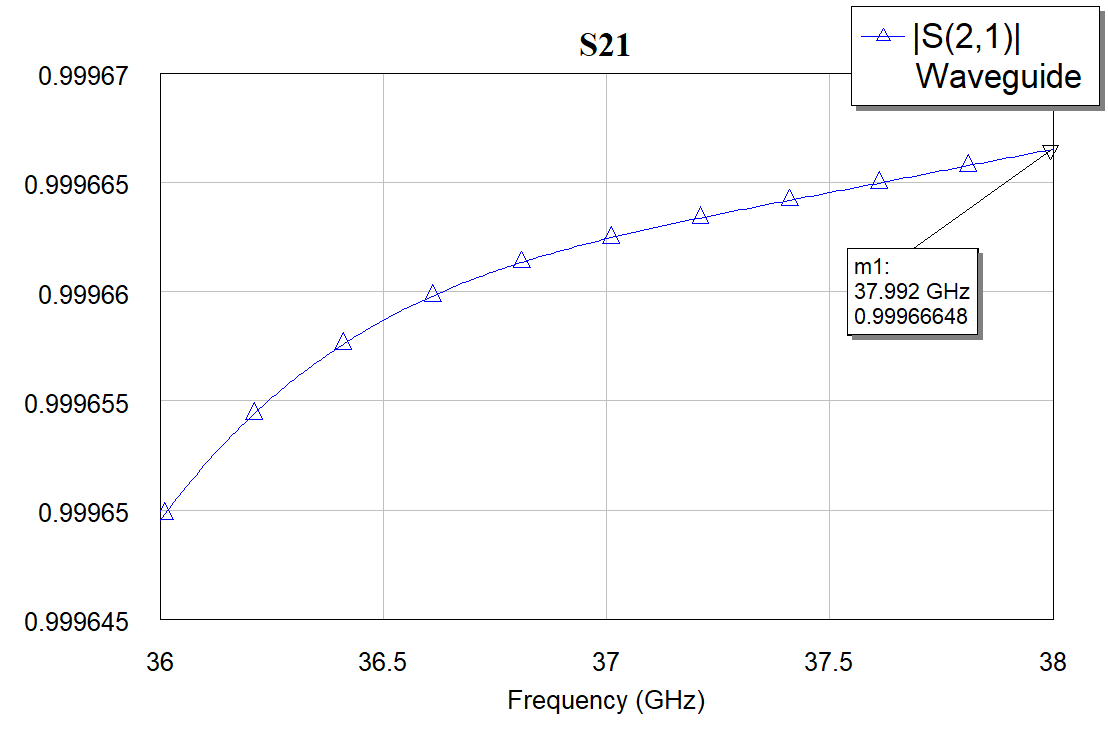
**Практическая часть**

**1**.Рассмотрим волновод R320 (материал - алюминий)



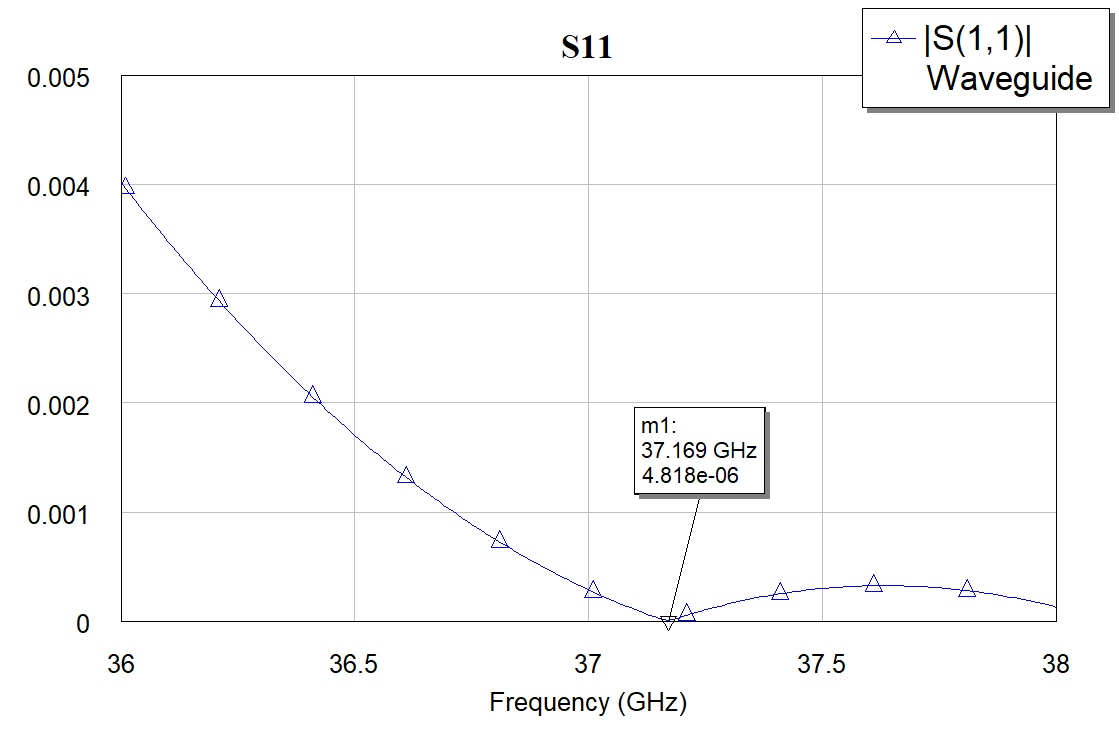
*Рисунок 1 – Схема расчета волновода R320 из алюминия*

Построим амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) модуля матрицы рассеивания |S21| и добавим маркер в точку минимального затухания



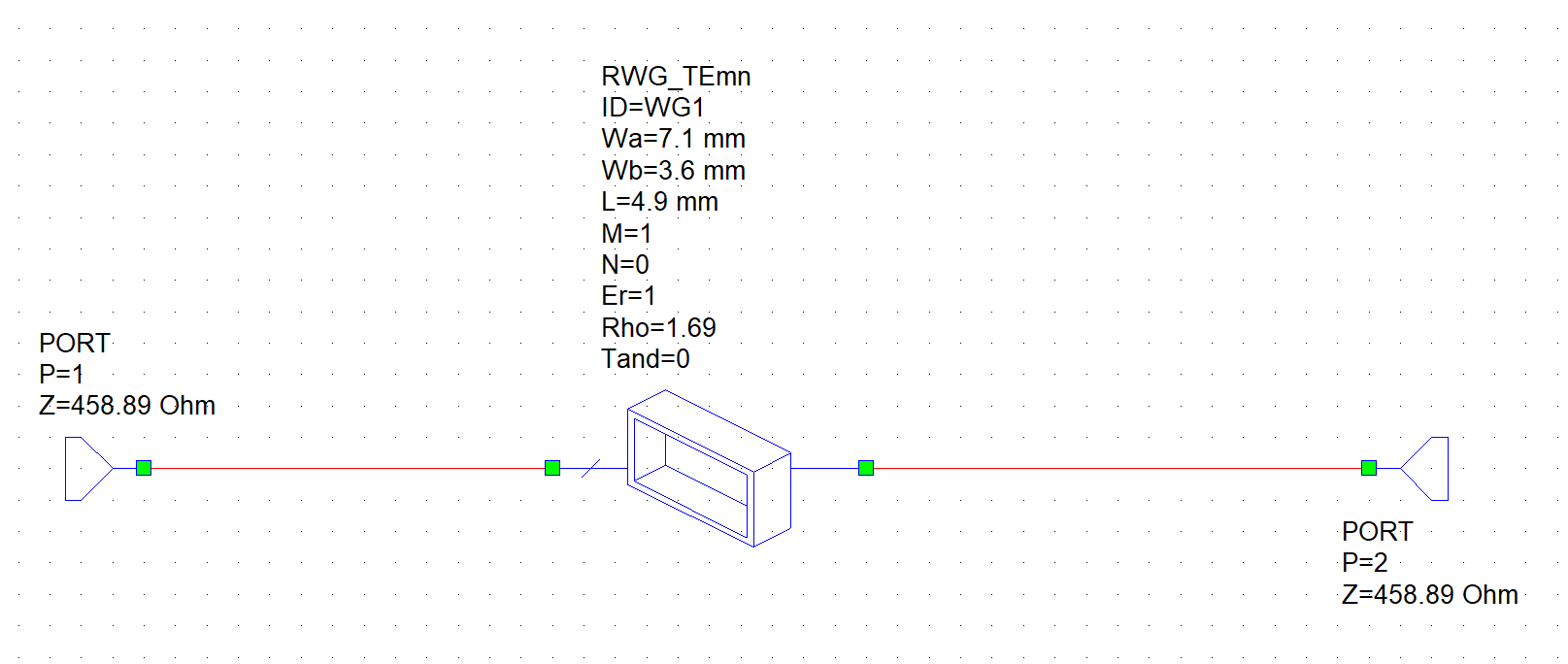
*График 1 – АЧХ волновода R320 из алюминия*

Теперь построим график расчета коэффициента отражения S11 и добавим маркер в точку минимального затухания



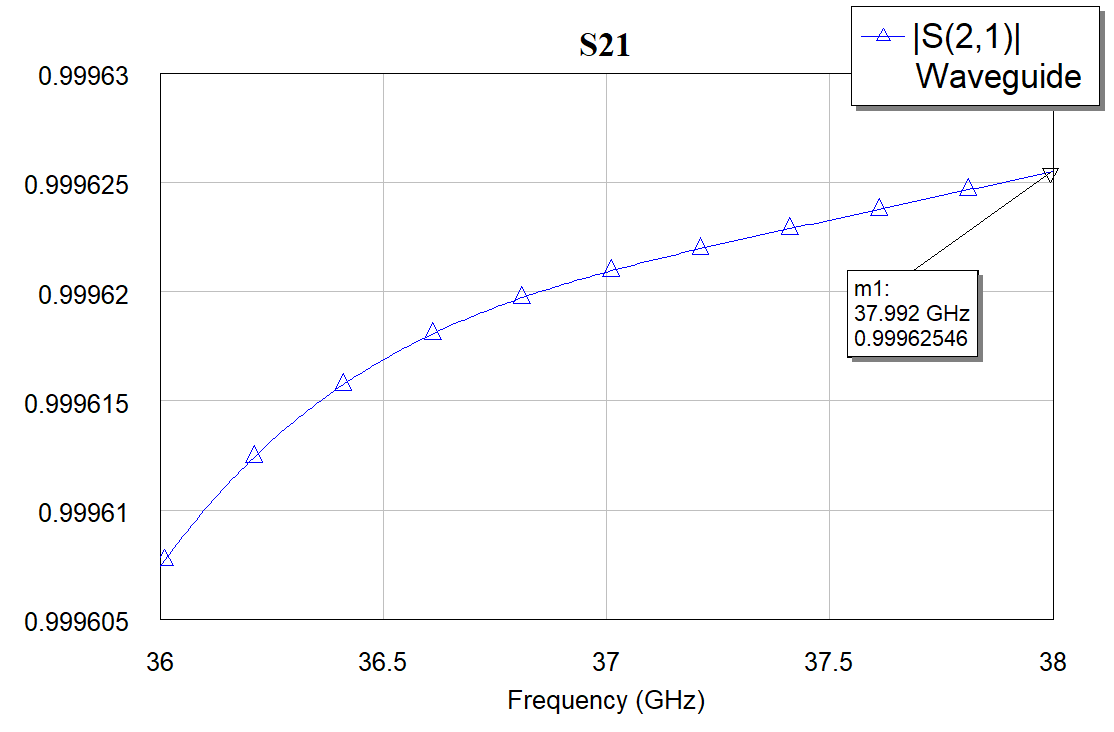
*График 2 – Коэффициент отражения волновода R320 из алюминия*

**2**.Рассмотрим волновод R320 (материал - латунь)



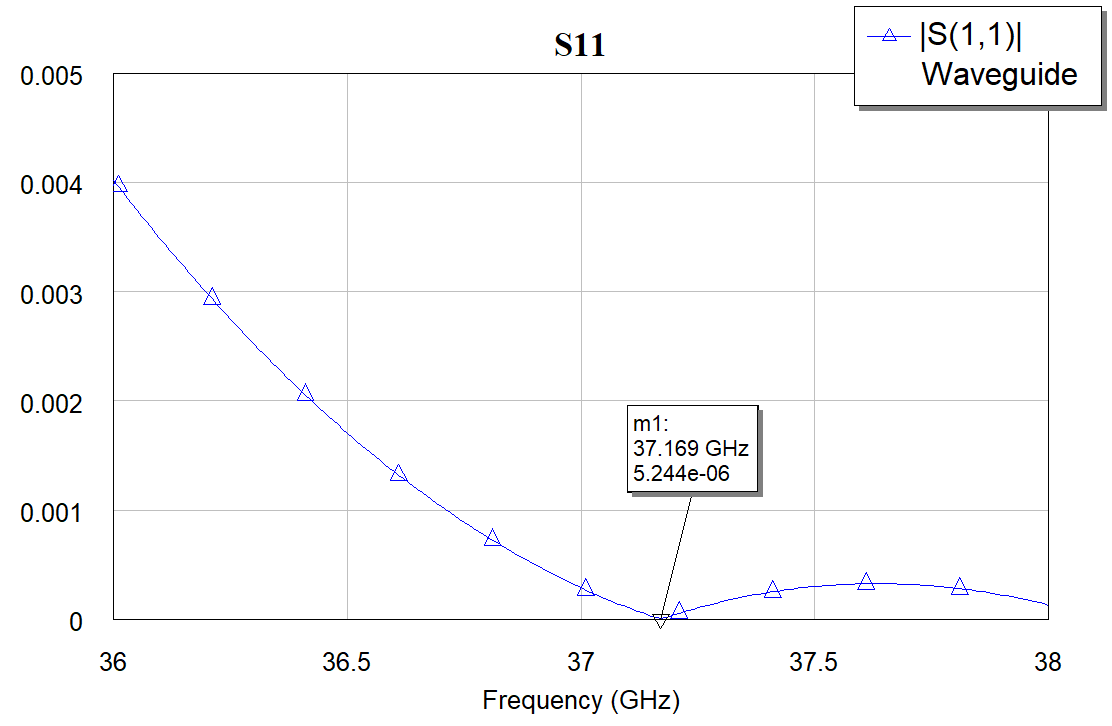
*Рисунок 3 – Схема расчета волновода R320 из латуни*

Построим амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) модуля матрицы рассеивания |S21| и добавим маркер в точку минимального затухания



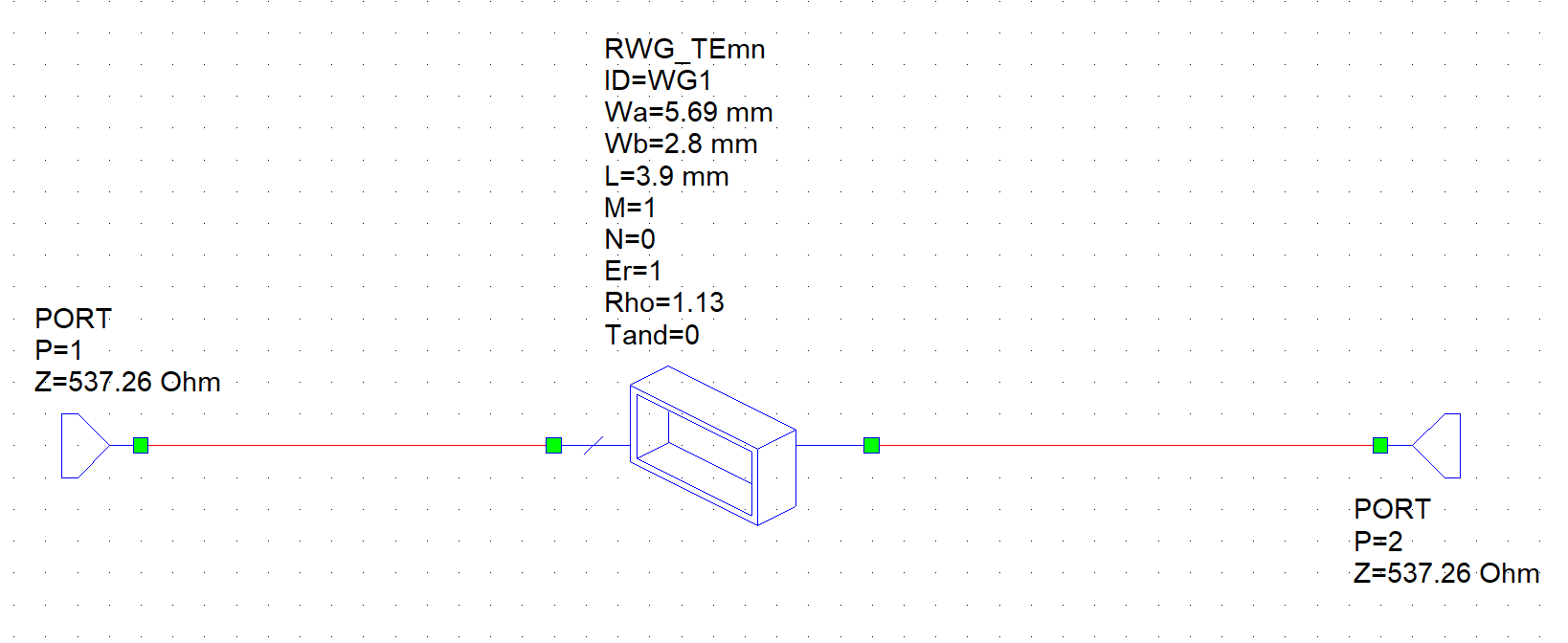
*График 5 – АЧХ волновода R320 из латуни*

Теперь построим график расчета коэффициента отражения S11 и добавим маркер в точку минимального затухания



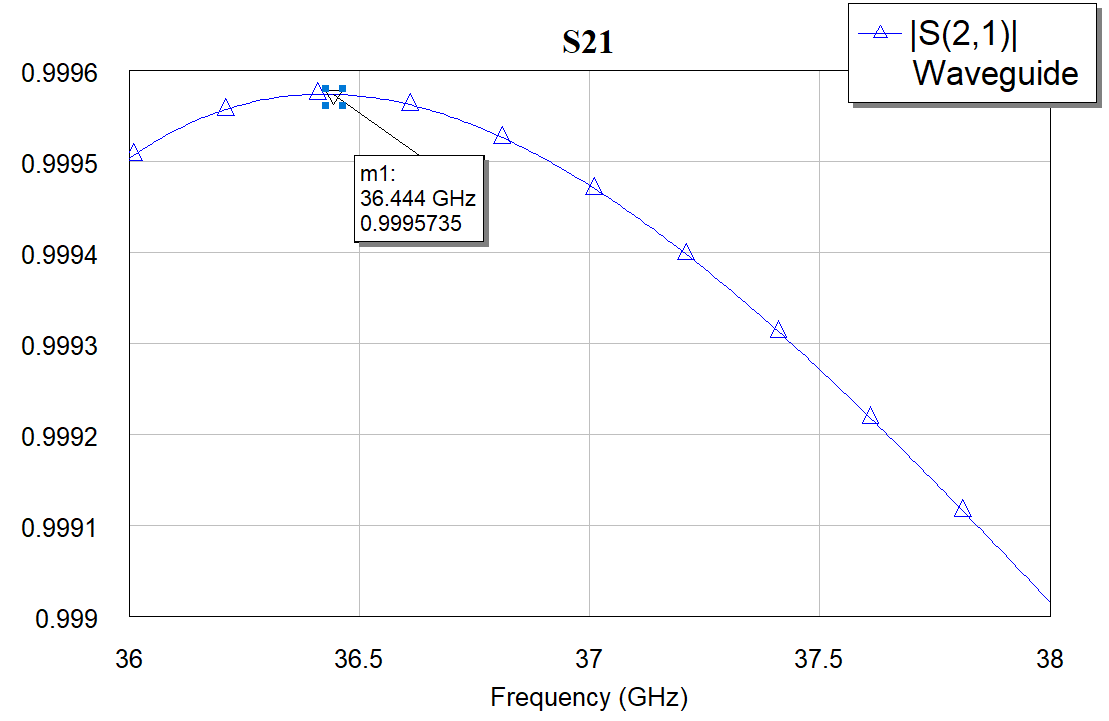
*График 6 – Коэффициент отражения волновода R320 из латуни*

**3**.Рассмотрим волновод R400 (материал - алюминий)



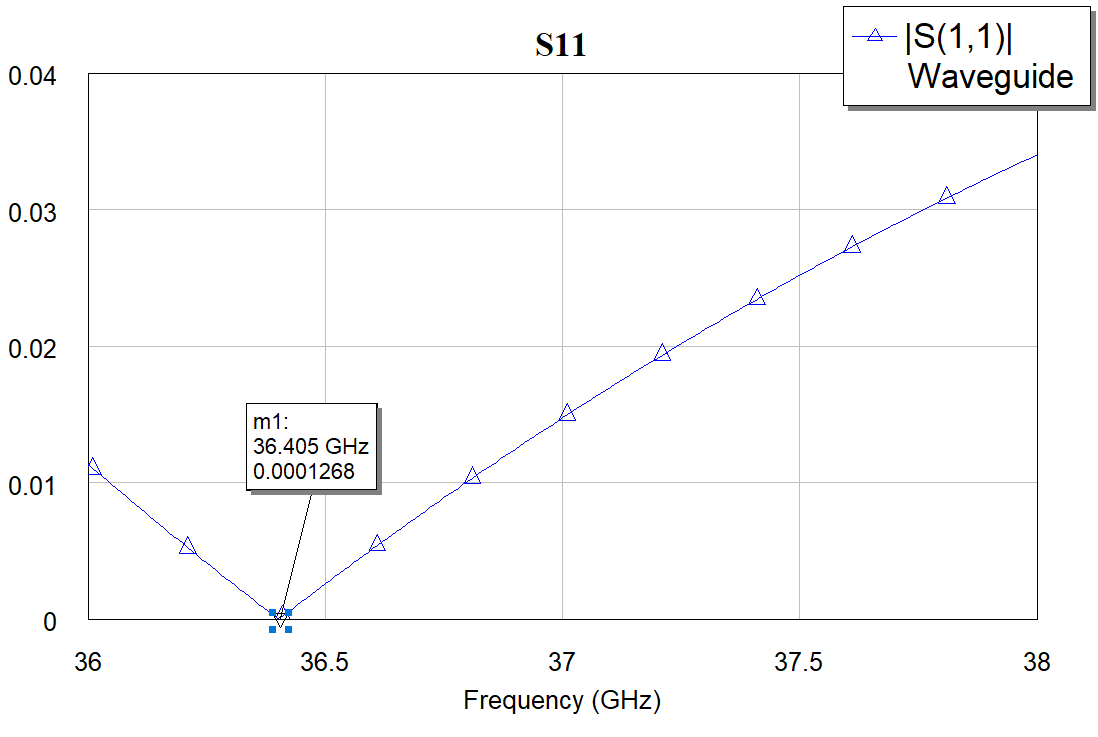
*Рисунок 2 – Схема расчета волновода R400 из алюминия*

Построим амплитудно-частотную характеристику (АЧХ) модуля матрицы рассеивания |S21| и добавим маркер в точку минимального затухания



*График 3 – АЧХ волновода R400 из алюминия*

Теперь построим график расчета коэффициента отражения S11 и добавим маркер в точку минимального затухания



*График 4 – Коэффициент отражения волновода R400 из алюминия*

**Выводы:** в данной работе были рассмотрены характеристики волноводов разных сечений и разных материалов. Для них графически были получены амплитудно-частотные характеристики и зависимости коэффициента отражения от частоты. На основании полученных результатов можно сделать следующие выводы:

* на примере волноводов R320 и R400, изготовленных из одного материала (алюминий), но имеющих разное сечение, было установлено, что большими потерями обладает волновод R320 (1.34 дБ).
* сравнивая волновод R320 изготовленного из двух разных материалов: латуни и алюминия, меньшими потерями обладает волновод из алюминия, что объясняется меньшей проводимостью алюминия по сравнению с латунью. Данный вывод был также получен в расчетной части