Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Факультет «Радиоэлектроника и лазерная техника(РЛ)»

Кафедра «Радиоэлектронные системы и устройства(РЛ1)»

Домашняя задание №2

по дисциплине

«Электродинамика и распространение радиоволн»

Вариант № 12

Выполнил ст. группы РЛ-41

Филимонов С.В.

Проверил Русов Ю.С.

Оценка в баллах\_\_\_\_\_\_\_\_\_

Москва, 2022

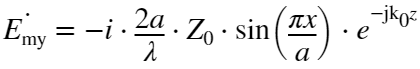
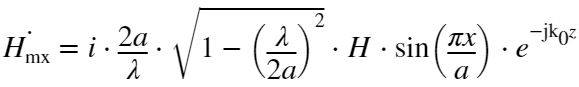
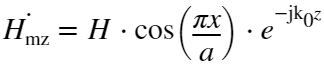
Задание № 1

Условие.

В прямоугольном волноводе сечением 23х10 мм^2 распространяется волна типа Н10. Волновод заполнен диэлектриком с относительной диэлектрической проницаемостью εr = (1+0,2·M+0,01·N) и относительной магнитной проницаемостью µr = 1. Амплитуда напряженности электрического поля в центре волновода равна (M+2,2·N)·10^5 В/м. Частота колебаний (1+0,005·N)·10 ГГц. Записать выражения для составляющих поля волны, определить мощность, передаваемую волной, фазовую и групповую скорости, длину волны в волноводе, а также плотности поверхностных токов на стенках (плотности поверхностных токов записать в виде выражений для четырех стенок).

Решение.

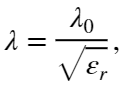
Поле H10 в прямоугольном волноводе:



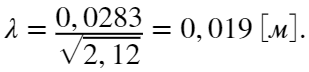
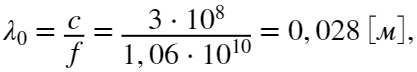
Критическая длина волны для поля H10 в прямоугольном волноводе



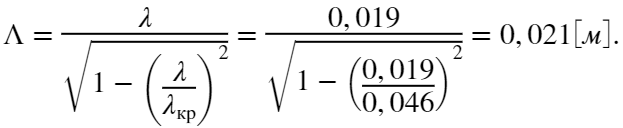
Длина волны в среде волновода, при условии что она не ограничена



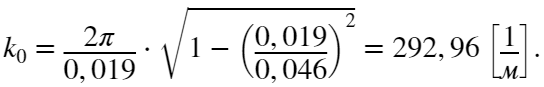
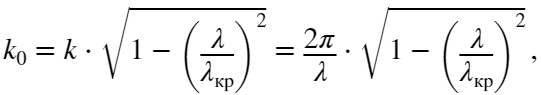
где λ0 - длина волны в воздухе.



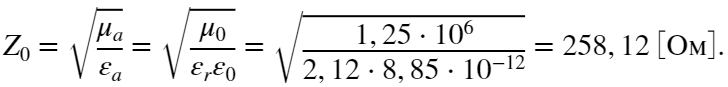
Длина волны в волноводе



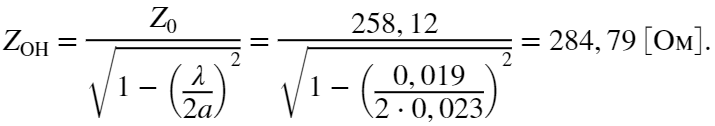
Продольная постоянная распространения



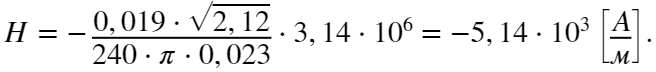
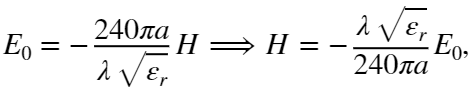
Характеристическое сопротивление среды, заполняющие волновод



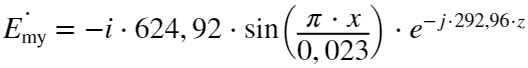
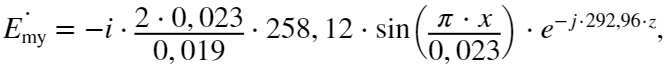
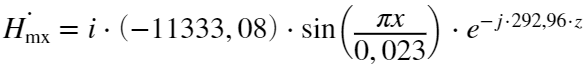
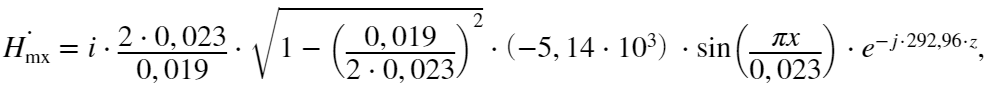
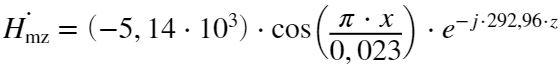
Характеристическое сопротивление волновода для волны



Определим коэффициент H



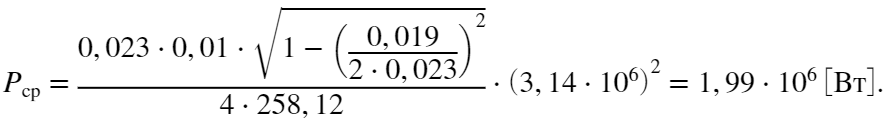
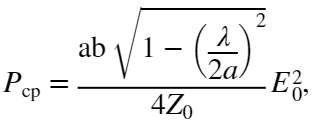
Выразим для составляющих поля в численном виде



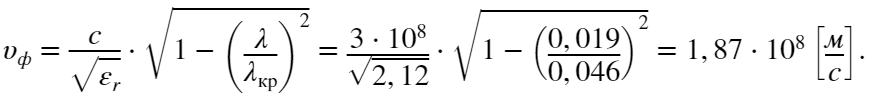
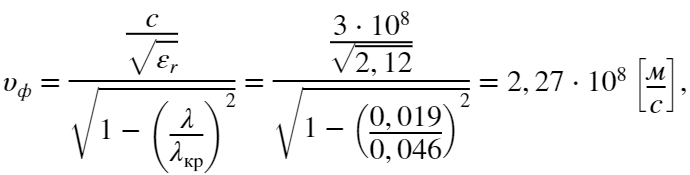
Сопротивление согласованной нагрузки



Мощность, передаваемая волноводом



Фазовая и групповая скорость



Плотность поверхностных токов

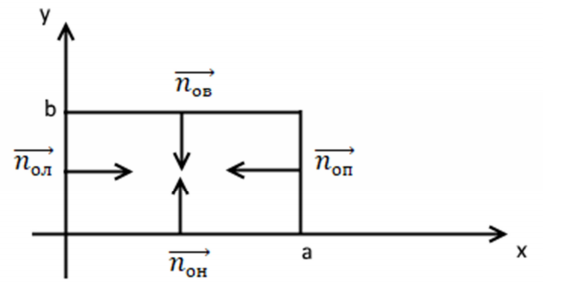
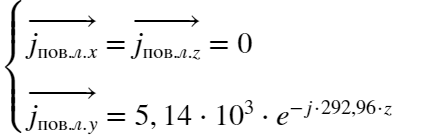
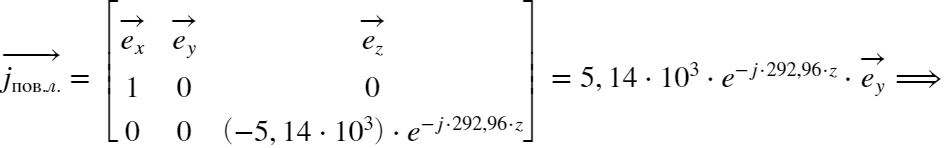


Рисунок 1 - Поверхностные токи.

1) На левой стенке



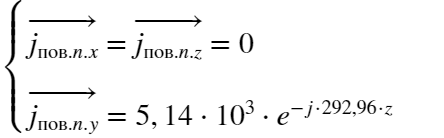
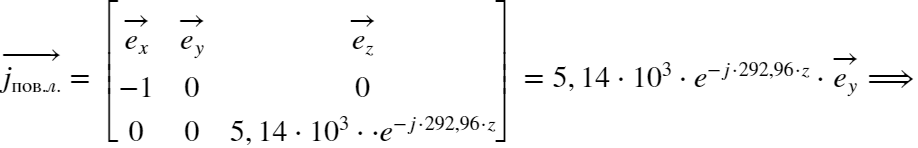
Составляющие поля (х = 0)



2) На нижней стенке



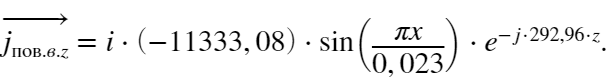
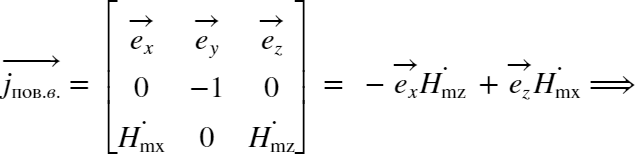
Составляющие поля (х = a)



3) На верхней стенке



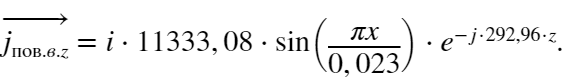
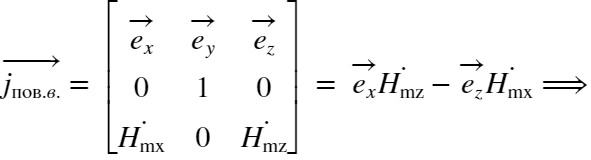
Составляющие поля не зависят от y



4) На нижней стенке



Составляющие поля не зависят от y



Задание № 2

Условие.

Решение.

Задание № 3

Условие.

Решение.

Задание № 4

Условие.

Решение.