

ГУАП

КАФЕДРА АНТЕНН И ЭКСПЛУАТАЦИИ  
РАДИОЭЛЕКТРОННОЙ АППАРАТУРЫ

*Отчёт*

*защитен с оценкой*

Преподаватель

---

Должность, уч. степень, звание

подпись, дата

инициалы, фамилия

ОТЧЁТ О ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №5:

ИССЛЕДОВАНИЕ ПОВЕРХНОСТНЫХ ВОЛН,  
РАСПРОСТРАНЯЮЩИХСЯ ВДОЛЬ ПЛОСКИХ  
ЗАМЕДЛЯЮЩИХ СИСТЕМ.

*Работу выполнил:*

Студент

гр. 5025.

---

подпись, дата

инициалы, фамилия

Санкт-Петербург, 3 декабря 2012 г.

## Цели лабораторной работы.

Целью данной лабораторной работы является изучение поверхностных волн, способов возбуждения некоторых поверхностных волн, конструкций и принципов действия некоторых типов линий передачи поверхностных волн. Экспериментальное определение коэффициента замедления и поперечного коэффициента затухания поверхностной волны, распространяющейся вдоль диэлектрической пластины, расположенной на металлической подложке, коэффициента замедления и поперечного коэффициента затухания поверхностной волны, распространяющейся вдоль металлической гребенчатой (гофрированной) структуры.

## Схема лабораторной работки.

Ниже представлена функциональная схема лабораторной установки для проведения данной лабораторной работы:

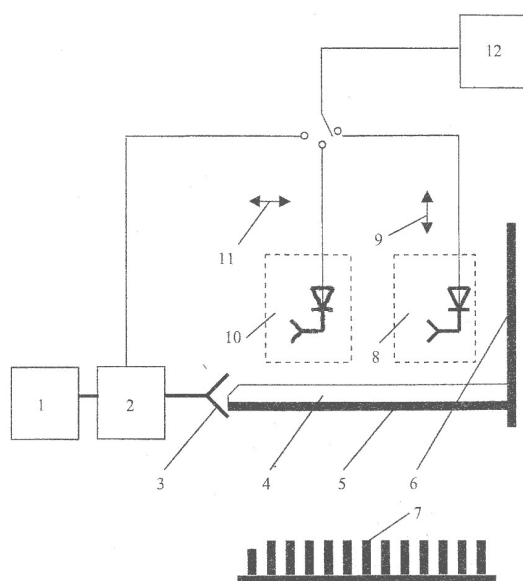


Рис. 6. Функциональная схема измерительной установки:  
1 – генератор СВЧ; 2 – измерительная линия; 3 – возбуждающий рупор; 4 – диэлектрическая пластина; 5 – металлическое основание; 6 – металлический экран; 7 – гребенчатая структура; 8 – индикаторное устройство; 9 – механизм вертикального перемещения; 10 – индикаторное устройство; 11 – механизм горизонтального перемещения; 12 – измерительный усилитель;  
■ – СВЧ-тракт, — — — НЧ-тракт

Поверхностные волны возбуждаются рупором 3, для согласования возбуждающего устройства устройства входящие в полость рупора части ЛП (линии передачи) выполнены в виде клина длиной (2-3). Индикаторное устройство 8, предназначенное для измерения поперечного (в направлении нормали к поверхности ЛП) распределения напряжённости электрического поля, представляет из себя отрезок прямоугольного волновода, нагруженный на детекторную секцию, открытый конец волновода играет роль антенны. Индикаторное устройство 10, предназначенное для измерения продольного распределения напряжённости электрического поля, представляет из себя ассиметричный вибратор, нагруженный на детекторную секцию. Так же следует отметить, что оба детектора измеряют только вертикальную составляющую вектора электрической напряжённости. Измеритель 12 можно по очереди подключать к обоим индикаторным секциям 8 и 10 или к низкочастотному выходу волновой измерительной линии 2.

## Результаты измерений в таблицах.

1ый минимум(см)	2ой минимум(см)	3ий минимум(см)
$Z_{1.1} = 0.5$ , $Z_{1.2} = 1.1$	$Z_{1.2} = 2.8$ , $Z_{1.2} = 3.5$	$Z_{1.3} = 5.1$ , $Z_{1.3} = 5.8$
$Z_{min1} = 0.75$	$Z_{min2} = 3.25$	$Z_{min3} = 5.5$

Таблица 1: Вычисление методом „вилки” , для нахождения длины волны.

Ниже представлена формула для вычисления длины волны и вычисленное значение:

$$\Lambda_B = \frac{2 \cdot (Z_{min2} - Z_{min1}) + 2 \cdot (Z_{min3} - Z_{min2})}{2} = 2,375 \text{ см}$$

Z,мм	$\gamma$	$\sqrt{\frac{\gamma}{\gamma_{max}}}$
200	$10 \cdot 2^3$	0.623
203	$25 \cdot 2^3$	1.000
206	$12 \cdot 2^3$	0.693
209	12	0.245
212	0	0.000
215	$28 \cdot 2^2$	0.748
218	$20 \cdot 2^3$	0.894
221	$10 \cdot 2^3$	0.632
224	20	0.387
227	0	0
230	$17 \cdot 2^2$	0.583
233	$12 \cdot 2^3$	0.692
236	$36 \cdot 2^2$	0.848
239	$14 \cdot 2^1$	0.374
242	0	0
245	$10 \cdot 2^2$	0.447
248	$44 \cdot 2^2$	0.938
251	$34 \cdot 2^2$	0.825
254	$16 \cdot 2^1$	0.4
257	0	0
260	$25 \cdot 2^1$	0.5

Z,мм	$\gamma$	$\sqrt{\frac{\gamma}{\gamma_{max}}}$
200	34	0.595
203	$22 \cdot 2^1$	0.677
206	$15 \cdot 2^2$	0.791
209	$48 \cdot 2^1$	1.000
212	42	0.661
215	10	0.323
218	$8 \cdot 2^1$	0.408
221	$18 \cdot 2^1$	0.612
224	$24 \cdot 2^1$	0.707
227	28	0.540
230	10	0.323
233	$14 \cdot 2^1$	0.540
236	$34 \cdot 2^1$	0.842
239	$32 \cdot 2^1$	0.816
242	$12 \cdot 2^1$	0.5
245	26	0.520
248	38	0.630
251	$14 \cdot 2^1$	0.540
254	$10 \cdot 2^1$	0.456
257	14	0.382
260	0	0

X,мм	$\gamma$	$\sqrt{\frac{\gamma}{\gamma_{max}}}$
310	$14 \cdot 2^5$	1.000
312	$12 \cdot 2^5$	0.926
314	$25 \cdot 2^4$	0.945
316	$10 \cdot 2^4$	0.598
318	$23 \cdot 2^3$	0.641
320	$13 \cdot 2^3$	0.482
322	$34 \cdot 2^2$	0.551
324	$20 \cdot 2^2$	0.423
326	$38 \cdot 2$	0.412
328	$10 \cdot 2$	0.211
330	4	0.094

X,мм	$\gamma$	$\sqrt{\frac{\gamma}{\gamma_{max}}}$
310	$40 \cdot 2^4$	1.000
312	$30 \cdot 2^4$	0.866
314	$20 \cdot 2^4$	0.707
316	$8 \cdot 2^4$	0.447
318	$14 \cdot 2^3$	0.418
320	$20 \cdot 2^2$	0.354
322	$20 \cdot 2^1$	0.25
324	14	0.148
326	0	0

Расчёт  $\xi$  и  $\alpha$ .

$$\lambda_0 = \frac{\Lambda_B}{\sqrt{1 + \frac{\Lambda_B}{\lambda_{kp}}}} = 1.928$$

Графики экспериментальной зависимости  $\gamma$ .

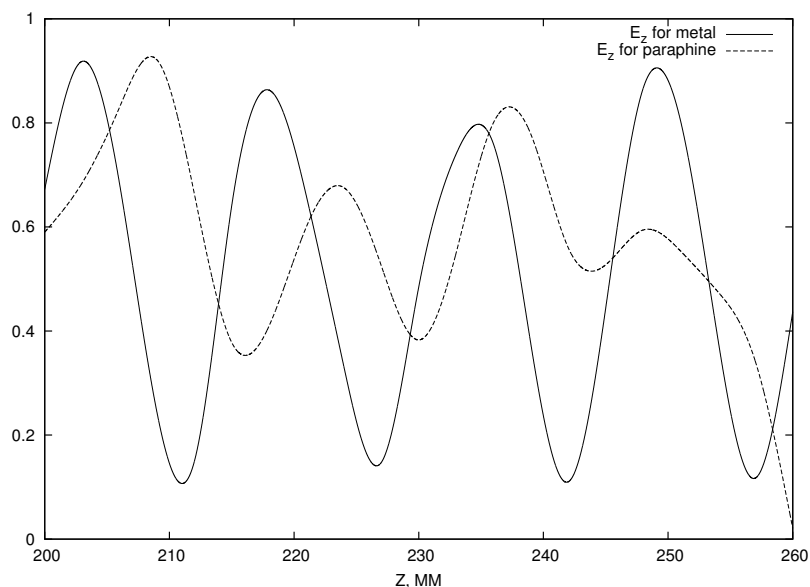


Рис. 1: График зависимости напряженности в продольном сечении от расстояния  $Z$ .

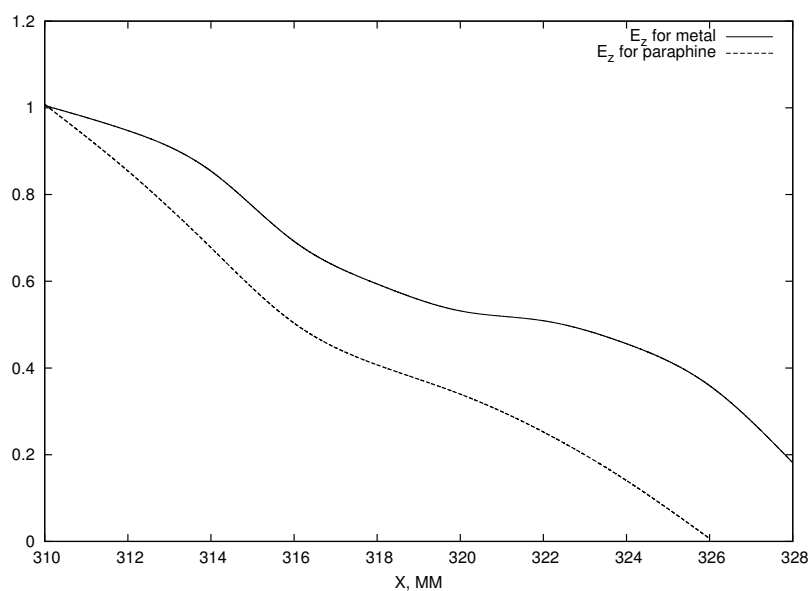


Рис. 2: График зависимости напряженности в продольном сечении от расстояния  $X$ .

Выводы по проделанной работе.

В результате выполнения данной лабораторной работы удалось вычислить значения длины волны на линии передачи, вычислить коэффициент затухания для продольного и поперечного сече-

ний. Так же удалось построить графики практической зависимости напряжённости  $E$  от расстояния  $Z$  и  $X$ .