
Исследование Структуры Электромагнитного Поля над Проводящей Плоской Поверхностью

ОТЧЕТ ПО ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЕ №6

Выполнил:
Студент факультета №5
Группы **5025** кафедры **52**
СОКОЛОВСКИЙ Роман
Александрович

Санкт-Петербург
2012

1. Цель Работы

- Изучение законов отражения плоских электромагнитных волн от плоской проводящей поверхности
- Изучение структуры поля при нормальном и наклонном падении параллельно поляризованной волны на плоскую проводящую поверхность
- Изучение структуры поля при наклонном падении перпендикулярно поляризованной волны на плоскую проводящую поверхность
- Исследование распределения по нормали к экрану амплитуд составляющих электрического поля в зависимости от угла падения на проводящий экран параллельно поляризованной плоской электромагнитной волны
- Исследование волны, направляемой металлической границей раздела
- Исследование распределения амплитуд составляющих поля по нормали к экрану в зависимости от угла падения на проводящий экран параллельно и перпендикулярно поляризованных плоских электромагнитных волн.

2. Схема Лабораторной Установки

Схема лабораторной установки представлена на Рис. 1, компоненты установки обозначены следующим образом:

- (1) СВЧ-генератор
- (2) излучающий пирамидальный рупор
- (3) волновод прямоугольного сечения
- (4) коаксиальный волновой переход
- (5) полуволновой симметричный вибратор
- (6) коаксиальный соединитель
- (7) детекторная секция
- (8) измерительный усилитель
- (9) металлический стол с крестообразными прорезями
- (10) плоский основной алюминиевый экран
- (11) плоский дополнительный алюминиевый экран.

На основе данных таблицы 3 протокола измерений (см. Приложение 1) были получены следующие значения сдвига фаз:

$$\begin{aligned}
 \Psi = 15^\circ \quad \Delta\varphi_{\text{изм}} &= 1.25 \\
 \Psi = -15^\circ \quad \Delta\varphi_{\text{изм}} &= 1.31 \\
 \Psi = 30^\circ \quad \Delta\varphi_{\text{изм}} &= -0.95 \\
 \Psi = -30^\circ \quad \Delta\varphi_{\text{изм}} &= -0.89
 \end{aligned} \tag{3.2}$$

Хорошо видно, что значение смещения очень точно совпадает с теоретической оценкой для $\Psi = 15^\circ$ и довольно сильно расходится при $\Psi = 30^\circ$. Это может объясняться накопленной погрешностью измерительных приборов и увеличением влияния окружающих неучтенных препятствий с увеличением угла отклонения.

3.1.3. *Коэффициент эллиптичности без учета различного затухания составляющих вектора.*

$$r_2 = r_1 B \tag{3.3}$$

$$\left. \begin{aligned} r_1 &= \sqrt{\frac{\alpha_{+45}}{\alpha_{-45}}} \\ B &= \sqrt{\frac{\alpha_n}{\alpha_\tau}} \end{aligned} \right\} \Rightarrow \left| \begin{aligned} r_1 &= \sqrt{\frac{46}{42}} = 1.0465 \\ r_1 B &= \sqrt{\frac{40}{32}} \cdot 1.0465 = 1.17 \end{aligned} \right.$$

3.2. Таблицы результатов измерений и вычислений. Результаты исследования линейно поляризованной волны приведены в таблице 1. Полученные характеристики эллиптически поляризованных волн сведены в эту же таблицу для компактности и удобства. Графы таблиц, дублирующие таблицы протокола измерений (см. Приложение 1), здесь приведены не будут.

θ°	Линейная волна, α_n	Эллиптич. волна, α_n	
		$\Psi = 30^\circ$	$\Psi = -30^\circ$
0	1	0.707107	0.803219
15	0.960769	0.534522	0.803219
30	0.862316	0.327327	0.915811
45	0.679366	0.387298	0.983739
60	0.566139	0.46291	1
75	0.330113	0.547723	0.950382
90	0	0.755929	0.842424
105	0.310087	0.894427	0.851943
120	0.599145	1	0.581988
135	0.679366	0.956183	0.475191
150	0.847319	0.861892	0.439941
165	0.9337	0.717137	0.508001
180	0.960769	0.676123	0.803219
195	0.919866	0.507093	0.803219
210	0.800641	0.316228	0.915811
225	0.620174	0.400892	0.983739
240	0.531085	0.478091	1
255	0.299572	0.755929	0.950382
270	0	0.755929	0.803219
285	0.299572	0.861892	0.823055
300	0.57735	0.92582	0.538816
315	0.640513	0.910259	0.421212
330	0.816497	0.828079	0.40161
345	0.905822	0.676123	0.475191
360	1	0.707107	0.803219

ТАБЛИЦА 1. Исследование линейно и эллиптически поляризованных волн.

3.3. Графики и рисунки. Наиболее наглядным способом демонстрации и анализа поляризованных волн являются поляризационные диаграммы. На рисунках 2 и 4 представлены диаграммы для линейно и эллиптически поляризованных волн. Они хорошо согласуются с теоретическими формами кривых, что подтверждает корректность проведенных измерений и обработки их результатов.

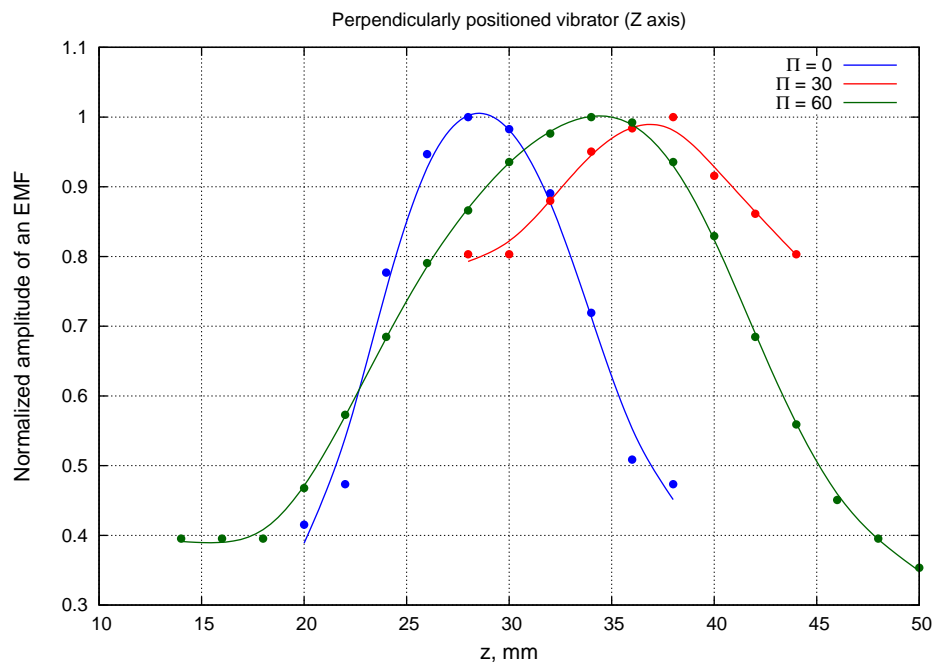


Рис. 2. Поляризационная диаграмма линейно поляризованной волны

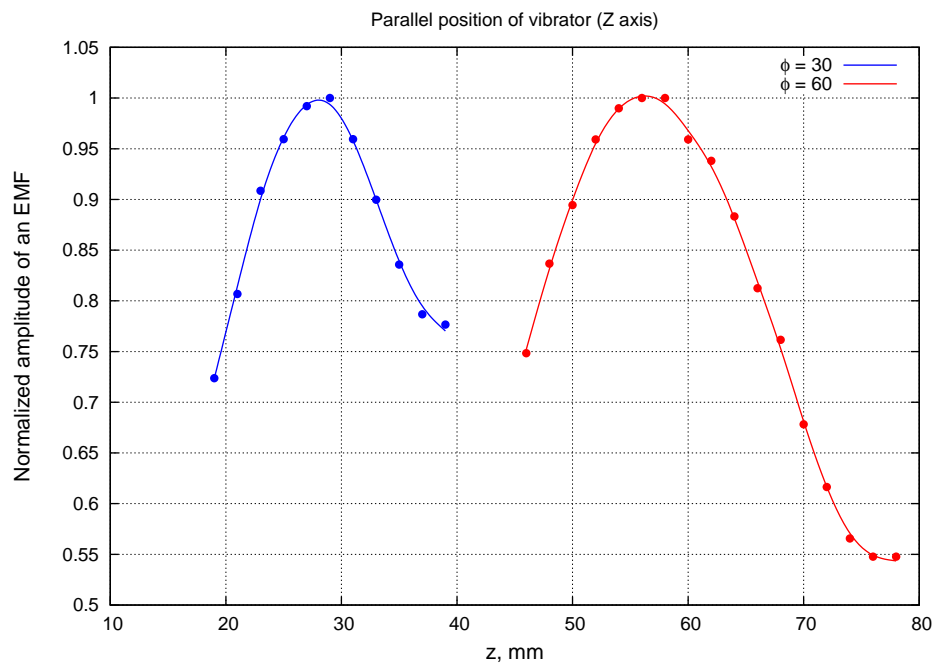


Рис. 3. График зависимости эллиптичности от угла поворота поляризационной решетки

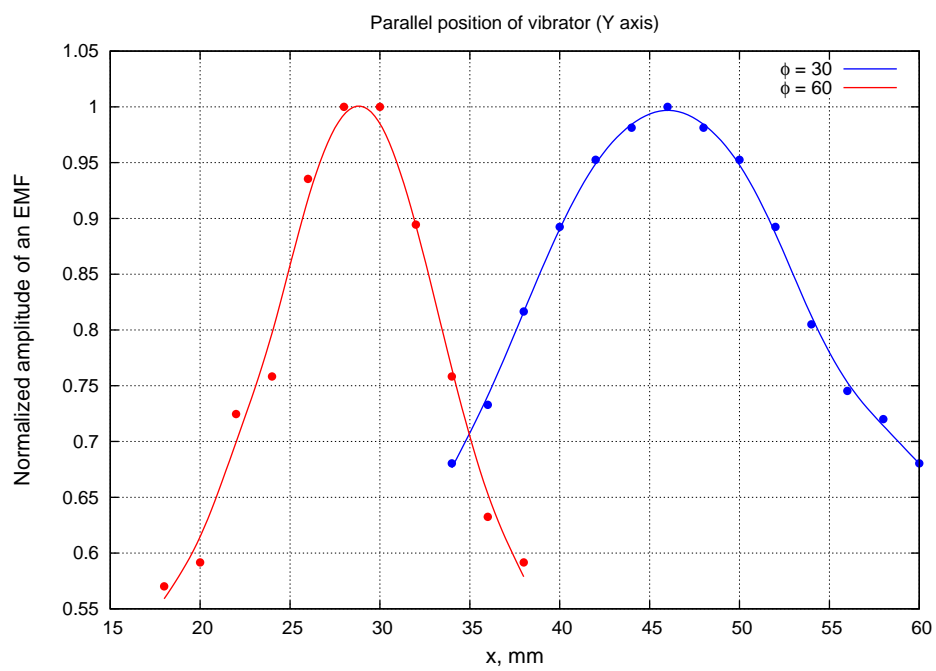
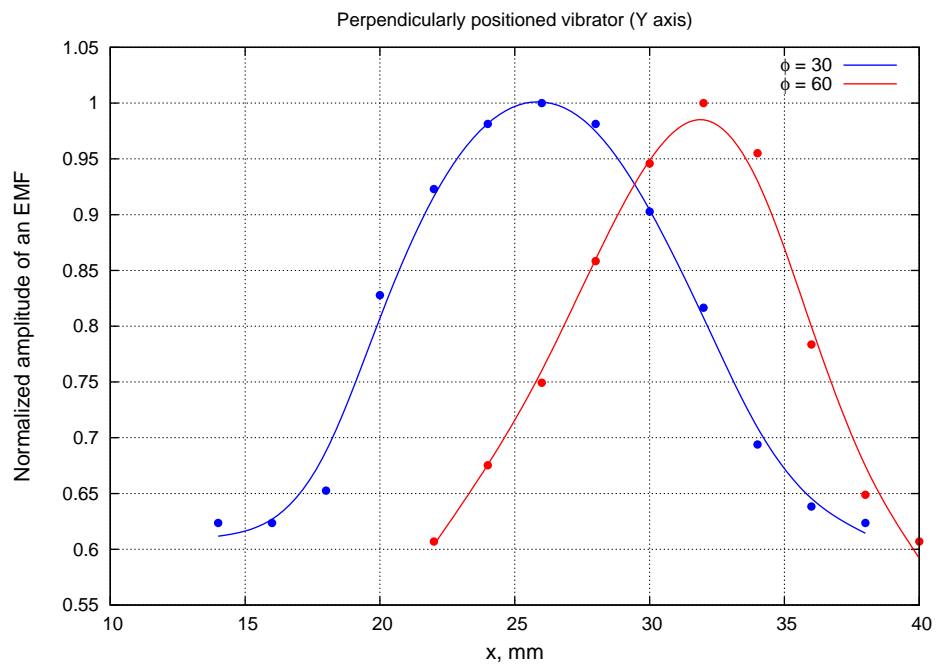


Рис. 4. Поляризационная диаграмма эллиптически поляризованной волны