

- 1 **Запись функции, определяющей зависимость полей и векторных потенциалов гармонической плоской волны в линии передачи от времени  $t$  и продольной координаты  $z$ . Понятия частоты, временного периода, продольного волнового числа, длины волны, фазовой и групповой скорости.**

$$\{\vec{E}, \vec{H}\} = \{\vec{E}_0, \vec{H}_0\} e^{i(\omega t - hz)}, \quad \vec{A}^{e,m} = \vec{z}_0 \psi^{e,m}(r_{\perp}) e^{-ihz}$$

$\psi$  - произвольная скалярная функция (амплитуда векторного потенциала),  $(\omega t - hz)$  - фаза

$\kappa^2 = k^2 - h^2$  - поперечное волновое число,  $k = \frac{\omega}{c} \sqrt{\mu\epsilon}$  - волновое число в среде,  $h$  - продольное волновое число.

$$T = \frac{2\pi}{\omega}, \lambda_v = \frac{2\pi}{h}, V_{\phi} = \frac{\omega}{h}, V_{\text{гр}} = \frac{d\omega}{dh}. \text{ Для волновода без заполнения } V_{\phi} V_{\text{гр}} = c^2. \quad V_{\text{гр}} \leq c.$$

- 2 **Волновое уравнение для векторного потенциала в отсутствие источников при произвольной и гармонической зависимости от времени. Дифференциальное уравнение для скалярных поперечных волновых функций  $\Psi^{(e),(m)}(r_{\perp})$ , определяющих зависимость полей в линии передачи от поперечных координат. Понятие поперечного волнового числа.**
- 3 **Понятие о ТЕ, ТМ и ТЕМ волнах. Импедансная связь поперечных компонент полей. Определение поперечного волнового импеданса.**
- 4 **Граничные условия для полей и поперечных волновых функций  $\Psi^{(e)}$  и  $\Psi^{(m)}$  в линиях передачи с идеально проводящими границами. Математическая формулировка задачи отыскания собственных волн различных типов в идеальной линии.**
- 5 **Дисперсионное уравнение для волн в идеальных линиях. Понятие критической частоты и критической длины волны. Графики зависимости полей от продольной координаты в различные моменты времени при частотах, больших или меньших критической. Зависимости длины волны, фазовой и групповой скорости в линии передачи от частоты.**
- 6 **В каких линиях могут существовать главные (ТЕМ) волны? Поля ТЕМ волны в коаксиальной линии (форма силовых линий и зависимость от координат).**
- 7 **Спектр поперечных волновых чисел прямоугольного волновода. Низшая мода (поперечное волновое число, графики поля, картина силовых линий). Низшая мода круглого волновода (поперечное волновое число, картина силовых линий).**
- 8 **Причины затухания волн в линиях передачи. Описание затухания, обусловленного потерями энергии в заполняющей среде. Графики зависимости поля в линии передачи с потерями от продольной координаты в различные моменты времени.**
- 9 **Описание главных волн в линиях передачи в терминах тока и напряжения: определения величин тока и напряжения, погонной емкости и индуктивности, определения волнового сопротивления, импеданса нагрузки, импеданса в любом сечении линии с произвольной нагрузкой на конце.**
- 10 **Коэффициент отражения волны от нагрузки на конце линии. Понятие согласования линии с нагрузкой.**
- 11 **Спектр собственных частот идеального прямоугольного резонатора. Низшая мода прямоугольного резонатора (собственная частота, структура поля).**
- 12 **Причины затухания колебаний в реальных резонаторах. Описание затухания, обусловленного потерями энергии в заполняющей среде. График зависимости поля собственного колебания в реальном резонаторе от времени.**
- 13 **Представление полей, создаваемых в волноводе заданными сторонними токами, в виде суперпозиции полей собственных мод (общий вид формул возбуждения волноводов).**
- 14 **Представление полей, создаваемых в резонаторе заданными сторонними токами, в виде суперпозиции полей собственных колебаний (общий вид формул возбуждения резонатора). Резонансные свойства полей.**
- 15 **Способы возбуждения волноводов и резонаторов при помощи штыря и петли.**
- 16 **Определения дифференциального и полного сечений рассеяния тела. Выражение для амплитуды поля и плотности потока энергии рассеянной волны в дальней зоне через дифференциальное сечение рассеяния.**
- 17 **Приближение геометрической оптики и условия его применимости в задачах дифракции плоской волны на теле. Понятие луча и лучевой трубки.**