

## **КОМПЛЕКТ РАЗНОУРОВНЕВЫХ ЗАДАЧ ПО ДИСЦИПЛИНЕ РАСПРОСТРАНЕНИЕ РАДИОВОЛН И АНТЕННО-ФИДЕРНЫЕ КСТРОЙСТВА.**

### **1. Задачи репродуктивного уровня.**

1.1. По заданному значению длины волны и диаметра цилиндрического плеча вибратора определить его резонансную длину с учетом укорочения.

1.2. Рассчитать действующую длину симметричного вибратора по заданной длине плеча и длине волны.

1.3. Используя пакет MATLAB по заданным размерам и длине волны построить диаграмму направленности несимметричного вибратора в полярной и декартовой системе координат и определить:

- направление главного максимума;
- ширину диаграммы направленности по уровню половинной мощности.

1.4. По заданной длине вертикального участка, числу проводников зонтичной антенны и длине волны построить (используя пакет MATLAB) распределение тока по вертикальному участку и рассчитать действующую длину зонтичной антенны.

1.5. Определить максимальное значение разности потенциалов между противоположными сторонами резонансного щелевого вибратора при условии, что в дальней зоне созданная им плотность потока мощности совпадает с плотностью потока мощности резонансного пластинчатого вибратора. Ширина пластины и щели, длина волны заданы.

1.6. По заданным геометрическим размерам щелевой антенны и длины волны вычислить его сопротивление излучения и входное сопротивление.

1.7. Построить распределение поля вдоль оси двухпроводной линии с заданными размерами поперечного сечения при подключении ее к

- резонансному симметричному вибратору;
- резонансному петлевому вибратору.

По построенному графику определить коэффициент стоячей волны и коэффициент отражения.

1.8. Вычислить геометрические размеры четвертьволнового трансформатора для согласования двухпроводной линии с заданными размерами поперечного сечения и:

- резонансного симметричного вибратора;
- резонансного петлевого вибратора.

1.9. Рассчитать геометрические размеры согласующего симметрирующего устройства типа:

- U-колени;
- симметрирующая приставка.

1.10. Используя имеющиеся в свободном доступе программы для расчета вибраторных антенн рассчитать геометрические размеры антенны «Волновой канал» и оценить ее характеристики.

1.11. Рассчитать геометрические размеры логопериодической антенны по заданному значению полосы пропускания и среднему значению КНД.

1.12. По заданным приближенным формулам, определяющим входное сопротивление  $PLA$  и  $IFA$  определить их геометрические размеры и рассчитать примерный вид их диаграмм направленности.

1.13. Рассчитать геометрические размеры оптимального пирамидального рупора.

1.14. По заданным геометрическим размерам раскрыва рупора определить параметры его диаграммы направленности в плоскостях  $E$  и  $H$ .

1.15. По заданной длине волны вычислить:

-геометрические размеры зеркальной параболической антенны, соответствующие максимальному значению КНД;

-определить ширину диаграммы направленности облучателя, полагая, что краям зеркала соответствует ее значение, заданное преподавателем;

-полагая радиус раскрыва и фокусное расстояние неизменными, определить геометрию зеркальной параболической антенны с офсетным зеркалом.

1.16. По заданным коэффициентам усиления приемной и передающей антенны, мощности передатчика построить зависимость мощности на входе приемника от длины радиолинии. Определить максимально допустимую длину радиолинии по заданной минимальной мощности, которую может зафиксировать приемник без нарушения качества связи при заданной длине волны.

1.17. Радиоволна распространяется над плоской поверхностью, которая характеризуется коэффициентом отражения  $R=R_0e^{i\psi}$ . Высоты приемной и передающей антенны  $h_1$  и  $h_2$ . По заданным коэффициентам усиления приемной и передающей антенны, мощности передатчика построить зависимость мощности на входе приемника от длины радиолинии. Определить максимально допустимую длину радиолинии по заданной минимальной мощности, которую может зафиксировать приемник без нарушения качества связи при заданной длине волны.

1.18. Заданы высоты приемной и передающей антенны  $h_1$  и  $h_2$  и длина волны. Определить:

- расстояние от передатчика, на котором наблюдается последний интерференционный максимум;

- расстояние между последним и предпоследним интерференционным максимумом.

1.19. Определить расстояние прямой видимости при заданных высотах приемной и передающей антенны.

1.20. Задан закон изменения коэффициента преломления по высоте в тропосферном слое. Определить эквивалентный радиус Земли.

1.21. Радиоволна распространяется над сферической земной поверхностью, которая характеризуется коэффициентом отражения  $R=R_0e^{i\psi}$ . Высоты приемной и передающей антенны  $h_1$  и  $h_2$ . По определенному ранее эквивалентному радиусу Земли, заданным коэффициентам усиления приемной и передающей антенны, мощности передатчика построить зависимость мощности на входе приемника от длины радиолинии. Учет сферичности земной поверхности проводить за счет введения в расчет

приведенных высот передающей и приемной антенны и коррекции коэффициента отражения  $R_0$ .

## 1. Задачи реконструктивного уровня.

1.1. Сравнить между собой различные приближенные методы расчета входного сопротивления симметричного вибратора. Определить критерии, определяющие возможность применения каждого из рассмотренных методов.

1.2. Проанализировав диаграмму направленности симметричного вибратора с плоским металлическим экраном определить по заданному преподавателем критерию диапазон допустимых значений расстояния между антенной и экраном  $d$  и длины плеча вибратора  $l$ . Рассчитать входное сопротивление антенны и, подобрав  $d$  и  $l$  из определенного диапазона, обеспечить согласование антенны с питающей линией с волновым сопротивлением  $W$ . По заданному допустимому значению коэффициента стоячей волны определить полосу частот, в которой антенна считается согласованной с питающей линией.

1.3. По заданному значению модуля коэффициента отражения и полосе пропускания антенно-фидерного тракта рассчитать согласующие ступенчатые переходы с биномиальной и Чебышевской характеристикой. Сравнить переходы между собой.

1.4. Для фазированной линейки составленной из симметричных вибраторов выбрать значения следующих параметров:

- количество элементов линейки;
- параметры фазового распределения;
- параметры амплитудного распределения,

при которых обеспечивается заданный вид диаграммы направленности.

1.5. Радиоволна распространяется над плоской поверхностью. Сравнить результаты расчета зависимости напряженности поля от расстояния до передающей антенны по интерференционной формуле и формуле Шулейкина – Ван-дер-Поля. Заданы высоты приемной и передающей антенны  $h_1$  и  $h_2$ , коэффициент отражения  $R=R_0e^{i\varphi}$ . Длину волны в процессе расчета изменять в заданных пределах. Найти такое ее значение, при котором оба метода расчета дают приблизительно одинаковый результат.

1.6. Сравнить между собой методы расчета дифракционных потерь на клиновидных препятствиях:

- метод Дейгаута;
- метод Эпштейна-Петерсона;
- метод Джованелли.

Характеристики трассы задаются преподавателем.

1.7. По заданному типу территориальной зоны, значению частоты  $f$ , высотам приемной и передающей антенны и набору экспериментальных данных о напряженности поля определить параметры заданной модели. Оценить точность оценки напряженности поля по полученной модели и провести ее калибровку.

