**1-е практическое занятие по антеннам**

1.Установить ANSYS EM 19

2. Построить модель симметричного вибратора с двумя цилиндрическими плечами с параметрами, как в файле 'Vibrator.aedt'

Длина цилиндрического вибратора 2\*l+delta=50 мм, зазор между двумя плечами delta=0.2 мм,

радиус цилиндра a=0.2 мм, длина каждого плеча: l-delta/2, l/a=125

3. Построить box radiation, длина цилиндра L\_box=100 мм, радиус A\_box=50 мм.

4. Установить в зазоре дискретный порт - Lumped Portс внутренним сопротивлением можно как по умолчанию 50 Ом

5. Вставить Setup с частотами f={ 3ГГц, 6ГГц, 9ГГц}, deltaS=0.02. Выбранные частоты примерно соответствуют полуволновому, волновому и полутора-волновому вибратору.

6. Вставить Sweep: от 1ГГц до 10ГГц, Type - Interpolating

7.Запустить на расчёт, который длится около 4 минут.

5. Построить коэффициент отражения на диаграмме Смита и в декартовых координатах входное сопротивление реальную часть R и мнимую часть X

6. Найти первый последовательный резонанс, найти в нём сопротивление вибратора.

7. В разделе Lumped Port - Post Processing подобрать сопротивление, относительно которого на последовательном резонансе вибратор будет согласован.

8 Отметить частоту первого параллельного резонанса и входное сопротивление в нём, объяснить, что выше параллельного резонанса, ход кривой может отображаться неверно из-за ограниченного Sweep

9 Построить диаграммы направленности в полярных координатах mag(rETheta), mag(rEPhi) на частотах Setup, объяснить их форму в зависимости от распределения тока по вибратору, которое можно также построить на нескольких частотах.(Предварительно создать две формы бесконечной сферы - первая для построения полярных диаграмм направленности, вторая - для объёмных диаграмм)

10. Сравнить величины полей rETheta и rEphi

11. Построить объёмную диаграмму направленности на нескольких частотах.

12. Показать, как можно воспользоваться моделью dipole из библиотеки HFSS. В этой модели внутреннее сопротивление дискретного порта задаётся только по умолчанию.

(50 Ом), его нет в параметрах. По смыслу коэффициент отражения должен вычисляться по формуле:  , где - комплексное внутреннее сопротивление дискретного порта, звёздочка обозначает комплексное сопряжение, но в HFSS для правильного вычисления S нужно вводить реальную часть  в формате Post Processing вкладки Lumped Port.

13. Попробуйте поменять радиус вибратора 'a', и посмотрите как изменится кривая входного сопротивления, обратите внимание на изменение величины входного сопротивления на параллельном резонансе. На диаграммы направленности изменение толщины вибратора отражается слабо.