

Иванов Владимир Николаевич,

*к.т.н., ведущий инженер по внедрению новой техники и технологии,
филиал РТРС «РТРС Чувашской Республики»;*

Степанов Эдуард Валериевич,

*магистрант ФГБОУ ВПО ЧГУ им. И.Н. Ульянова,
г. Чебоксары, Чувашская Республика*

УВЕЛИЧЕНИЕ МОЩНОСТИ ПОДВОДИМОЙ К АНТЕННАМ СТАНДАРТА LTE-2600 С УЧЕТОМ РАЗМЕРОВ САНИТАРНО-ЗАЩИТНОЙ ЗОНЫ

Аннотация: В состав практически каждого антенно-мачтового сооружения входят оттяжки, которые помимо обеспечения устойчивости конструкции оказывают влияние на основные характеристики антенны. Это явление можно использовать для управления распределением поля ближней зоны. В статье представлены результаты сравнения диаграмм направленности (ДН) и санитарно-защитных зон (СЗЗ) для разных случаев наличия оттяжек.

Ключевые слова: электромагнитная безопасность, антенно-фидерные устройства.

В настоящее время появляются все больше передающих объектов, поэтому остро встает в опрос электромагнитной безопасности, так как передающие антенны устанавливаются в местах проживания людей (в городах). Существуют предельно допустимые нормы уровня электромагнитного поля по которым определяют санитарно-защитную зону и зону ограничения. Если уровень электромагнитного поля превышает допустимый, то людям в этом месте находится опасно. Мы рассмотрим стандартный случай использования панельной антенны в сетях LTE. В качестве передающей антенны выбрана многофункциональная направленная антенна FA-20. Антенна построена по схеме фазированной антенной решетки (ФАР) и имеет в отличие от зеркальных антенн такие особенности, как полное отсутствие боковых лепестков в задней полусфере, различную ширину единственного главного лепестка в плоскостях E и H , что дает ей неоспоримые преимущества перед антеннами других типов, применяемых для передачи данных сотовыми компаниями.

Антенна крепится с помощью металлической стойки высотой 3 м и трех оттяжек. Как известно близлежащие металлические предметы оказывают влияние на параметры антенны и близлежащее поле (т.е. санитарно-защитную зону) [1, 2, 3]. Таким образом, с помощью изменения положения оттяжек и изменения амплитудно-фазового распределения тока в оттяжках можно уменьшить размеры СЗЗ и удержать параметры антенны в допустимых пределах. Амплитудно-фазовое распределение в оттяжках можно менять с помощью подключаемых реактивных нагрузок. Для решения поставленной задачи наиболее всего подходит программа MMANA-GAL – профессиональная версия популярной программы MMANA [4].

Эта программа позволяет определить диаграмму направленности антенной системы и СЗЗ. Модель антенной системы изображена на рисунке 1.

В программе используется метод моментов, который является проверенным и надежным. С помощью данной программы проверим правильность нашего утверждения о возможности изменения СЗЗ и параметров

антенны с помощью изменения положения оттяжек.

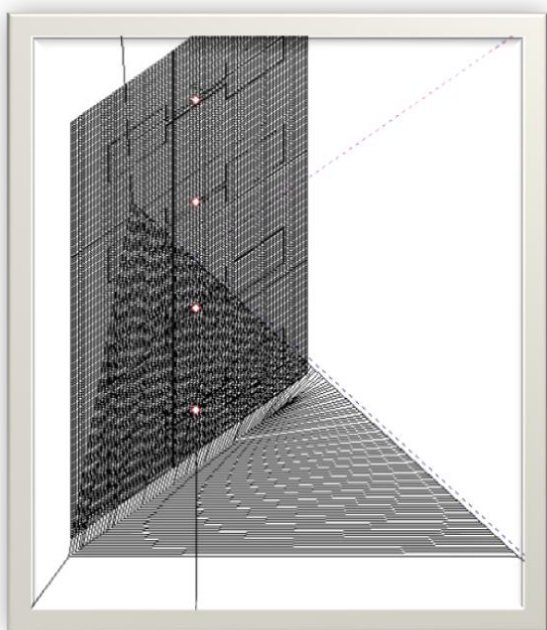
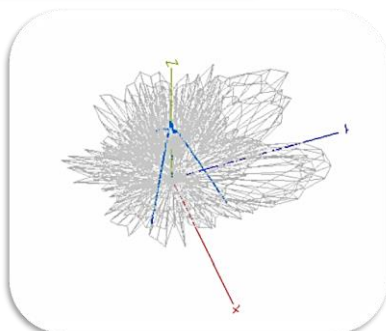
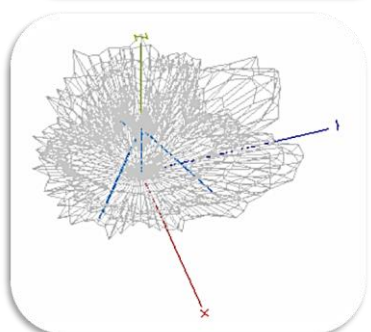
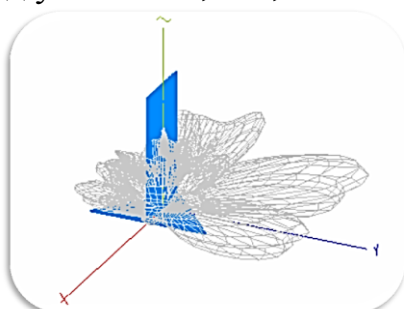


Рисунок 1 – Модель антенны построенная в MMANA-GAL и ее внешний вид

На рисунке 2 изображены ДН и СЗЗ для следующих случаев: без оттяжек, оттяжки под углом 40° , 50° , 60° .



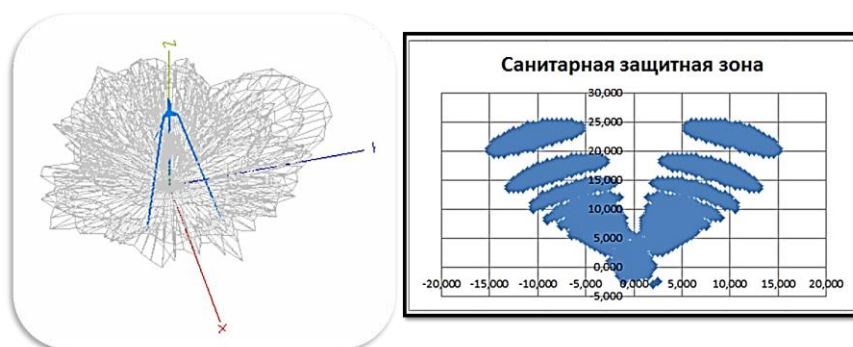


Рисунок 2 – ДН и СЗЗ для случаев: без оттяжек, оттяжки под углом 40° , 50° , 60°

При сравнении графиков можно с уверенностью сказать, что оттяжки в значительной степени влияют, как на ДН так и на СЗЗ. На рисунке 3 приведен один из примеров такого случая.

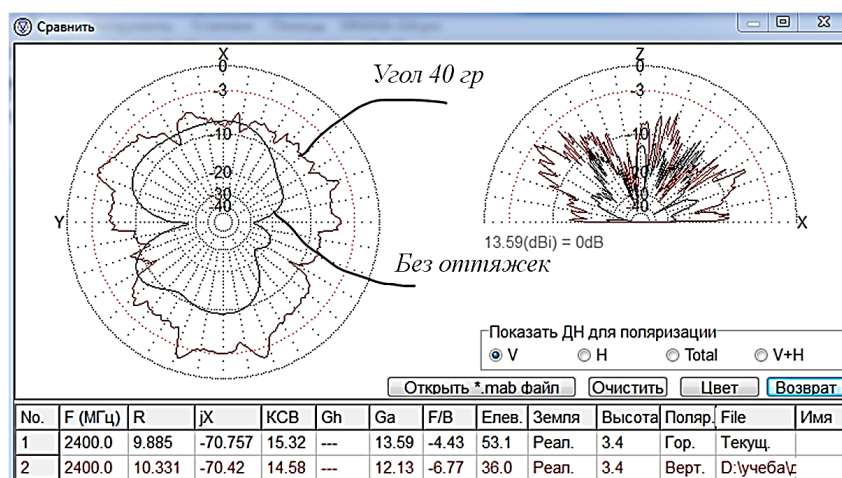


Рисунок 3 – Сравнение ДН в вертикальной поляризации для случая без оттяжек и для угла 40°

При сравнении ДН для разных случаев наличия оттяжек, можно заметить, что уменьшается коэффициент усиления антенной системы. Так без оттяжек 13,6 дБи, с оттяжками под углом 40° 12,13 дБи, под углом 50° 10,65 дБи. При анализе формы ДН видно, что направленность антенны теряется становится более круговой. Все эти факторы неблагоприятно влияют на работу базовых станций. При рассмотрении СЗЗ можно заметить, что она становится шире, т.е. увеличивается площадь территории, где нельзя находиться.

В дальнейшем планируется с помощью подключаемых к оттяжкам реактивных нагрузок уменьшить размеры СЗЗ при неизменной форме ДН. Таким образом, с помощью оттяжек и подключаемых нагрузок, можно будет увеличить подводимую к антенне мощность без изменения размеров СЗЗ.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Дубинин А., Калашиников А., Силяев В. Влияние растяжек мачты на работоспособность антенн [Электронный ресурс]. – Режим доступа: www.radioscanner.ru.
2. Марков Г.Т., Сазонов Д.М. Антенны. – М.: Энергия, 1975. – 528 с. с ил.
3. Иванов В.Н. Исследование и оптимизация антенн для систем связи и вещания с учетом требований электромагнитной экологии. – Диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук.
4. Гончаренко И.В. Компьютерное моделирование антенн. Все о программе MMANA. – М.: ИП РадиоСофт, журнал «Радио», 2002. – 80 с. с ил.