

Здравствуйте, уважаемые члены государственной аттестационной комиссии. Вашему вниманию представляется выпускная квалификационная работа на тему «».

Итак, Центральная станция связи (ЦСС) – филиал ОАО «РЖД» — это единый оператор связи РЖД. Цель ЦСС - обеспечение необходимыми услугами и ресурсами связи по оптимальной стоимости. Основными потребителями телекоммуникационных услуг и ресурсов являются автоматизированные системы управления движением (АСУД), безопасности движения, транспортной безопасности, системы мониторинга и диагностики объектов инфраструктуры и подвижного состава.

Назначение проектируемой сети связи радиосвязи – организация поездной радиосвязи и передачи данных на основе стандарта DMR на участке железной дороги от станции Павловский Посад до станции Покров. Данный участок относится ко второму региональному центру связи (РЦС-2) Московской дирекции связи (МДС). Протяженность проектируемого участка – 46 км. На станции Павловский Посад заканчивается четырёхпутный участок Горьковского направления, далее идёт двухпутный участок. Среднее время в пути от станции Павловский Посад до станции Покров составляет 45 минут. Участок проектирования состоит из 11 станций.

Итак, при организации системы поездной цифровой радиосвязи стандарта DMR в качестве базовой станции используем репитер модульный универсальный РМУ-4 производства ООО «Пульсар-Телеком». Для работы базовой станции могут применяться стационарные направленные и ненаправленные антенны в зависимости от конфигурации требуемой зоны радиопокрытия. Отметим, что объединение трех приемопередатчиков на одну приемо-передающую антенну выполняется посредством последовательного включения двух дуплексных фильтров:

- ДФ-160/ Р8К с рабочими полосами частот 151,7-154,0 МГц и 155,0-156,0 МГц;
- ДФ-160/ Р6К с рабочими полосами частот 151,7-153,0 МГц (нижняя) и 153,0-154,0 МГц (верхняя).

Итак, на проектируемом участке Павловский Посад-Покров среднее расстояние между радиостанциями 6 км. При условии двойного покрытия и радиусе зоны 12-17 км установка БС возможна на расстоянии 12 – 17 км друг от друга. Необходимо установить БС на узловой станции Орехово-Зуево. Расчет дальности связи выполнен с учетом двойного покрытия зон обслуживания соседних БС участка. Результаты расчетов соответствуют требованиям к организации сети поездной радиосвязи. При этом обеспечивается устойчивая связь ДСП с ТЧМ в пределах всей длины прилегающих к станциям перегонов. Дальность связи между РН и РВ

составляет 2 км, что удовлетворяет требованию обеспечения дальности связи между ТЧМ и помощником машиниста при выходе за пределы поезда на расстояние до 1 км. Учитывая особенности рельефа местности при высотах антенн БС 10 -17 м, высоте антенны РВ 5 м, высоте антенны РН 1,5 м, мощности передатчика БС 40 Вт дальность связи составляет 9-13 км. Число БС 4.

Далее в БС используется репитер -4, который работает как в режиме , так и в режиме РС с подключением дежурных, систем , пожарной , аппаратуры передачи , дополнительных линий . РМУ-4 может в аналоговом, и смешанном режиме. Для внешнего оборудования поддерживает двухпроводные и аналоговые , а также цифровые RS-232, RS-432, -423, RS-485, Uk0, Ethernet. Для по станции используются ПДС и ПДС/И. ПДС имеет линейный Uk0, ПДС/И – Ethernet Base-T). К репитеру -4 напрямую подключаться до трех ПДС/И, соединенных по (PoE). Дальность подключения ПДС/И – до 100 м. С внешних IP-коммутаторов подключение большего пультов ПДС/И или их подключение.

Итак, расчет дальности радиосвязи проектируемой сети проведен с учетом необходимости двойного покрытия зон обслуживания соседних базовых станций участка. При мощности передатчика БС 40 Вт, высотах стационарных антенн радиостанций 9 – 17 м, высоте антенны РВ 5 м, высоте антенны РН 1,5 м дальность связи на участке Павловский Посад-Покров составляет 9 – 13 км.

В качестве стационарной радиостанции используются репитеры РМУ-4. В зависимости от количества абонентов и их распределения по сети, а также учитывая требования, сеть ПРС организуется на базе каскадов из двух РМУ-4 второй комплектации. РМУ-4 подключается к СПД ОТН, организованной на базе коммутатора Cisco ME 3400, который в свою очередь подключен к оборудованию первичной сети мультимплексу BG-20. Осуществляется резервирование сети ПРС и передачи данных по кольцевой топологии на транспортном уровне.

С помощью цифрового радиосервера СЦР-01 и сервера PEGAS, находящиеся в едином диспетчерском центре управления, осуществляется управление сетью. Для ДНЦ используются пульта ПДСУ, подключаемые через интерфейс Ethernet к коммутационному оборудованию.

При необходимой канальной емкости на каждой БС используется каскад из двух репитеров РМУ-4, каждый из которых содержит два приемо-передающих тракта. Для организации 5 логических каналов связи (3 одновременно работающих каналов связи) требуется 2 приемо-передающих тракта. При этом 2 канала используются для передачи голоса, 1 – для передачи данных. Третий тракт используется для организации аналоговой

ПРС-С на частоте 151,825 МГц. Пульты ПДС/И для ДСП подключаются непосредственно к РМУ-4 по интерфейсу Ethernet и устанавливается на расстоянии не более 100 м от БС. Для связи с ДСП удаленных железнодорожных станций, с ДПП и дежурным по депо применяются пульты ПДС с обеспечением максимальной дальности по интерфейсу Uк0 до 25 км.

Таким образом, в дипломном проекте была разработана интегрированная цифровая система связи, поездной радиосвязи и передачи данных по радиоканалу (ИЦС DMR) для участка Павловский Посад-Покров Московской железной дороги.

На основании исходных данных и технических требований к сети ПРС, анализа технических характеристик применения оборудования произведены расчеты дальности связи, расчет необходимой канальной ёмкости сети связи, разработан частотно-территориальный план. Дальность радиосвязи рассчитана с учетом двойного покрытия зон обслуживания соседних БС участка. Количество БС на участке Павловский Посад-Покров составляет 4. Средняя дальность зон покрытия БС составляет 8,5 км. Количество абонентов на каждой станции обеспечивается качеством обслуживания трехчастотной БС, позволяющей организовать 6 каналов связи в цифровом режиме, а также канал аналоговой связи на частоте 151,825 МГц.

Также частотно-территориальный план отвечает требованиям, а номиналы частот выбраны с учетом проверки на интермодуляционную совместимость. Для экономии частотного ресурса осуществляется повторное использование частот. Внедрение сети связи на основе стандарта DMR позволяет достичь совместимости аналоговых и цифровых сетей связи с дальнейшим полным переходом на цифровую радиосвязь; организации передачи данных и ответственных команд; повышение энергоэффективности; снижения трудоемкости, себестоимости услуг и ресурсов. В системе, спроектированной по стандарту DMR, организуется радиосвязь для работников, находящихся на значительном удалении от БС. Система ПРС обеспечивает организацию каналов передачи данных для автоматического управления движением поездов, передачи диагностической информации, телеуправление объектами железнодорожного транспорта. Более того, обеспечивается интеграция системы ПРС в структуры первичных цифровых сетей технологической связи.

Таким образом, Цель работы достигнута.

Спасибо за внимание! Доклад окончен.