

РАСЧЁТ ПРОЛЁТА РАДИОРЕЛЕЙНЫХ ЛИНИЙ СВЯЗИ

Иванова Айгыына Николаевна

студент, Северо-Восточный Федеральный университет им. М.К. Аммосова, РФ, г. Якутск

Пестерев Афанасий Прокопьевич

научный руководитель, канд. биол. наук, доцент, Горный институт Северо-Восточный
Федеральный университет им. М.К. Аммосова РФ, г. Якутск

CALCULATION OF THE SPAN OF RADIORELAY LINES

Aigyna Ivanova

Student, North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Russia, Yakutsk

Afanasy Pesterov

Scientific adviser, candidate of biological sciences, Associate Professor of Mining Institute North-Eastern Federal University named after M.K. Ammosov, Russia, Yakutsk

Аннотация. Там, где невозможно проложить кабельные линии связи и требуется большое количество линий связи, используются микроволновые линии связи. Радиолокационные станции обеспечивают передачу информации на большие расстояния в районах с разнообразной пересеченной местностью. Размах радиолокационной станции 80 км. Благодаря антеннам разного диаметра и характеристик частотного диапазона они получают необходимый коэффициент усиления для передачи данных на требуемые расстояния.

Abstract. Where it is impossible to lay cable communication lines and a large number of communication lines are required, microwave communication lines are used. Radar stations provide information transmission over long distances in areas with a variety of rugged terrain. The scope of the radar station is 80 km. Thanks to antennas of different diameters and frequency range characteristics, they receive the necessary gain to transmit data over the required distances.

Ключевые слова: пролет РРЛ, радиорелейные линии, связь.

Keywords: RRL span, radio relay lines, communication.

В данной работе необходимо произвести расчет для этого я выбрала населенный пункт с 25,6 км

k_i	0	0,1	0,2	0,3	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1
$R_{i,KM}$	0	2,56	5,12	7,68	10,24	12,8	15,36	17,92	20,48	23,04	25,6
$y_i(k_i), м$	0	4,63	8,23	10,8	12,35	12,86	12,35	10,8	8,23	4,63	0
$y_2(k_i), м$	169	175	172	162	184	186	184	199	231	212	220
$y, м$	169	179,6	180,2	172,8	196,3	198,9	196,3	209,8	239,2	216,6	220

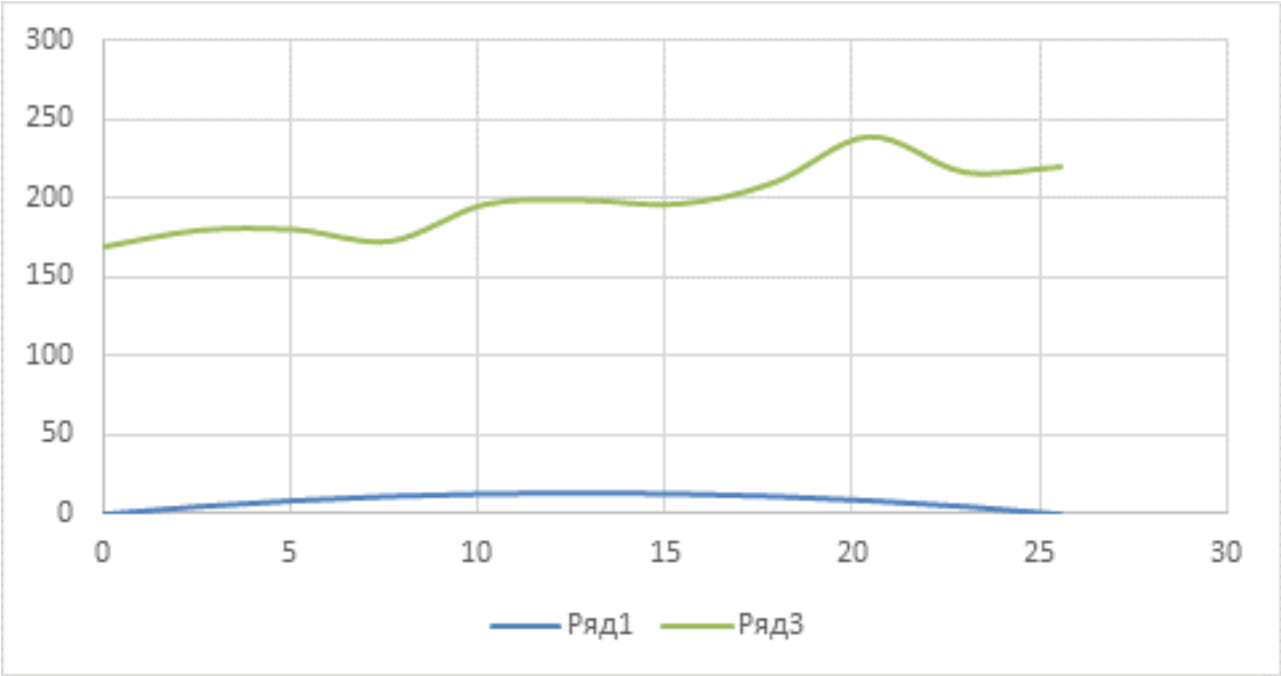


Рисунок 2. Профиль пролета

Расчет величины просвета $H(0)$ для первого пролета:

На построенном профиле отсека от наивысшей точки препятствия по вертикали отмечается величина просвета H_0 при отсутствии излома, что определяется из условия:

$$H(0) \geq H_0 \quad (4)$$

где H_0 – критический просвет, м.

Основным критерием расчета высоты подвеса антенны в пролете является выполнение условия минимальной зоны Френеля. Минимальная зона Френеля рассчитывается следующим образом:

$$H_0 = \sqrt{R_0 \cdot k_i \cdot \lambda \cdot \frac{(1-k_i)}{3}} \quad (5)$$

где

R_0 – расстояние первого пролета, км;

k_i – относительная координата критической точки А профиля;

Координата критической точки А определяется по топографической карте выбирается самая высокая точка профиля.

Величина λ – средняя длина волны рабочего диапазона определяется по формуле:

$$\lambda = \frac{c}{(f_1 + f_2)/2} \quad (6)$$

где

$c = 3 \cdot 10^8$ м/с – скорость распространения волны в свободном пространстве;

f_1, f_2 – крайние частоты рабочего диапазона (из характеристики оборудования следует что частоты составляют 7900Гц и 8166Гц соответственно);

$$\lambda = \frac{3 \cdot 10^8}{(7900 \cdot 10^6 + 8166 \cdot 10^6)/2} = 0,0373 \text{ м.}$$

$$H_0 = \sqrt{\frac{1}{3} * 25600 \cdot 0,0373 \cdot 0,9(1 - 0,9)} = 9,27 \text{ м.}$$

Таким образом, зазор на пролете в критической точке принимается равным H_0 . В этом случае напряженность поля в точке приема будет равна напряженности поля при распространении

радиоволн в свободном пространстве. Выберем высоту подвеса антенны по отношению к нулевому уровню одинаковой, но так, чтобы зазор в критической точке был равен Н0. При выборе высоты подвеса антенны необходимо учитывать высоту деревьев h_d , также необходимо учитывать картографическую погрешность взятия профиля, следовательно, общую высоту трассы над критической точкой будет равно:

$$H_{\Sigma} = H_0 + h_d + h_e \quad (7)$$

$$H_{\Sigma} = 9,27 + 25 + 3 = 37,27$$

Высота критической точки относительно точки опоры первой антенны равна:

$$H_{A1} = hA - h1 \quad (8)$$

$$H_{A1} = 231 - 169 = 62 \text{ м,}$$

где hA и $h1$ – высоты критической точки и точки опоры первой антенны относительно нулевого уровня.

Высота критической точки относительно точки опоры второй антенны равна

$$H_{A2} = hA - h2 \quad (9)$$

где hA и $h2$ – высоты критической точки и точки опоры первой антенны относительно нулевого уровня.

$$H_{A2} = 231 - 220 = 11 \text{ м}$$

Отсюда высота подвеса первой антенны равна:

$$H_{п_2} = HA_1 + H_{\Sigma} \quad (10)$$

$$H_{п_2} = 62 + 37,27 = 99,27 \text{ м}$$

Высота подвеса второй антенны

$$H_{п_2} = HA_2 + H_{\Sigma} \quad (11)$$

$$H_{п_2} = 11 + 37,27 = 48,27 \text{ м}$$

В данной работе интервал RRL рассчитывается для условий, максимально приближенных к реальности.

В ходе научной работы я узнал многие принципы и тонкости полета РРЛ. Изучил методику выбора маршрута РРЛ, наиболее оптимальные варианты его прохождения по местности.

Список литературы:

1. Маковеева М.М. Радиорелейные линии связи. - М.: Связь, 1988 г. - 309с.
2. Мордухович Л.Г. Системы радиосвязи. - М.: Связь, 1987 г. - 190 с.
3. Бородич С.В. Справочник по радиорелейной связи. -М.: Связь, 1981 г. - 310 с.
4. Тимищенко М.Г. Проектирование радиорелейных линий. -М.: Связь, 1976 г. 236 с.