

РЕШЕНИЕ ЗАДАЧИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЯ О КАБЕЛЯХ В ОПТИЧЕСКОЙ СЕТИ НА ОСНОВЕ НЕОГРАНИЧЕННЫХ ЛОГИЧЕСКИХ МЕТОДОВ

Кенгесбаев Салауат Куанишбаевич - Ассистент-преподаватель кафедры «Телекоммуникационный инжиниринг» Нукусского филиала Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада Аль-Хоразмий, salawatkenesbaev@gmail.com, **Ешниязова Гоззал Бахтияровна** - Ассистент-преподаватель кафедры «Телекоммуникационный инжиниринг» Нукусского филиала Ташкентского университета информационных технологий имени Мухаммада Аль-Хоразмий

Аннотация. Решить проблему волоконно-оптических кабелей, используемых в телекоммуникационной сети, на основе неограниченных логических методов логики.

Ключевые слова: температура, дБ/км, аффин, Мб/сб, затухания.

Annotatsiya: Telekomunikatsiya tarmog'ida qo'llaniladigan optik tolali kabellar muammosini cheksiz mantiqiy usullar asosida hal qilish.

Kalit so'zlar: temperatura, db/km, affin, Mb/s, so'nish.

Abstract: Solve the problem of fiber optic cables used in a telecommunications network based on unlimited logical methods.

Key words: temperature, dB/km, affine, Mb/s, damping.

Нередко в процессе эксплуатации кабель находится в прямом контакте с водой. Воздействие влаги отрицательно влияет на работоспособность кабелей, так как может привести к механическому разрушению основного функционального элемента — оптического волокна, по которому электромагнитное поле распространяется в виде информационных сигналов в оптическом диапазоне волн. Кроме того, в случае нарушения целостности оболочки возможно распространение воды по существующим продольным каналам между элементами конструкции, что также представляет опасность для кабеля. Поэтому защита ОК от влаги является одной из наиболее важных

задач для их разработчиков и производителей.

Для защиты сердечника кабеля от проникновения воды служит оболочка. Кабель, прокладываемый непосредственно в грунте, в кабельной канализации или под водой, должен иметь специальную конструкцию, защищающую от проникновения воды или влаги в продольном направлении. При определении состава сердечника кабеля должен быть выбран один из следующих двух методов защиты:

- защита кабеля с помощью гидрофобных материалов;
- содержание кабеля под давлением.

Чтобы ОК надежно работал в течение всего срока эксплуатации, необходимо определять время его эффективной влагозащиты. Существующие методики расчета эффективного времени влагозащиты для традиционных кабелей не могут быть применены из-за принципиальных различий между этими кабелями и кабелями оптическими.

В обычных (неаварийных) условиях вода проникает в кабель за счет диффузии влаги через оболочки. Вредное воздействие влаги проявляется только при контакте воды с волокном. Конструкция оптического кабеля многослойная. Оптическое волокно имеет защитные покрытия, расположено в модуле, заполненном гидрофобным составом, поверх модуля накладываются защитные оболочки. Пространства между элементами оптических кабелей современных конструкций, как правило, заполняются гидрофобными составами.



Проектирование ВОЛС представляет собой сложный процесс, который выполняется в несколько этапов: подготовительный, включающий экономические расчеты затрат и технические (анализируются климатические и природные условия местности, их воздействие на кабель, а также трасса прокладки); составление техничес-кого задания и подготовка проекта; подготовка исполнительной и сметной документации.

Правильное проектирование - залог долговременной службы системы. В случае, если проектной части не уделяется серьезное внимание - это может привести не только к ошибкам при монтаже, но и дополнительным затратам на изменение и доработку системы при ее последующей эксплуатации.

Надежность проектирования будет зависеть от внешних воздействующих факторов. В первую очередь на окружающую среду влияет избыточное увлажнение почвы (реки, ручьи, канализации и т. д.), резкое повышение и понижение погоды, а также действия окружающих аграрных условий, не влияющих на сферу телекоммуникаций.

Однако эти факторы не были сразу очевидны для кабелей в эксплуатации. Но нам нужно использовать магистральный кабель в течение длительного времени. Поэтому мы выполняем расчеты в некоррозионном методе Мамдани, создавая функцию смещения этих двух тепловых и рабочих параметров к коэффициенту затухание кабеля (именуемому в расчете «затухание») и создавая некорректирующие параметры.

Введем систему, в которой зависимость показаний температуры и влажности не фиксируется, используя следующие правила:

R1: если температура высокая и влажность высокая, затухание высокое

R2: если температура низкая и влажность высокая, затухание средняя

R3: если температура высокая и влажность низкая, затухание средняя

Характеризуем высокую температуру (°C) с помощью неограниченного уравнения, $A_{11}=A_{31}=\{30/0.4; 40/0.6; 50/0.8; 60/1\}$; низкая температура $A_{21}=\{30/0.9; 40/0.6; 50/0.3; 60/0.1\}$; высокая влажность(%) $A_{12}=A_{22}=\{25/0.3; 50/0.5; 75/0.8; 100/1\}$; низкая влажность $A_{32}=\{25/0.9; 50/0.7; 75/0.4; 100/0.1\}$; высокая затухания $B_1=\{1/0.1; 2/0.5; 3/1\}$; средняя затухания $B_2= B_3=\{1/0.4; 2/1; 3/0.6\}$;

Здесь неопределенные параметры, множества и неопределенные суммы обрабатываются экспертами и выводятся из неопределенных данных.

Если средняя температура $\hat{A}_1=\{30/0.5; 40/0.9; 50/0.8; 60/0.1\}$ первому входу низкая влажность $\hat{A}_2=\{25/0.9; 50/0.7; 75/0.4; 100/0\}$ если дать второму входу уровни следующие:

$$a_1 = \min[\max(0.5 \wedge 0.4; 0.9 \wedge 0.6; 0.8 \wedge 0.8; 0.1 \wedge 1); \max(0.9 \wedge 0.3; 0.7 \wedge 0.5; 0.4 \wedge 0.7; 0 \wedge 1)] = \min[\max(0.4; 0.6; 0.8; 0.1) = \max(0.3; 0.5; 0.4; 0)] = \min(0.8; 0.5) = 0.5; \quad a_2 = 0.5; \quad a_3 = 0.9;$$

Теперь мы можем указать нефиксированные выходные значения:

$$B'_1 = \{1/\min(0.5; 0.1); 2/\min(0.5; 0.5); 3/\min(0.9; 1)\} = \{1/0.1; 2/0.5; 3/0.9\}$$

$$B'_2 = \{1/\min(0.5; 0.2); 2/\min(0.5; 0.9); 3/\min(0.9; 0.4)\} = \{1/0.2; 2/0.5; 3/0.4\}$$

$$B'_3 = \{1/\min(0.5; 0.6); 2/\min(0.5; 1); 3/\min(0.9; 0.4)\} = \{1/0.6; 2/0.5; 3/0.4\}$$

$$B'_3 = \{1/\min(0.5; 0.6); 2/\min(0.5; 1); 3/\min(0.9; 0.4)\} = \{1/0.6; 2/0.5; 3/0.4\}$$

$$B'_3 = \{1/\min(0.5; 0.6); 2/\min(0.5; 1); 3/\min(0.9; 0.4)\} = \{1/0.6; 2/0.5; 3/0.4\}$$

$$B'_3 = \{1/\min(0.5; 0.6); 2/\min(0.5; 1); 3/\min(0.9; 0.4)\} = \{1/0.6; 2/0.5; 3/0.4\}$$

Получаем итоговый результат:

$$B' = \max(B'_1; B'_2; B'_3) =$$

$$\{1/\max(0.05; 0.1; 0.2); 2/\max(0.25; 0.5; 0.5); 3/\max(0.9; 0.4; 0.6)\} = \{1/0.2; 2/0.5; 3/0.9\}$$

Наиболее распространенной аффин- моделью является модель с линейными функциями (для двух входов) по параметрам результатов.

$$Y_i = f_i(x_1, x_2) = B_{i1} + B_{i2}x_1 + B_{i3}x_2.$$

Создадим линейную функцию.



R₁: если температура высокая и влажность высокая, затухание:
 $y_1 = 0.25x_1 + 0.9x_2$

R₂: если температура низкая и влажность высокая, затухание:
 $y_2 = 0.4x_1 + 0.4x_2$

R₃: если температура высокая и влажность низкая, затухание:
 $y_3 = 0.5x_1 + 0.4x_2$

Первый пример: с учетом $x_1=60$ и $x_2 = 100$ входов, мы вычисляем выход следующим образом:

1. Уровень правды Правилы №1
 $a_1 = \min(A_{11}(60), A_{12}(100)) = 1$,
 $a_2 = \min(A_{21}(60), A_{22}(100)) = 0.1$ и
 $a_3 = \min(A_{31}(60), A_{32}(100)) = \min(0.1; 1) = 0.1$;

2. Результаты частных правил:

$$y_1 = 0.25 \cdot 2 + 0.9 \cdot 3 = 3.2, \quad y_2 = 0.4 \cdot 2 + 0.4 \cdot 3 = 2 \quad y_3 = 0.5 \cdot 2 + 0.4 \cdot 3 = 2.2 ;$$

3. Рассчитать решение:

$$1. y = \frac{3.2 \cdot 1 + 2 \cdot 0.1 + 2.2 \cdot 0.1}{1 + 0.1 + 0.1} = \frac{3.66}{1.2} = 3.05$$

Мы получаем $y \approx 3.05$, когда складываем все числа вместе.

Второй пример: с учетом $x_1=30$ и $x_2 = 100$ входов, мы вычисляем выход следующим образом:

1. Уровень правды Правилы №1

$a_1 = \min(A_{11}(30), A_{12}(100)) = \min(0.4; 1) = 0.3$, $a_2 = \min(A_{21}(30), A_{22}(100)) = 0.3$ и
 $a_3 = \min(A_{31}(30), A_{32}(100)) = 0.1$;

2. Результаты частных правил:

$$y_1 = 0.25 \cdot 2 + 0.9 \cdot 3 = 3.2, \quad y_2 = 0.4 \cdot 2 + 0.4 \cdot 3 = 2 \quad y_3 = 0.5 \cdot 2 + 0.4 \cdot 3 = 2.2 ;$$

3. Рассчитать решение:

$$y = \frac{3.2 \cdot 0.3 + 2 \cdot 0.3 + 2.2 \cdot 0.1}{0.3 + 0.3 + 0.1} = 2.05$$

Мы получаем $y \approx 2.05$, когда складываем все числа вместе.

Третий пример: с учетом $x_1=60$ и $x_2 = 25$ входов, мы вычисляем выход следующим образом:

1. Уровень правды Правилы №1
 $a_1 = \min(A_{11}(60), A_{12}(25)) = \min(1; 0.3) = 0.3$,
 $a_2 = \min(A_{21}(60), A_{22}(25)) = \min(0.1; 0.3) = 0.1$ и
 $a_3 = \min(A_{31}(60), A_{32}(25)) = \min(0.1; 0.9) = 0.1$;

2. Результаты частных правил:

$$y_1 = 0.25 \cdot 2 + 0.9 \cdot 3 = 3.2, \quad y_2 = 0.4 \cdot 2 + 0.4 \cdot 3 = 2 \quad y_3 = 0.5 \cdot 2 + 0.4 \cdot 3 = 2.2 ;$$

3. Рассчитать решение:

$$y = \frac{3.2 \cdot 0.3 + 2 \cdot 0.1 + 2.2 \cdot 0.1}{0.3 + 0.1 + 0.1} = 2.075$$

Мы получаем $y \approx 2.075$, когда складываем все числа вместе.

Если мы посмотрим на результаты расчетов, то увидим, что R₁: при высокой температуре и высокой влажности затухания будет высоким, и тогда оно превысит максимальное затухания (3 дБ/км), т.е. 3,05. Глядя на второй и третий примеры, рассчитанные на основе непостоянных расчетов, R₂: при низкой температуре и высокой влажности результаты расчета на основе среднего ослабления составляют 2,05 дБ/км, в третьем примере R₃: при высокой температуре и низкой влажности средний коэффициент экстинкции составляет 2,075. Видно, что во втором случае затухания будет много, и тип кабеля целесообразно выбирать с учетом эксплуатации кабеля. Если такой выбор не является жестким, выбрав решение, которое на 0,1% надежнее, можно добиться более 10 Гб передачи данных в магистральной сети, скорости более 100 Мб/с или не менее 1 года работы.

Литературы:

[1]. N. Yunusov, R. Isayev, G.X. Mirazimova "Optik aloqa asoslari" Cho'lon nomidagi nashrivot-mathaa ijodiy uyi Toshkent — 2014.



[2]. И.И. Гродне. Волоконно-оптические линии связи. М.: Радио и связь, 1990.

[3]. Ешниязова Г. Б. АКУСТИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ СИСТЕМЫ ЗВУКОУСИЛЕНИЯ БОЛЬШОГО АКТОВОГО ЗАЛА ТУИТ //Journal of Advances in Engineering Technology. – 2020. – №. 1. – С. 38-41.

[4]. Turumbetov B. Q., Saparova U. A., Eshniyazova G. B. MUQOBIL VA QAYTA TIKLANADIGAN ENERGIYA TURLARIDAN FOYDALANISH ISTIQBOLLARI //INNOVATION IN THE MODERN EDUCATION SYSTEM. – 2021. – С. 127.