

**В. О. Шаталюк, О. С. Городецька**

(Україна, Вінниця, Вінницький національний технічний університет)

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПАРАМЕТРІВ ПІДСИЛЮВАЛЬНОЇ ДІЛЯНКИ МАГІСТРАЛЬНОЇ ВОЛТ

**Анотація.** У даній роботі запропоновано варіант використання комбінованого оптичного підсилювача для покращення відношення сигнал/шум на магістральній ВОЛТ.

**Ключові слова:** оптична мережа, оптичний підсилювач, ВОСП, ВОЛТ.

**Abstract.** In this paper, an option is proposed for using a combined optical amplifier to improve the signal-to-noise ratio on the main FOLP.

**Keywords:** optical network, optical amplifier, FOTS, FOLP.

Магістральна ВОЛТ являє собою транспортну телекомунікаційну структуру для надання послуг зв'язку. Як правило, магістральні мережі зв'язку будуються на власних або орендованих ВОСП з використанням високошвидкісного каналного зв'язку [2].

Енергетичний потенціал обладнання рівня 10Tbit  $Q = 40$  дБ; коефіцієнт загасання ОК  $\alpha = 0,22$  дБ/км; будівельна довжина кабелю  $l_{\text{буд}} = 5$  км; хроматична дисперсія  $\sigma = 18$  пс/(нм · км); ширина спектра джерела випромінювання  $\Delta\lambda = 0,2$  нм.

Прийняти експлуатаційний запас  $p_{\text{зап}} = 5$  дБ,  $p_{\text{зап(ПП)}} = 4$  дБ; додаткове згасання  $A_{\text{дод}} = 1$  дБ; згасання зварного стику  $A_{\text{зв}} = 0,1$  дБ.

Розрахунок загасання з урахуванням дисперсії [1].

$$\alpha_{\Sigma(A-B)} = \alpha_{\text{ов}} + \alpha_{\text{дод}} = \alpha_{\text{ов}} \times L_{\text{волз}(A-B)} + (\alpha_{\text{зз}} \times N_{\text{зз}} + \alpha_{\text{рз}} \times N_{\text{рз}} + \alpha_{\text{оп}}) = 206 \text{ дБ.} \quad (1)$$

$$N_{\text{зз}} = L_{\text{волз}} / l_{\text{буд}} = 922 / 5 = 184$$

1. Розрахунок відношення вигнла/шум по підсилювачам.

$$OSNR = P_{\text{кн}} - A_{\text{ЕКД}} - NF - 10 \lg(N_{\text{ЕКД}}) - 10 \lg(h \cdot f \cdot \Delta f_{\text{кн}}), \quad (2)$$

$$= 10 \lg(6,628 \cdot 10^{-34} \cdot 193,1 \cdot 12,5 \cdot 10^9 \cdot 10^3) \approx -58 \text{ дБ.}$$

Потужність оптичного каналу:  $P_{\text{кн}} = 0,5 \cdot 9 = 4,5$  дБм.

Підставимо значення у формулу (2) та отримаємо відношення сигнал/шум для кожної з ділянок:

на ділянці А→Б, яка має значення  $A_{\text{ЕКД}} = 226/4 = 56,5$  дБ;

$$OSNR_{\Gamma \rightarrow \Delta} = 0 - 56,5 - 6 - 4,77 + 58 = 3,61 \text{ дБ.}$$

Відношення оптичних сигнал/шум в кожному оптичному каналі в точках MPI-S і MPI-R для різних кодів застосування залежно від максимального числа ЕКД ( $x$ ) повинне бути не менше, дБ:

в точці MPI-S:

$$\text{MPI} - S = 19 + x + 10 \lg x. \quad (3)$$

Підставивши значення у вираз (3), отримаємо:

$$\text{MPI} - S_{\Gamma \rightarrow \text{Д}} = 19 + 56,5 + 10 \lg 56,5 = 93,02 \text{ дБ.}$$

в точці MPI-R:

$$\text{MPI} - R = 19 + x - k + 10 \lg \frac{x}{k+1}. \quad (4)$$

Підставивши значення у вираз (4), отримаємо:

$$\text{При } k = 4; \text{ MPI} - R_{\Gamma \rightarrow \text{Д}} = 19 + 56,5 - 4 + 10 \lg \frac{56,5}{4 + 1} = 82,03 \text{ дБ.}$$

Збільшення швидкості підвищує вимоги до значення сигнал/шум і зумовлює до розробки, і покращення сигнал/шум, кращих варіантів підсилювачів. Через покращення сигнал/шум зменшується кількість підсилювачів, для нашого варіанту обраний комбінований підсилювач (рис.1).

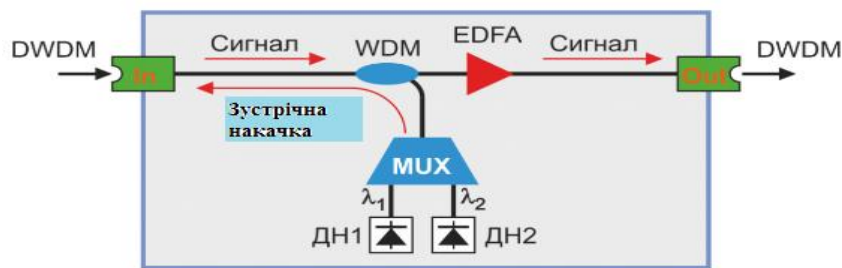


Рисунок1 – Структурна схема комбінованого підсилювача потужності

### Література

1. Кись О.М. Проектування волоконно-оптичної транспортної мережі. Навчальний посібник з курсового та дипломного проектування для студентів, що навчаються за напрямом "Телекомунікації" / О.М. Кись. – Одеса, 2014. – 92 с.
2. Фриман Р. Волоконно-оптические системы связи / Фриман Р. – М. : Техносфера, 2007. – 512 с.