

С. Т. Барась, І. А. Безносюк, О. В. Онищук, Р. І. Гуменюк
(Україна, Вінниця, Вінницький національний технічний університет)

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗВАРНИХ З'ЄДНАНЬ ОДНОМОДОВИХ ОПТИЧНИХ ВОЛОКОН

Анотація. У роботі представлено результати дослідження згасання оптичного сигналу у зварних з'єднаннях оптичних волокон. При цьому наводиться коротка технологія зварювання і аналіз причин появи додаткових втрат оптичної потужності. Дослідження виконані з використанням метода PAS та метода вимірювання зворотного релеевського розсіювання за допомогою рефлектометра.

Ключові слова: оптичне волокно, згасання, зварювання, мережа.

Abstract. The results of the study of optical signal attenuation in optical fiber welded joints are presented. This provides a brief welding technology and analysis of the causes of additional loss of optical power. The studies were performed using the PAS method and the Rayleigh scattering measurement method using a reflectometer.

Keywords: optical fiber, damping, welding, mesh.

Одним із основних критеріїв якості сучасних волоконно-оптичних ліній зв'язку є втрати у них оптичної потужності. У роботі [1] наведено основні чинники, які зумовлюють ці втрати і встановлено, що найчастіше це виникає в місцях зварних з'єднань оптичних волокон.

Найбільш відчутні згасання у зварних з'єднаннях мають місце на магістральних оптичних мережах, де кількість муфт сягає десятків та сотень. Для безпосереднього зварювання ОВ використовуються автоматичні зварювальні апарати. Технологію зварювання пояснює рисунок 1.

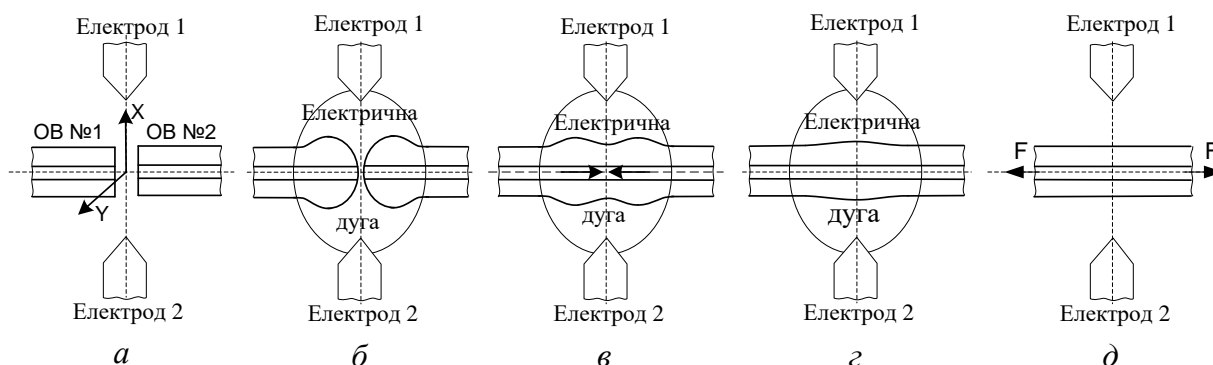


Рисунок 1 – Зварювання ОВ: *а* – юстування; *б* – округлення розплавлених торців; *в* – зведення ОВ; *г* – з'єднання ОВ; *д* – зварне з'єднання

На практиці згасання у зварних з'єднаннях пов'язують з відхиленнями геометричних та/або оптичних параметрів ОВ, що зварюються, а також

порушенням технології зварювання ОВ та/або некоректністю оцінювання якості і вимірювання згасання у зварному з'єднанні [1].

На рис. 2 наведено результати дослідження згасання в місцях з'єднання ОВ із урахуванням різних значень кутів їх сколу та незбігом геометричних діаметрів серцевин. При цьому використовувався метод PAS та метод вимірювання зворотного релеєвського розсіювання Optical Time Domain Reflectometer (OTDR) за допомогою рефлектометра Acterna 8000 [2, 3].

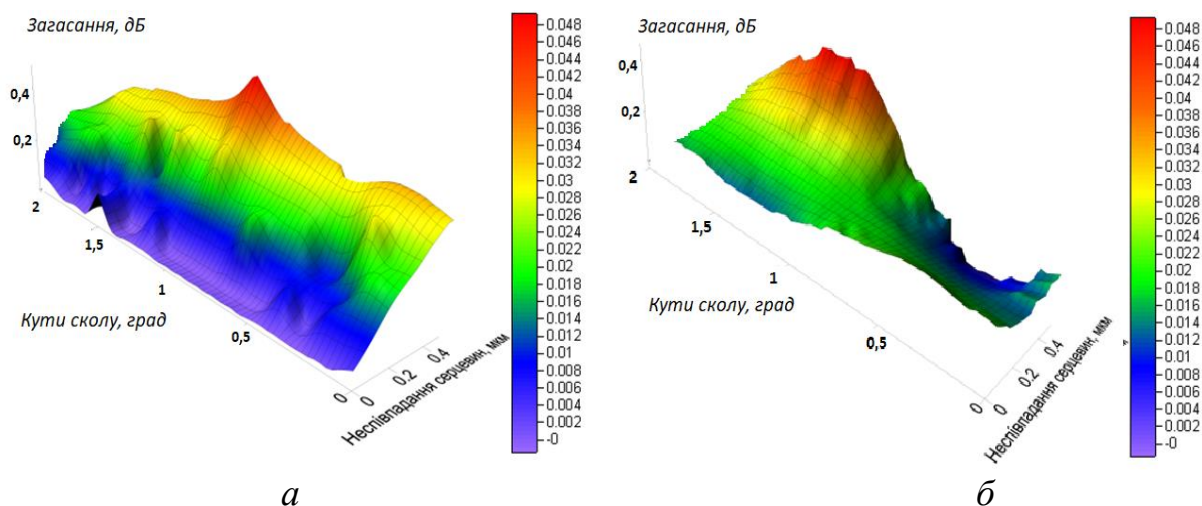


Рисунок 2 - Графік залежності згасання від неспівпадіння серцевин та значення кутів сколу ОВ: а) метод PAS, б) метод OTDR

На отриманих графічних залежностях, рис. 2, можна спостерігати значне зростання рівня згасання у місці зварювання ОВ (до 0,5 дБ) при збільшенні неспівпадіння геометричних параметрів серцевин оптичних волокон, а також при збільшенні кутів сколу торцевих поверхонь волокон, що зварюються. Відхилення рівнів згасання перевищують значення, передбачені нормативними документами КНД-45-141-99 [4].

Література

1. Онищук О. В. Загасання у волоконно-оптичних лініях зв'язку / О. В. Онищук, К. О. Коваль // Оптоелектронні інформаційно-енергетичні технології. – 2014. – № 2 (28). – С. 129–133.
2. 780000102/05 User Manual OTDR MTS 8000 Acterna. – 2005. – 118 p.
3. Ніколов К. О. Рефлектометричні методи оцінки стану оптичних волокон на мережах зв'язку / К. О. Ніколов // Телекомунікаційні та інформаційні технології. – 2015. – № 1. – С. 83–88.
4. Керівництво щодо будівництва лінійних споруд волоконно-оптичних ліній зв'язку КНД-45-141-99// С. Є. Захарченко, Л. П. Бондаренко / Державне видавничо-інформаційне агентство «Зв'язок». – 2000. – 187 с.