

ЗАСОБИ ЗАХИСТУ ПРИ РОБОТІ З ОПТОВОЛОКНОМ

*Землянська О. В., ст. викл. (каф. ОППЦБ КПІ ім. Ігоря Сікорського);
Стаднічук В. С., студ. (гр. ПО-81мн, ПБФ КПІ ім. Ігоря Сікорського)*

Анотація. Розглянуті питання швидкої передачі великих об'ємів інформації за допомогою оптоволоконних кабелів. Запропоновані засоби і заходи захисту від різних видів випромінювання при експлуатації та під час проведення монтажних і ремонтних робіт.

Ключові слова: оптоволоконні кабелі, оптичне випромінювання, ІЧ випромінювання, безпека виробництва, засоби захисту.

Abstract. The questions of fast transmission of large amounts of information using fiber optic cables are considered. The proposed means and measures of protection against various types of radiation during operation and during installation and repair work.

Keywords: fiber optic cables, optical radiation, IR radiation, safety of production, means of protection.

Вступ. Внаслідок інтенсивного росту потреб людини в швидкій передачі великих об'ємів інформації та неспроможності електричних кабелів забезпечити данні вимоги, людство почало активно використовувати для таких цілей оптоволоконні кабелі, в яких інформація передається зі швидкістю світла ($\approx 300\,000$ км/с). В якості носія інформації в таких системах використовується фотон світла. В оптоволоконних лініях зв'язку застосовуються наступні типи випромінювачів: звичайні лазери, лазери поверхневого випромінювання з вертикальним резонатором та світлодіоди. А для покращення передачі світлових сигналів використовуються підсилювачі на основі збагачених ербієм волокон, які є більш поширеними, або напівпровідникові підсилювачі.

Аналіз стану питання. Перша небезпека, з якою стикається людина при роботі з оптоволоконними лініями зв'язку – оптичне випромінювання. Постає задача детектування такого випромінювання для безпечної роботи, адже в лініях зв'язку не завжди використовується видиме світло. В якості несучого випромінювання часто використовується ІЧ-діапазон спектру, до якого людське око не сприйнятливим, але може нанести незворотні ушкодження для сітківки ока. Тому фахівці, які експлуатують та обслуговують оптичну техніку передачі даних, обов'язково повинні пам'ятати правило, що любе волокно може бути робочим. Тому, у цілях безпеки, заборонено заглядати в торець конектора або у вихідний отвір передавача.

Мета роботи: дослідити новітні засоби і заходи захисту при експлуатації та під час проведення монтажних і ремонтних робіт з оптоволоконними лініями зв'язку.

Методики, матеріали і результати досліджень. Щоб виявити наявність випромінювання, частіше за все застосовують вимірювачі оптичної потужності. За допомогою фотодетекторів, які в них містяться, вимірюється потужність

випромінювання на різних довжинах хвиль. Також, застосовуються інші пристрої – фоточутливі мапи, які реагують на ІЧ випромінювання, що на них потрапляє, та прилади інфрачервоного бачення, які перетворюють ІЧ випромінювання (з заданими довжинами хвиль) у видиме світло. З їх допомогою визначають характеристики потужності джерел випромінювання [1].

Під час роботи з лазерами будь-яких потужностей слід надягати захисні окуляри з відповідними світлофільтрами (рис. 1). Також, потрібно використовувати оптичні фільтри зі щільністю, яка буде відповідати конкретним умовам. Наприклад, при оптичній щільності, що дорівнює одиниці, загасання оптичного випромінювання становить 10 дБ; при щільності, що дорівнює 2, – 100 дБ і т.п. Знаючи вихідну оптичну потужність джерела випромінювання, визначають необхідне значення оптичної щільності, яке знижує потужність випромінювання до прийняттого рівня [2].



Рис. 1. Захисні окуляри

У звичайних умовах при обробці волокна, коли відбувається монтаж конекторів або зрощення кабелів, достатньо користуватися лише захисними окулярами. Відповідно у процесі звичайної роботи, вони попереджають потрапляння часинок волокна в око. Однак потрібно запобігати контакту очей з руками при роботі з оптоволоконом, адже захисні властивості окулярів зводяться до нанівець – шматки та осколки волокна залишаються не помітними на руках та в подальшому можуть викликати багато проблем. Тому необхідно мити руки якомога частіше і це стане додатковим засобом захисту очей.

Частіше за все у оптичних кабельних систем застосовують скляне волокно, яке вкрите оболонкою (рис. 2). Вона забезпечує достатню міцність, під час поводження спрощує процес з'єднання волокон та дає можливість виробникам маркувати волокна різними кольорами, щоб покращити їх візуальну ідентифікацію. Оболонка видаляється, коли йде монтаж конекторів або зрощування кабелів і це дозволяє поєднувати волокна з необхідною точністю. Але під час знімання оболонки необхідно правильно поводитися з інструментами та хімікатами, обережно обробляти волокна та проводити утилізацію осколків. Відразу після видалення зовнішньої оболонки, волокно стає незахищеним і легко кришиться. Тому в цей момент зростає ймовірність потрапляння частинок волокна під шкіру. Щоб запобігти цьому необхідно правильно обладнати своє робоче місце [2].

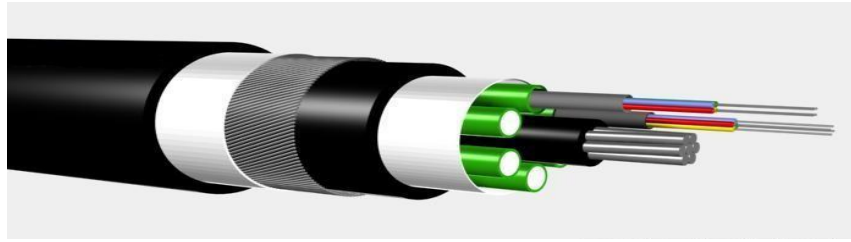


Рис. 2. Будова оптоволоконного кабелю

Багато виробників випускають відповідні килимки та столи для цієї роботи. Їх поверхня має покриття, яке є контрастним до кольору волокна з яким необхідно працювати. У виробничих та лабораторних приміщеннях використовують чорну робочу поверхню, яка не відбиває світло та є стійкою до впливу хімічних реагентів. Також її легко очищувати. Конструктивно шви та краї столу не повинні накопичувати рештки волокна [3].

Чорні килимки з матовою поверхнею рекомендовано використовувати у польових умовах. Найкраще у телекомунікаційних приміщеннях користуватися маленьким легким столом. Для безпечної роботи він має невідбиваючу робочу поверхню та контейнер для обрізків волокна.

Висновки. Зі зростанням потреби в більших швидкостях передачі даних з'явилися оптичні способи передачі інформації, а саме оптичні лінії зв'язку. Суттєвим їх недоліком є технологічність складність виготовлення та роботи з ними. Але на сучасному етапі розвитку даної галузі, можна безпечно працювати з оптоволоконном, якщо дотримуватись правил роботи з ним та мати відповідну матеріально-технічну базу. Наразі кабель з оптоволоконна за популярністю не поступається електричним кабелям передачі даних.

Література

1. Скляр О. Волоконно-оптические сети и системы связи. – Litres, 2017.
2. Проектування волоконно-оптичних ліній зв'язку. Режим доступу: <https://shallot.ru/uk/topic-designing-of-fiber-optic-communication-lines-wave-fiber-optic-communication-lines.html>
3. Насиева И. О., Федорук М. П. Волоконно-оптические линии связи с распределенным рамановским усилением. Численное моделирование //Квантовая электроника. – 2003. – Т. 33. – №. 10. – С. 908-912.