

	<ul style="list-style-type: none"> – Easy interchangeability of equipment 	<ul style="list-style-type: none"> – Environment impact (interference) – Relatively low reliability
Cloud	<ul style="list-style-type: none"> – On-demand computing provisioning – Flexibility (the amount of allocated resources may vary as necessary) – Payment is made as resources are used – Access to web resources over the network (web browser) 	<ul style="list-style-type: none"> – Fear of information leakage – Expensive third-party software

In this way, you can choose the best way to build a network that fully satisfies the requirements of the customer.

In the course of the work were analyzed network organization options and formalized the task of choosing the optimal design solution for building an information infrastructure that will significantly increase the efficiency of the enterprise.

References:

1. Воробієнко П. П. Телекомунікаційні та інформаційні мережі / П. П. Воробієнко, Л.А. Нікітюк, П. І. Резніченко. – К. : СММІТ-КНИГА, 2010. – 640 с.
2. Левитин А. Алгоритмы: введение в разработку и анализ М.: Издательский дом "Вильямс", 2006. - 576 с. - ISBN: 5-8459-0987-2
3. SoCC '10: Proceedings of the 1st ACM symposium on Cloud computing / Hellerstein, Joseph M. — N. Y.: ACM, 2010. — ISBN 978-1-4503-0036-0.
4. <https://habr.com/ru/article/456918/>
5. <http://csaa.ru/provodnye-i-besprovodnye-kanaly-svjazi-nositeli/>

УДК 681.7.08

Степанов Д.М., Касьян В.Ю.
ОНАЗ ім. О.С. Попова
kasianvlad1234@gmail.com

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОЗДОВЖНІХ ДЕФОРМАЦІЙ ОПТИЧНИХ КАБЕЛІВ З ЦЕНТРАЛЬНОЮ МОДУЛЬНОЮ ТРУБКОЮ

***Анотація.** Волокно – чутливий матеріал до розтягування і згинання. Основною метою при розробці кабелю є створення захисту для волокон, що діє в процесі виробництва, монтажу й експлуатації кабелю. Якщо волокно буде підлягати механічним деформаціям та зовнішнім впливам, то в ньому це може призвести до зміни параметрів волокна, таких як, експлуатаційний термін служби і, зокрема, параметри передачі. В даній роботі було досліджено залежність величини допустимого видовження кабелю марки ОКТ-Д від значення його максимального розтягувального зусилля, що дозволило визначити такі умови розтягу конструкції кабелю, при яких на оптичні волокна ще не прикладається механічне навантаження та, таким чином, забезпечується їх механічну цілісність.*

Оптичний кабель (ОК) – один з основних елементів волоконно-оптичної лінії зв'язку. Оптичний кабель складається з скручених за певною системою оптичних

волокон з кварцового скла (світловодів), укладених в загальну захисну оболонку.

Кабельна конструкція повинна забезпечувати волокнам захист від будь-яких зовнішніх факторів, наприклад, опір роздавлюванню, розтягуванню, згинанню, тертю, корозії та старінню – без погіршення параметрів оптичних волокон. Метою розрахунку конструкцій при проектуванні та будівництві є забезпечення такої механічної міцності кабелів при мінімальних матеріальних витратах на конструктивні елементи, що забезпечить їх довгострокову експлуатацію та очікуваність параметрів передачі.

Конструкції ОК мають у собі власні силові (армувальні) елементи (СЕ): як правило, центральний (ЦСЕ) та периферійний (ПСЕ) [1, 2]. Якщо ЦСЕ у конструкції ОК не забезпечує достатньої механічної міцності, то поверх осердя кабелів можуть бути накладені додаткові периферійні силові елементи. За наявності у ОК кількості шарів ПСЕ більших за один напрям їх спірального укладання у сусідніх повивах чередується, що перешкоджає виникненню обертального моменту при прокладанні кабелів [2]. У ОК армувальні елементи виконують з неорганічних або полімерних матеріалів, що дозволяє суттєво зменшити вагу кабелів, збільшити їх механічну стійкість до багаторазових деформацій вигину, крутіння, перемотування, а також збільшити термін служби [3].

Силові елементи повинні забезпечувати достатню механічну міцність кабелів, щоб деформація ОВ не перевищувала допустимої межі. При максимальному навантаженні СЕ повинні залишатися еластичними, дозволяючи забезпечити положення, за якого при зменшенні розтягування кабелю волокна зберігають тривалу залишкову деформацію нижче допустимої [3]. В залежності від необхідної механічної міцності та гнучкості у ОК як ЦСЕ використовують склопластикові стержні, а як ПСЕ можуть використовуватися один або кілька повивів склопластикових стержнів або арамідних ниток .

Метою даної роботи є дослідження залежності величини поздовжнього видовження кабелю від значення його максимального розтягувального зусилля для оцінки допустимих деформацій ОК.

В якості об'єкту дослідження було вибрано кабель абонентського доступу марки ОКТ-Д виробництва ПАТ «Одескабель», поперечний переріз якого зображено на рис. 1 [4].

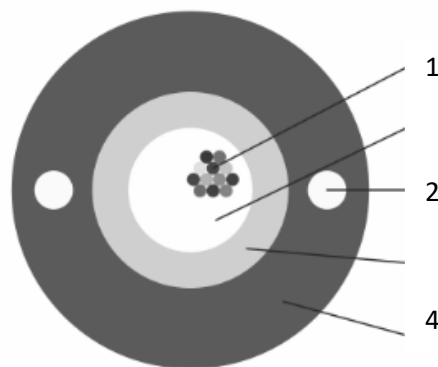


Рисунок 1 – Поперечний переріз оптичного кабелю абонентського доступу: де 1 – оптичні волокна ITU-T G.652 D; 2 – тиксотропний гідрофобний заповнювач; 3 – центральна модульна трубка; 4 – силовий елемент; 5 – оболонка з поліетилену

Величина деформації кабелю не повинна перевищувати деякої заданої величини, що забезпечує його надійну роботу протягом всього терміну служби [3].

Величина максимально допустимих розтягувальних навантажень є кінцевим параметром, що характеризує механічну міцність конструкцій до поздовжніх деформацій. Очевидно, що застосування різної кількості та матеріалів силових елементів у конструкціях ОК буде визначати величину, а отже й застосування даного типу кабелю для експлуатації в певних кліматичних умовах.

У даній роботі проводилось дослідження, як значення допустимого розтягувального зусилля впливає на значення максимально допустимої деформації (видовження) при різній кількості силових елементів. У характеристиках обраного оптичного кабелю, [4], зазначено, що допустиме розтягувальне зусилля F в різних модифікаціях ОК може приймати значення 0,5, 1, 1,5, 2,7 кН. Для розрахунків приймемо, що кількість периферійних силових елементів у таких модифікаціях кабелю буде різним і дорівнюватиме 2, 4 чи 6, що представляють собою склопластикові стержні, впресовані в захисний шланг.

Допустиме розтягувальне зусилля F ОК визначається за виразом [2]

$$F = \varepsilon SE, \quad (1)$$

де ε – відносне видовження ОК; E – модуль Юнга, Н/мм²; S – площа поперечного перетину силових елементів ОК, мм².

Площа поперечного перетину стержнів ПСЕ визначається за формулою:

$$S = \frac{n \cdot \pi \cdot d^2}{4}, \quad (2)$$

де n – кількість ПСЕ (2, 4 чи 6); d – діаметр ПСЕ ($d = 1$ мм).

Виходячи з виразу (2) розрахунок допустимого видовження (деформації) ОК може бути визначений за виразом:

$$\varepsilon = \frac{F}{S \cdot E}, \quad (3)$$

де F – допустиме розтягувальне зусилля ОК, Н; E – модуль Юнга ПСЕ, Н/мм²; S – площа поперечного перетину силових елементів ОК, мм².

Використовуючи вирази (1) – (3) в даній роботі було визначено поздовжні видовження ОК (допустимі деформації) в залежності від значення максимально допустимого розтягувального навантаження та різній кількості силових елементів ПСЕ. При розрахунках було використано: модуль пружності склопластикових стержнів $E = 50\,000$ Н/мм², діаметр стержнів ПСЕ $d = 1$ мм.

Отримані результати розрахунків допустимих поздовжніх деформацій ОК зведені до табл. 1.

Таблиця 1 – Розраховані значення допустимих поздовжніх деформацій ОК

Розтягувальне зусилля F , кН	Кількість периферійних силових елементів		
	2	4	6
0,5	0,006369	0,003185	0,002123
1,0	0,012739	0,006369	0,004246
1,5	0,019108	0,009554	0,006369
2,7	–	0,017197	0,011465

Отримані значення поздовжніх деформацій ОК дозволяють визначати допустимі поздовжні видовження конструкції кабелю, при яких на оптичні волокна ще не прикладається механічне навантаження. Це дасть змогу на етапі проектування та виробництва кабелю визначати довжину оптичного волокна в трубці оптичного модуля та забезпечить механічну цілісність ОВ при розтягу.

Згідно [2, 3] межі пружних деформацій склопластикових стержнів становить приблизно 2 %. Згідно даних табл. 1 у випадку наявності 2 стержнів ПСЕ та модифікації кабелю на 2,7 кН склопластики не зможуть працювати в межах пружних деформацій (за розрахунком $\varepsilon = 3,4$ %). А така ситуація не повинна виникати та має бути виключена.

Висновки:

1. У даній роботі було досліджено залежність величини допустимого поздовжнього видовження (деформації) кабелю від кількості периферійних силових елементів та від значення розтягувального зусилля ОК.

2. В результаті дослідження величини поздовжнього видовження ОК було встановлено, що отримані значення його поздовжніх деформацій дозволять визначати такі умови розтягу конструкції кабелю, при яких на оптичні волокна ще не прикладається механічне навантаження та, таким чином, забезпечити їх механічну цілісність.

3. Результати даних досліджень можна рекомендувати до застосування на етапі проектування конструкції ОК з центральною модульною трубкою на заводах-виробниках кабельної продукції.

Література

1. Степанов Д.М. Визначення допустимого видовження оптичного кабелю / Д.М. Степанов // «Сучасні проблеми радіоелектроніки, телекомунікацій та приладобудування»: 5-та міжнар. наук.-техн. конф., 19 – 21 трав. 2011 р.: тези доп. – Вінниця, 2011. С. 98 – 99.

2. Волоконно-оптические кабели. Теоретические основы, конструирование и расчет, технология производства и эксплуатация: [монография] / [Иоргачев Д.В., Бондаренко О.В., Дащенко А.Ф., Усов А.В.]. – Одесса: Астропринт, 2000. 536 с. ISBN 966-549-542-9.

3. Ларин Ю.Т. Оптические кабели: методы расчета конструкции. Материалы. Надежность и стойкость к ионизированному излучению / Ю.Т. Ларин. – М.: Престиж, 2006. 190 с.

4. Кабель абонентського доступу ОКТ-Д – <https://www.odeskabel.com/products/vok-kabeli/volokonno-opticheskie-kabeli-abonentskogo-dostupa/kabel-abonentskogo-dostupa-okt-d.html>.

УДК 004.738.52

*Кізюн М. І.
ОНАЗ ім. О.С.Попова
starducks.ua@gmail.com
Науковий керівник ст.викадач Мілова Ю.О.*

АРХІТЕКТУРА СИСТЕМИ ЕЛЕКТРОННОГО НАВЧАННЯ НА ОСНОВІ SEMANTIC WEB

***Анотація.** Розглядаються результати магістерської роботи з дослідження можливості застосування технологій Semantic Web в системах електронного навчання, та архітектура розробленої системи електронного навчання.*

У магістерській роботі було проведено дослідження можливості застосування технологій Semantic Web в системах електронного навчання.

З урахуванням проведеного аналізу була розроблена система електронного навчання. Крім основних функцій розроблена система виконує функції семантичного агрегатору відкритих освітніх ресурсів.

Основними функціями системи є:

- збір навчальних матеріалів із зовнішніх джерел і перетворення їх в структурований формат;
- надання даних користувачам в різних форматах (текст, графіка, мультимедіа);
- надання даних стороннім додаткам по роботі з Linked Data шляхом підтримки відкритої точки доступу SPARQL;
- можливість редагування і створення нових навчальних матеріалів та зміна освітніх процесів;