

2. Sung K. Lim, Chong S. Yoon and Chang K. Kim, Chem. Commun., 2004, 810-811.
3. Bitter R., Mohiuddin T., Navrocki M. LabVIEW Advanced Programming Techniques. - 2000. - 456 p.

РЕАЛІЗАЦІЯ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ У ВОЛОКОННІЙ ОПТИЦІ

Л.В. Олнодворець, к.ф.-м.н., доцент Сум ДУ

Початок ХХІ століття характеризується надзвичайно швидким розвитком електронних і комп'ютерних технологій. Прогрес у галузі волоконної оптики, квантових і оптоелектронних систем дав змогу різко підвищити швидкодію кінцевих пристроїв систем передавання інформації (40 – 80 Гбіт/с) і розширити їхню смугу пропускання до 100 ТГц (смуга пропускання оптичних кабелів становить десятки ТГц). Завдяки цьому обсяг інформації у волоконно-оптичних лініях зв'язку (ВОЛЗ) збільшився в десятки разів, а дальність передавання сигналів зросла до декількох сотен кілометрів. Таке поліпшення характеристик кабельних і волоконно-оптичних систем спричинило підвищення якості вже існуючих послуг зв'язку і створення цілого ряду нових: можливість користування всесвітньою мережею Інтернет і електронною поштою з доступом до приватних осіб, що мають ПК; формування інтелектуальних мереж зв'язку (комп'ютерна телефонія); створення безпечних систем освітлення архітектурних об'єктів і важкодоступних зон освітлення (наприклад, експонатів музеїв та медичних барокамер) і декоративних систем освітлення (реклама і штучні ялинки); використання оптичних волокон (ОВ) в гідрофонах сейсмічних або гідролокаційних приладів (наприклад, системи з гідрофонами на основі більше 100

сенсорів для нафтовидобувній промисловості); створення лазерних мікроскопів; виробництво оптоволоконних сенсорів температури і тиску, малий розмір і фактична відсутність необхідності в електричній енергії яких, дає оптоволоконним сенсорам перевагу перед традиційними електричними; застосування ОВ в медичній техніці для формування зображення і дослідження внутрішніх органів людини через невеликий отвір (ендоскопія) [1].

Конструктивною основою гнучких оптоволоконних світловодів є скляні або пластикові ОВ, ядро та оптична оболонка яких можуть виготовлятися з однакового матеріалу. Зміна показника заломлення досягається підбором спеціальних легуючих присадок (F , B_2O_3 , GeO_2 , P_2O_5), які вводяться у чистий розплав матеріалу ОВ. З метою запобігання впливу зовнішніх факторів на оптичні властивості ОВ (волога, подряпини, мікротріщини) навколо оптичної оболонки наносяться два шари полімеру (акрилат). На даний час при проектуванні та фізичній реалізації ВОЛЗ використовують багатожильні кабелі. Світло ($\lambda \cong 1350\div 1500$ нм) вводиться в ОВ діаметром $D < 100$ мкм за допомогою світловипромінюючого діода або напівпровідникового лазера. На відміну від радіосистем, у ВОЛЗ хвиля не поширюється у вільному просторі, а концентрується в самому об'ємі ОВ і передається по ньому в заданому напрямі (Рис.1).

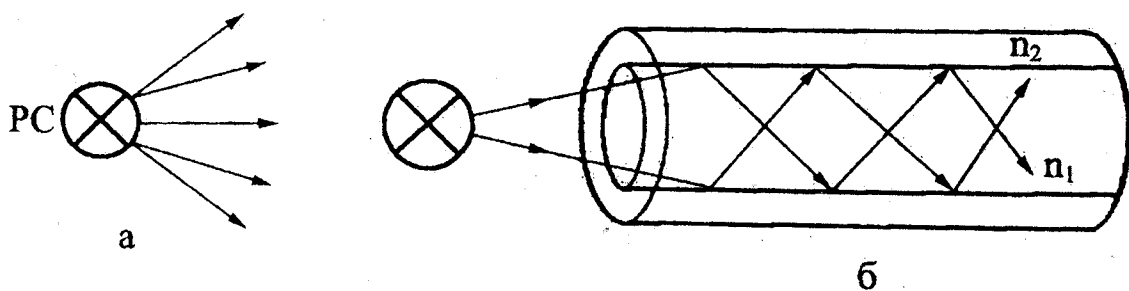


Рис.1. Процес передавання сигналів: а – радіозв'язок; б – волоконно-оптичний зв'язок. РС - радіосигнал

Передача сигналу по ОВ здійснюється за рахунок віддзеркалень світлової хвилі від межі серцевина/оболонка, які мають різні показники заломлення n_1 і n_2 .

До основних переваг ОВ можна віднести наступні: економія кольорових металів; широкосмугова можливість передачі великого потоку інформації (декілька тисяч каналів); малі втрати і відповідно великі довжини ділянок трансляцій (30-100 км.); малі габаритні розміри і маса (у 10 разів менше, ніж у електричних кабелів); висока захищеність від впливу зовнішніх фізичних полів; надійна техніка безпеки.

На даний час при проектуванні та фізичній реалізації ВОЛЗ використовують багатожильні кабелі. У центрі кабелю розміщується сталевий трос, який використовується при прокладенні кабелю. Із зовнішньої сторони - сталева оплітка і герметичне полімерне еластичне покриття. На рис.2 наведено поперечний переріз підводного оптичного кабелю.

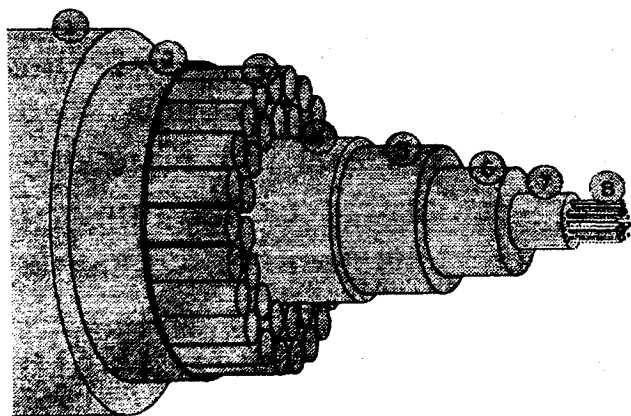


Рис.2. – Поперечний переріз підводного ОВ кабелю : 1 – поліетилен; 2 – стрічка “мілара”; 3 – сталеві проводи; 4 – алюмінієвий водний бар’єр; 5 – полікарбонат; 6 – мідна або алюмінієва труба

До сучасних методів і технологій одержання ОВ відносять декілька. Найпоширеніший з них - метод модифікованого хімічного парофазного осадження (MCVD). Він базується на осадженні двоокису кремнію високої чистоти на внутрішню поверхню скляної трубки і подальшого її стискання шляхом нагрівання полум’ям,

газом або струмами високої частоти, в результаті чого трубка перетворюється на суцільний скляний стрижень діаметром $30 \div 40$ мм і довжиною 1000 мм з остаточним профілем, який матиме і готове волокно (Рис.3).

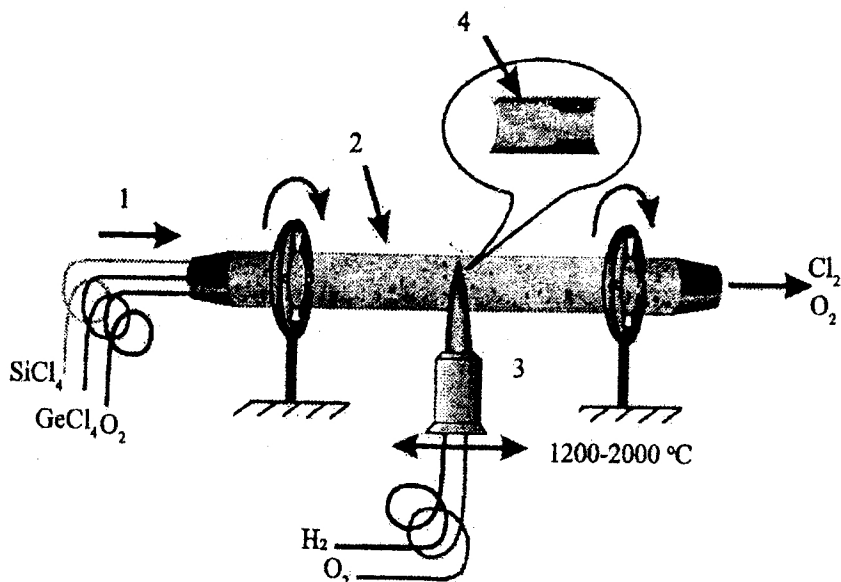


Рис.3. Схема методу MCVD: 1 – подача газів; 2 – опорна трубка з синтетичного кварцу; 3 – киснево-водневий пальник; 4 – майбутня серцевина ОВ

Структура і властивості ОВ задаються ще в заготовці. Хімічні аспекти методу зовнішнього парофазного осадження (OVD) в основному ті ж самі, що і методу MCVD, але технологічно він набагато складніший і включає три етапи виготовлення ОВ: осадження; спікання і витягування.

Метод осьового парофазного осадження (VAD) базується на утворенні пористої заготовки, яка потім зневоднюється і спікається, причому кварцовий порошок осаджується в осьовому напрямі, що полегшує отримання більш довгих заготовок.

Таким чином, на основі сучасних ВОЛЗ можуть бути створені принципово нові системи передачі інформації [2] та розвинута єдина інтегральна мережа багатоцільового призначення.

1. Розорінов Г.М., Соловйов Д.О. Високошвидкісні волоконно-оптичні лінії зв'язку. – Київ: Ліра-К, 2007. – 198 с.
2. Бейли Д., Райт Э. Волоконная оптика: теория и практика. – М: Кудиц-образ, 2006. – 320 с.

МАТЕРІАЛИ З ГІГАНСЬКИМ МАГНІТООПОРОМ У СУЧАСНІЙ ЕЛЕКТРОНІЦІ

Чешко І. В., асистент, к. ф.-м.н.
Сумський державний університет

Плівкові матеріали із спін-залежним розсіюванням електронів у вигляді багат шарових плівок чи гранульованих сплавів, у яких спостерігається явище гігантського магнітоопору (ГМО) показали великий потенціал застосувань у сучасній електроніці та поклало початок розвитку нового її напрямку – спінтроніки. Основними функціональними наноструктурами з ГМО стали спін-клапанні структури (вперше отримані у 1991 р. К. Денні [1]). Вони утворюються двома магнітними шарами (наприклад, Co), які розділені немагнітним (Ag, Au або Cu), причому магнітний момент одного з них обов'язково закріплюється. Для закріплення магнітного моменту, зазвичай, нижнього магнітного шару спін-клапану використовують антиферомагнітний підшар (наприклад, поєднання матеріалів Fe/Gd, Co/Tb) або формують плівки з жорсткою доменною структурою шляхом значного збільшення товщини плівки або середнього розміру кристалітів (доменів). Крім простого спін-клапана, що може виступати аналогом будь-якого діодного елемента, розроблені, наприклад, ізолюючі структури або більш складні активні елементи як спіновий транзистор (розроблені в 1990 році С. Даттою і Б. Дасом) чи спінові ємкісні накопичувачі [2].