


658.52, 411.56

Ф53



Филипенко О.І.
Невлюдов І.Ш.
Пономарьова Г.В.

**Автоматизоване управління
технологічним процесом
витягування
мікроструктурованих
оптичних волокон**

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

О. І. ФИЛИПЕНКО, І. Ш. НЕВЛЮДОВ, Г. В. ПОНОМАРЬОВА

**АВТОМАТИЗОВАНЕ УПРАВЛІННЯ
ТЕХНОЛОГІЧНИМ ПРОЦЕСОМ
ВИТЯГУВАННЯ
МІКРОСТРУКТУРОВАНИХ
ОПТИЧНИХ ВОЛОКОН**

Монографія

**ХАРКІВ
«БУРУН і К»
2015**

УДК 681.532.2:681.7.03

ББК 32.956-5-05

Ф 53

*Рекомендовано до друку Вченою радою Харківського національного
університету радіоелектроніки
Протокол № 10 від 28.12.2015.*

Рецензенти:

О. В. Бондаренко - доктор технічних наук, професор, проректор з навчальної роботи Одеської національної академії зв'язку ім. О. С. Попова, лауреат Державної премії України в галузі науки і техніки;

В. А. Дружинін - доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри телекомунікаційних технологій Державного університету телекомунікацій

Филипенко О. І., Невлюдов І. Ш., Пономарьова Г. В.

Ф 53 Автоматизоване управління технологічним процесом витягування мікроструктурованих оптичних волокон.

Монографія. - Харків: БУРУН і К, 2015. - 132 с.

ISBN 978-966-8391-50-7

В монографії розглядаються питання контролю технологічних параметрів як складової автоматизованої системи керування витягуванням мікроструктурованих оптичних волокон. Запропоновано новий підхід до керування процесом витягування мікроструктурованих оптичних волокон, який базується на результатах поздовжнього оптичного контролю внутрішньої структури мікроструктурованих оптичних волокон.

Розроблено метод оцінки параметрів формоутворення, який базується на зоновому аналізі динаміки змін коефіцієнтів кореляції і інтегральних показників оптичної інтенсивності зображення перерізу. Отримані математичні вирази, що пов'язують запропонований інтегральний показник з керуванням технологічним параметром. Наведено результати експериментальної апробації методу.

Книга розрахована на науковців, аспірантів, студентів та фахівців, які займаються питаннями автоматизованого виготовлення оптичних волокон.

УДК 681.532.2:681.7.03

ББК 32.956-5-05

© О. І. Филипенко, 2015

© І. Ш. Невлюдов, 2015

© Г. В. Пономарьова, 2015

© Фірма «БУРУН і К», 2015

ISBN 978-966-8391-50-7

ЗМІСТ

Перелік умовних позначень, символів, одиниць, скорочень та термінів.....	5
Вступ.....	6
Розділ 1 Автоматизація технологічного процесу витягування мікроструктурованих оптичних волокон.....	9
1.1 Особливості мікроструктурованих оптичних волокон.....	9
1.2 Конструктивні параметри мікроструктурованих оптичних волокон.....	11
1.3 Технологічний процес виготовлення мікроструктурованих волокон.....	17
1.4 Вплив технологічних параметрів процесу на геометричні параметри структури волокна.....	22
Розділ 2 Контроль технологічних параметрів мікроструктурованих оптичних волокон в процесі витягування.....	30
2.1 Контроль технологічних параметрів, як складова автоматизованої системи керування процесом витягування.....	30
2.2 Метод контролю технологічних параметрів мікроструктурованих волокон в процесі витягування.....	36
2.3 Підхід до керування процесом витягування мікроструктурованих оптичних волокон.....	49
2.3.1 Вимоги до автоматизованої системи керування технологічним процесом витягування.....	49
2.3.2 Моделювання технологічного процесу виготовлення мікроструктурованого оптичного волокна.....	50
2.3.3 Інформаційне забезпечення автоматизованої системи керування технологічним процесом витягування мікроструктурованих оптичних волокон.....	62
Розділ 3 Метод автоматизованого контролю процесу формування мікроструктурованого волокна в технологічному процесі витягування.....	70
3.1 Комп'ютерна емуляція процесу контролю можливих дефектів структури.....	70
3.1.1 Аналіз процесів утворення дефектів структури.....	70
3.1.2 Залежність розподілу інтенсивності оптичного поля в перерізі мікроструктурованого оптичного волокна від виду дефекту.....	74

3.1.3 Вплив кількості шарів оболонки на значення інтегрального показника.....	78
3.2 Оцінка параметрів неперервного формоутворення мікроструктурованих оптичних волокон.....	80
3.3 Реалізація функціональних модулів програмного забезпечення.....	90
Розділ 4 Дослідження методу автоматизованого контролю формоутворення мікроструктурованого волокна.....	94
4.1 Методика проведення експерименту.....	94
4.2 Технічне забезпечення апаратної емуляції процесу контролю в автоматизованій системі керування процесом витягування.....	95
4.3 Визначення закону розподілу інтегрального показника інтенсивності оптичного поля.....	97
4.4 Аналіз зразка без дефектів.....	103
4.5. Аналіз відрізків з дефектами.....	106
4.6. Аналіз факторів, що визначають точність розрахованих показників.....	118
Висновки.....	121
Список використаних джерел.....	123