

ДОДАТОК А

Демонстраційний матеріал



	8				<i>ГЮІК. 203749. 001 Д1</i>
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>Прізвище</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>	<i>Розробка лазерного приладу для вимірювання кутового обертання об'єктів у просторі</i>
<i>Розроб.</i>		<i>Сологуб</i>			
<i>Перевір.</i>		<i>Гнатенко</i>			
<i>Н. контр.</i>		<i>Чернишова</i>			<i>ХНУРЕ каф. ФОЕТ</i>
<i>Затв.</i>		<i>Гнатенко</i>			

Продовження додатку А

МЕТА ТА ЗАДАЧІ

МЕТОЮ даної роботи є огляд роботи волоконно оптичних гіроскопів та розробка конструкторської документації для виготовлення зразка.

Задачі:

- Аналіз сучасних волоконно оптичних гіроскопів та особливостей їх виготовлення
- Аналіз алгоритмів обробки сигналів
- Дослідження впливу дефектів намотки чутливого елемента на роботу волоконно-оптичного гіроскопу

Актуальність

- Волоконно-оптичні гіроскопи (ВОГ) відіграють велику роль сучасних гіротехнологіях, що прийшли на зміну традиційним електромеханічним гіроскопам.
- Перевагами ВОГ є відсутність рухливих частин, миттєва готовність без традиційного часу «розігріву», змінна чутливість, яка залежить від довжини намотування волоконного датчика.
- Розвиток інтерференційних волоконно-оптичних гіроскопів, що спостерігається протягом останніх років, обумовлено як поліпшення архітектури та методів оптимальної обробки сигналів, і прогресом хвилеводних технологій.

						Арк.
	9				<i>ГЮІК. 203749. 001 Д1</i>	2
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Продовження додатку А

Принцип дії ВОГ заснований на ефекті Саньяка, відповідно до якого в кільцевому інтерферометрі виробляється різниця фаз, пропорційна скалярному виробленню вектора швидкості обертання та вектора площі, утвореної замкнутим світлопроводом:

$$\Delta\varphi_R = \frac{2\pi LD}{\lambda c} \Omega$$

де L – загальна довжина котушки;

D – середній діаметр котушки;

Ω – складова кутової швидкості, паралельна осі котушки;

c – швидкість світла у вакуумі.

СТРУКТУРНА СХЕМА ВОГ

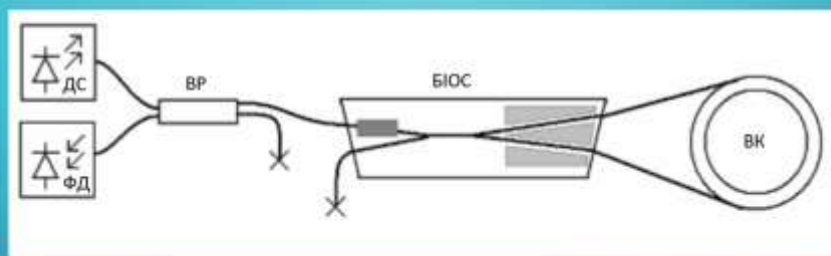


Рисунок 1 – Загальна структурна схема ВОГ

ДС – джерело оптичного випромінювання; ФД – фотоприймач;
 ВР – волоконний розгалужувач; ВК – волоконний контур;
 БІОС – багатофункціональна інтегрально-оптична схема.

					<i>ГЮІК. 203749. 001 Д1</i>	<i>Арк.</i>
	8					3
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Продовження додатку А

6

ОСНОВНІ ФАКТОРИ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА ТОЧНІСТЬ ВОГ

- Оптичні втрати
- Теплові перешкоди
- Зворотне розсіювання світла
- Оптичний ефект Керра
- Магнітооптичний ефект

7

ОСОБЛИВОСТІ ЗБІРКИ ОСНОВНИХ ЕЛЕМЕНТІВ



Рисунок 2 – Котушка ВОГ

					<i>ГЮІК. 203749. 001 Д1</i>	<i>Арк.</i>
	8					4
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

Продовження додатку А



						Арк.
	8					5
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

ГЮОК. 203749. 001 Д1

Продовження додатку А

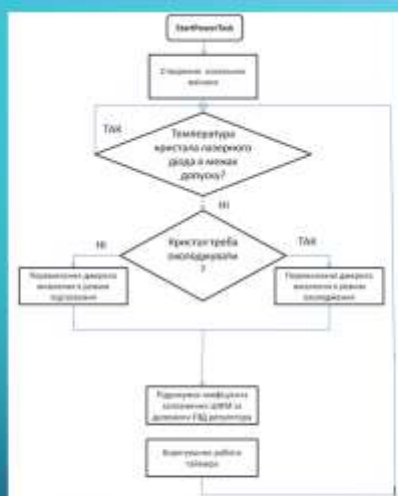


Рисунок 4 – Алгоритм підтримки заданої температури кристала

```

bool PIDCompute(PIDControl *pid)
{
    float error, dInput;

    if(pid->mode == SWIMM)
    {
        return false;
    }
    error = (pid->setpoint) - (pid->input);
    pid->Iterm += (pid->altereKi) * error;
    pid->Iterm = CONSTRAIN( pid->Iterm, (pid->outMin), (pid->outMax) );
    dInput = (pid->input) - (pid->lastInput);
    pid->output = (pid->altereKp) * error + (pid->Iterm) - (pid->altereKd) * dInput;
    pid->output = CONSTRAIN( pid->output, (pid->outMin), (pid->outMax) );
    pid->lastInput = pid->input;
    return true;
}

```

Рисунок 5 – Функція розрахунку ПІД регулятора.

ДЕФЕКТИ НАМОТКИ ОПТИЧНОГО ВОЛОКНА НА КОТУШКУ

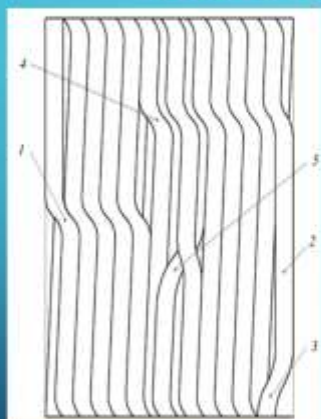


Рисунок 6 – Види дефектів намотування



Рисунок 7 – Дефект 1-го роду

					ГЮІК. 203749. 001 Д1	Арк.
	8					6
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Продовження додатку А

12

Волоконно-оптичний контур складається з N шарів волокна, діаметр кожного з яких більше за діаметр попереднього шару

$$L = \sqrt{\pi^2(D_K + D_B(1 + (N - 1)\sqrt{3}))^2 + D_B^2 n}$$

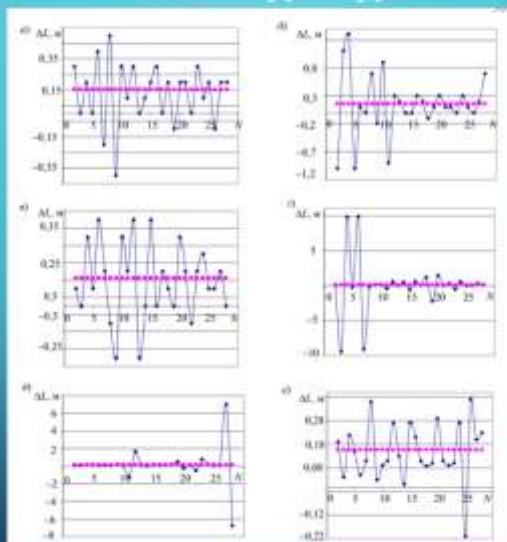
де D_K – діаметр каркаса робочої котушки;

D_B – діаметр волокна;

n – число витків в одному шарі.

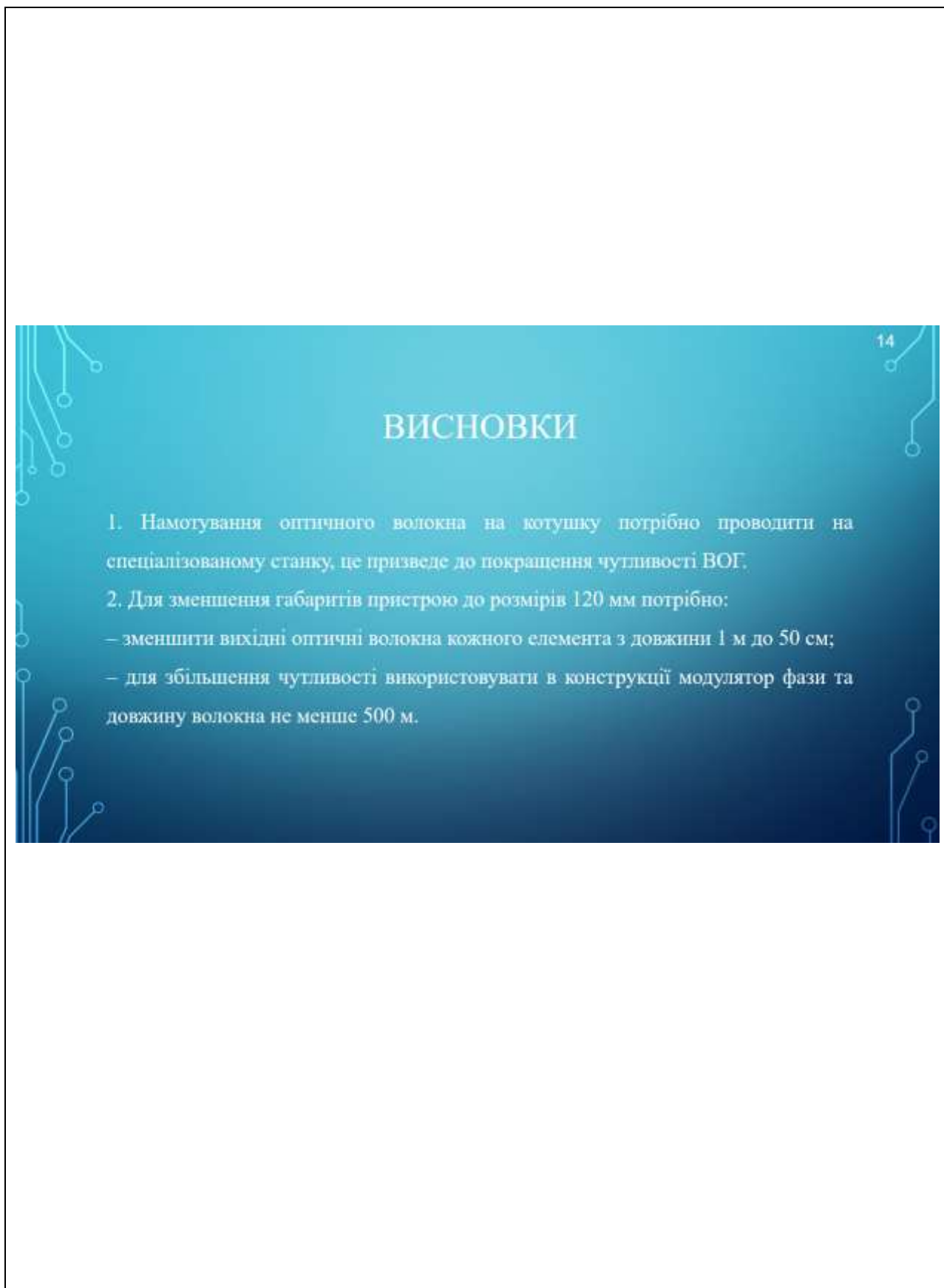
13

Залежність довжини оптичного волокна від номеру шару



					<i>ГЮОК. 203749. 001 Д1</i>	Арк.
	8					7
Зм.	Арк.	№ докум.	Підп.	Дата		

Кінець додатку А



ВИСНОВКИ

1. Намотування оптичного волокна на котушку потрібно проводити на спеціалізованому станку, це призведе до покращення чутливості ВОГ.
2. Для зменшення габаритів пристрою до розмірів 120 мм потрібно:
 - зменшити вихідні оптичні волокна кожного елемента з довжини 1 м до 50 см;
 - для збільшення чутливості використовувати в конструкції модулятор фази та довжину волокна не менше 500 м.

					<i>ГЮІК. 203749. 001 Д1</i>	<i>Арк.</i>
						8
<i>Зм.</i>	<i>Арк.</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Підп.</i>	<i>Дата</i>		

