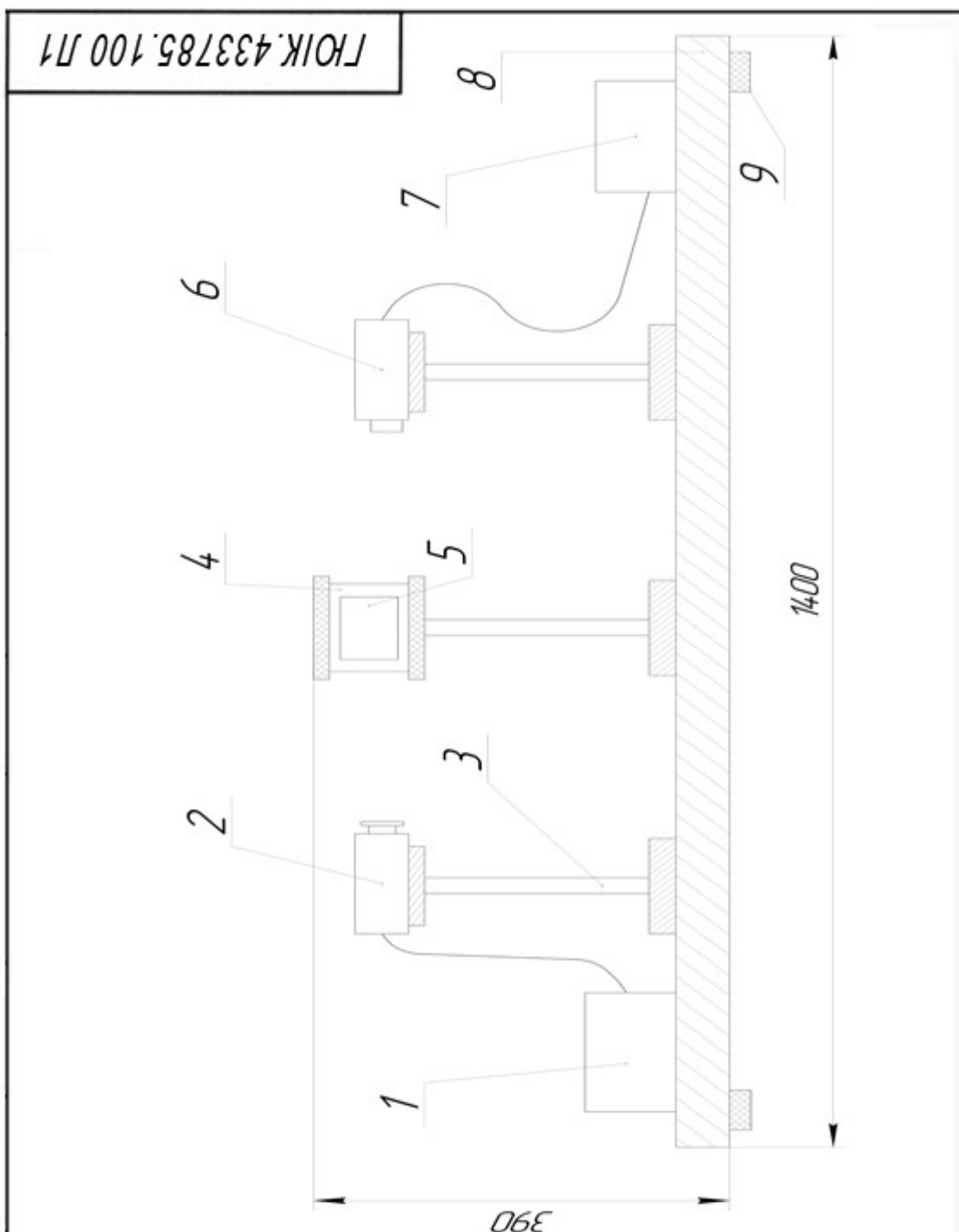


ДОДАТОК А

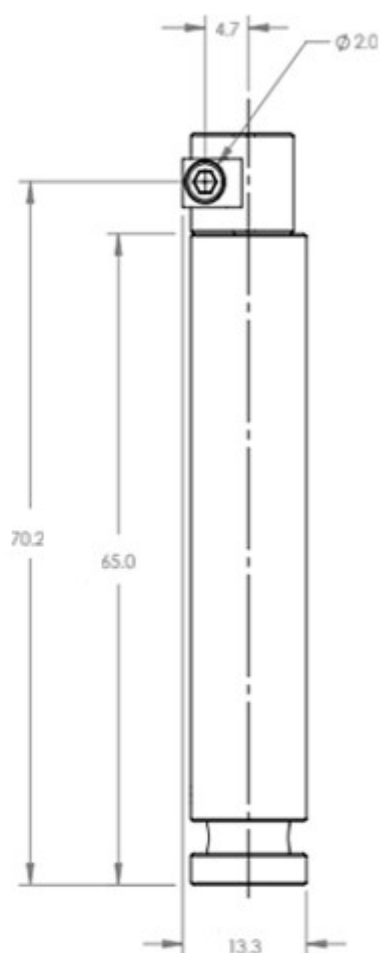
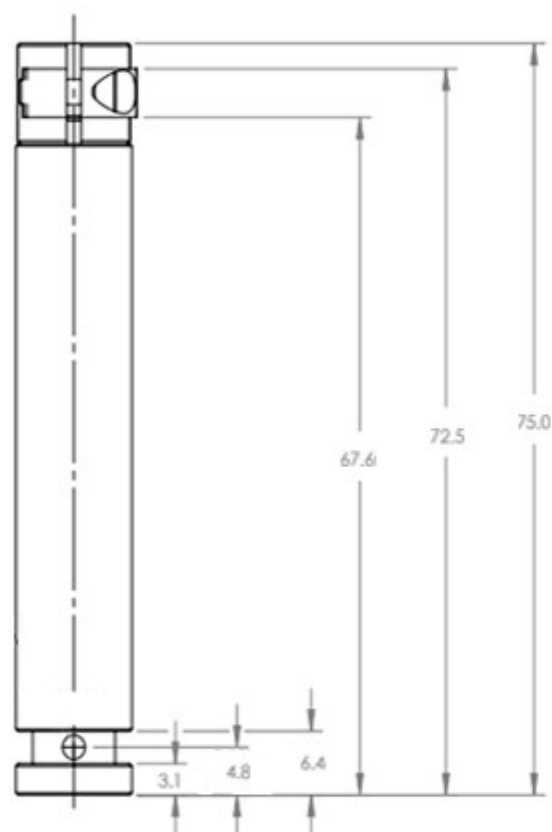
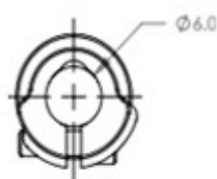
Графічний матеріал



					ГЮІК.433785.100 Л1				
					Установка для дослідження нанодотів				
					Схема оптична структурна				
Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	Літ		Маса	Масштаб	
Розроб.		Гаврилюк						1:6	
Перев.		Вертії							
Т. контр.					Арк.		Аркушів		
Н. контр.		Чернишова			ХНУРЕ КАФЕДРА ФОЕТ				
Затв.		Мачехін Ю.П.							

[illegible]

ГЮІК.433785.103



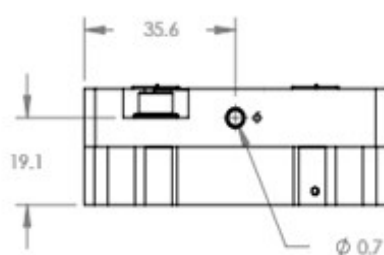
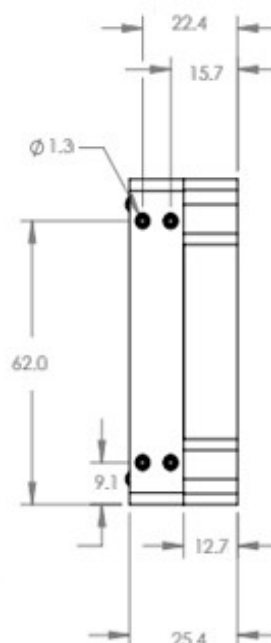
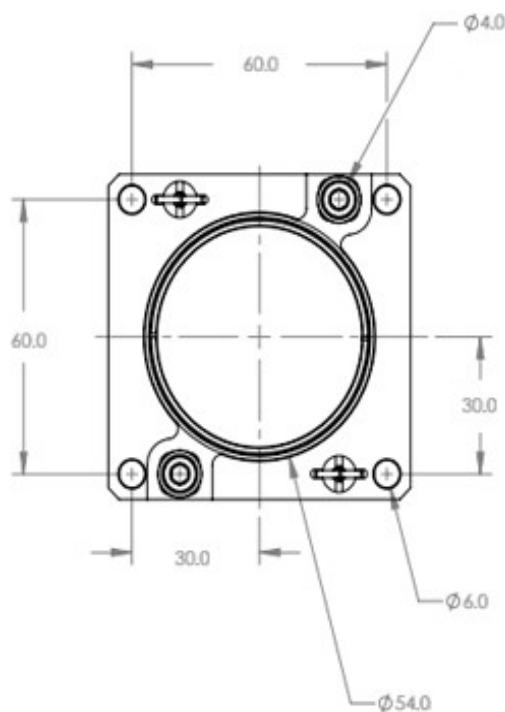
ГЮІК.433785.103

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.	Гаврилюк			
Перев.	Вертій			
Т. контр.				
Н. контр.	Чернишова			
Затв.	Мачехін Ю.П.			

Тримач для стійки

Літ	Маса	Масштаб
		1:1
Арк.	Аркушів	
ХНУРЕ КАФЕДРА ФОЕТ		

ГЮІК.433785.104



ГЮІК.433785.104

Зм.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата
Розроб.	Гаврилюк			
Перев.	Вертій			
Т. контр.				
Н. контр.	Чернишова			
Затв.	Мачехін Ю.П.			

Система кріплення

Літ	Маса	Масштаб
		1:1
Арк.	Аркушів	
		ХНУРЕ КАФЕДРА ФОЕТ

ДОДАТОК Б

Харківський національний університет радіоелектроніки

Кафедра фізичних основ електронної техніки

АТЕСТАЦІЙНА РОБОТА

Розсіювання Гаусівського пучка на решітці з нанодротів

Рівень вищої освіти – другий (магістерський)

Спеціальність 152 — Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Освітня програма — Фотоніка та оптоінформатика

Розробив:

студент гр. ФТОІм-19-1

Гаврилюк М.В.

Керівник:

професор каф. ФОЕТ

д-р фіз.-мат. наук О.О. Вертій

2

Мета роботи: Аналіз особливостей наноструктур та закономірностей розсіювання Гаусівського пучка на решітці з нанодротів.

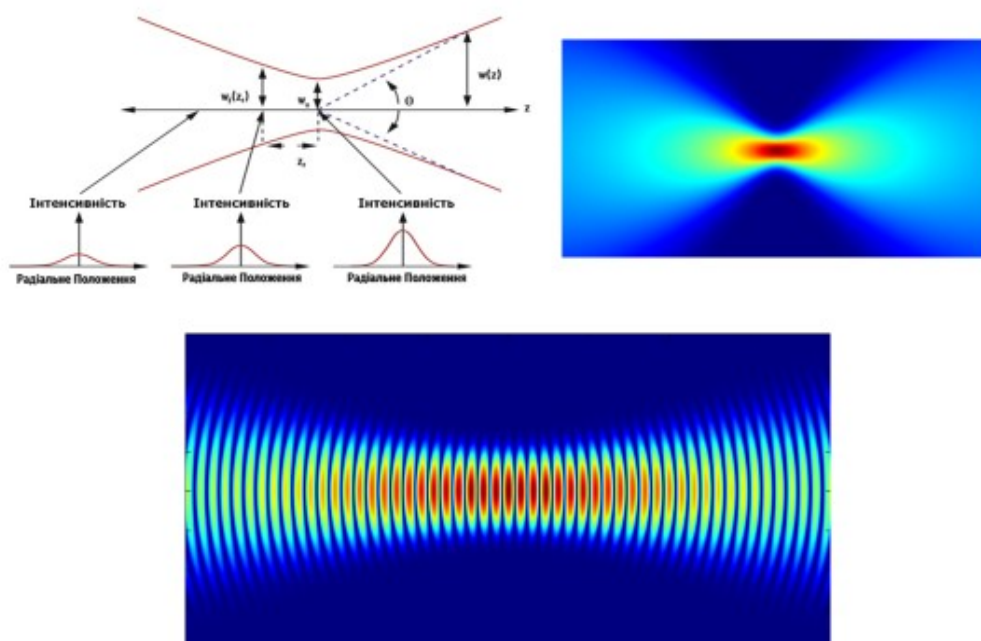
Завдання:

- Створення моделі
- Розрахунок просторового розподілу поля Гаусівського пучка при розсіянні на періодичну структуру, що сформовано з паралельних нанодротів.

Продовження додатку Б

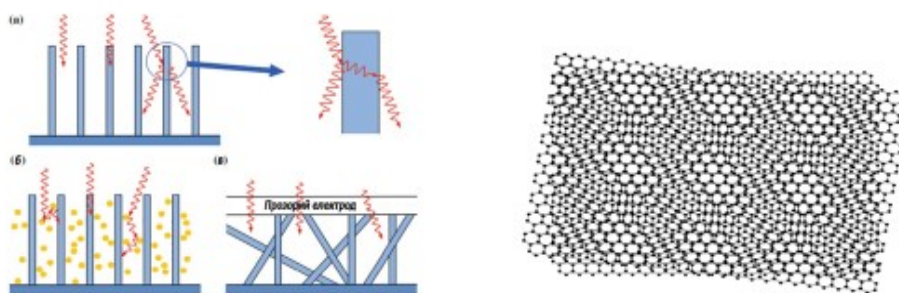
Гаусівські пучки

3



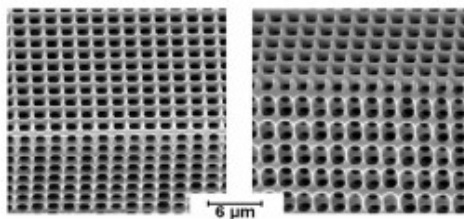
Наноструктури

4



Сонячні елементи з нанопроводу

Графен

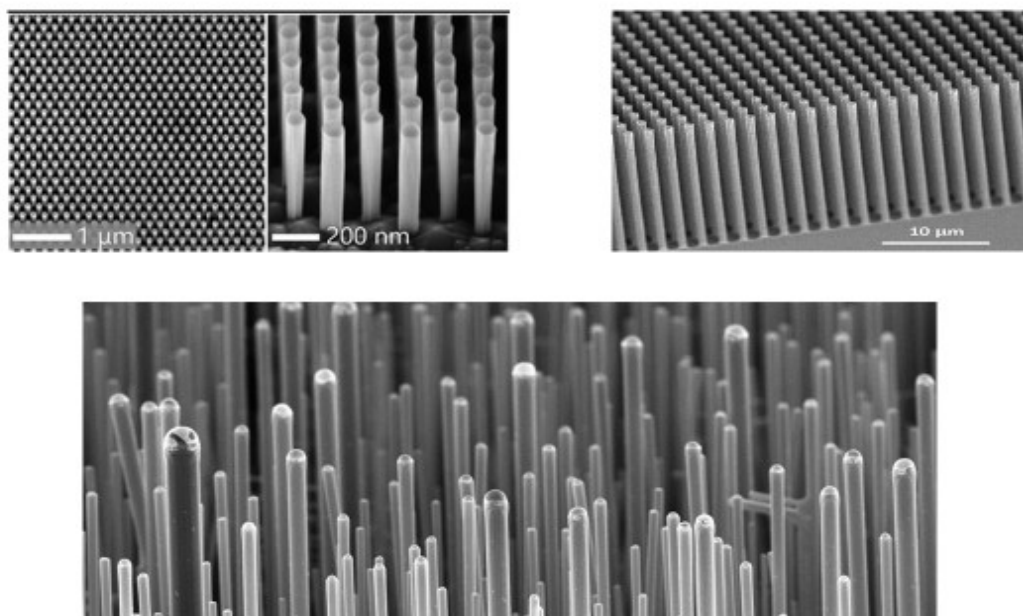


Фотонні кристали

Продовження додатку Б

Нанодроги

5



Постановка задачі

6



$$I(r) = I_0 \exp\left(\frac{-2r^2}{w(z)^2}\right) = \frac{2P}{\pi w(z)^2} \exp\left(\frac{-2r^2}{w(z)^2}\right),$$

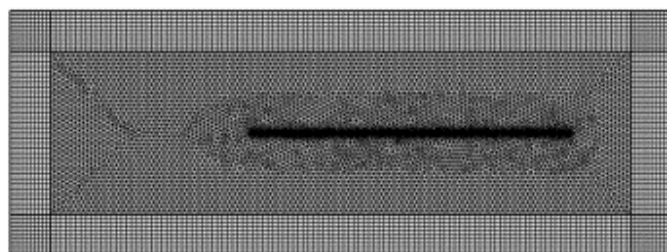
Продовження додатку Б

Розрахункова модель

7



Схема структур



Розрахункова сітка

Формування Гаусівського пучка

8

Settings

Formulation: Scattered field

Background wave type: Gaussian beam

Gaussian beam type: Plane wave expansion

Wave vector distribution type: User defined

Wave vector count: 17

Maximum transverse wave number: $k_{t,max} = [2 \cdot \sqrt{\log(10)}] / (w_0 \cdot \lambda)$

Beam orientation: Along the y-axis

Beam radius: w_0

Focal plane along the axis: 0

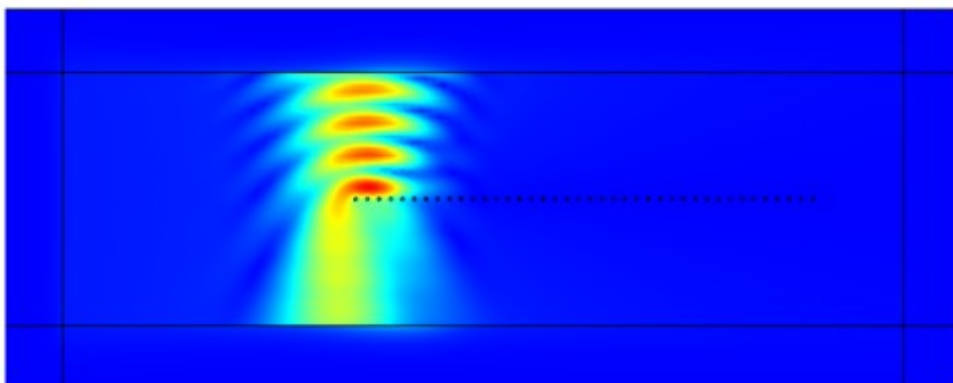
Parameters

Name	Expression	Value	Description
λ	750[nm]	7.5E-7 m	Wavelength
f	c_{const}/λ	3.9972E14 1/s	Frequency
w_0	λ	7.5E-7 m	Spot radius
z_0	$\pi \cdot w_0^2 / \lambda$	2.3562E-6 m	Rayleigh range
k	$2\pi/\lambda$	8.377666 1/m	Propagation constant
E_0	1[V/m]	1 V/m	Electric field amplitude
r_{NP}	20[nm]	2E-8 m	Radius of nanorods
N_{NP}	40	40	Number of nanorods
dx_{NP}	150[nm]	1.5E-7 m	Separation between nanorods
$\omega_{p,p}$	$\sqrt{21} \cdot 2\pi \cdot f$	1.1509E16 1/s	Plasma frequency for nanorod material
w_{air_left}	$5 \cdot w_0$	3.75E-6 m	Width of air domain for $x < 0$
w_{air_right}	$\max(5 \cdot w_0, 1.2 \cdot (N_{NP}-1) \cdot dx_{NP})$	7.02E-6 m	Width of air domain for $x > 0$
w_{air}	$w_{air_left} + w_{air_right}$	1.077E-5 m	Width of air domain
h_{air}	λ	7.5E-7 m	Height of air domain

Продовження додатку Б

Результати розрахунків

9



Гаусівський промінь світла поляризований уздовж нанодротів

 λ — 750 нм

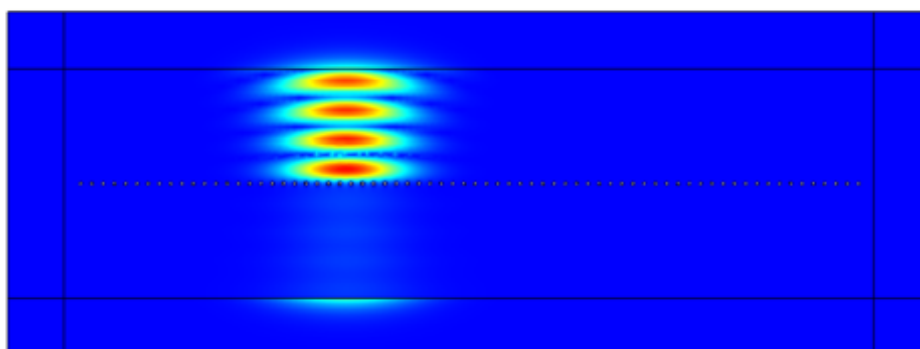
Параметри:

R — 20 нм

d — 150 нм

Результати розрахунків

10



Гаусівський промінь світла поляризований уздовж нанодротів

 λ — 750 нм

Параметри:

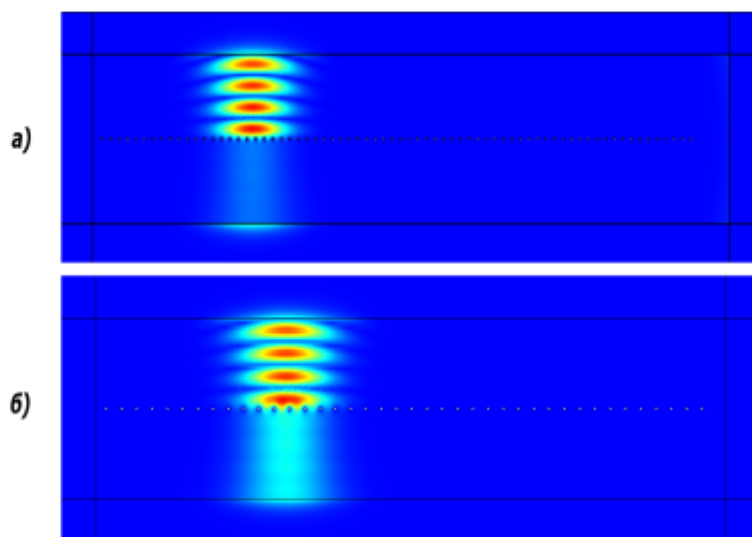
R — 20 нм

d — 150 нм

Продовження додатку Б

11

Результати розрахунків

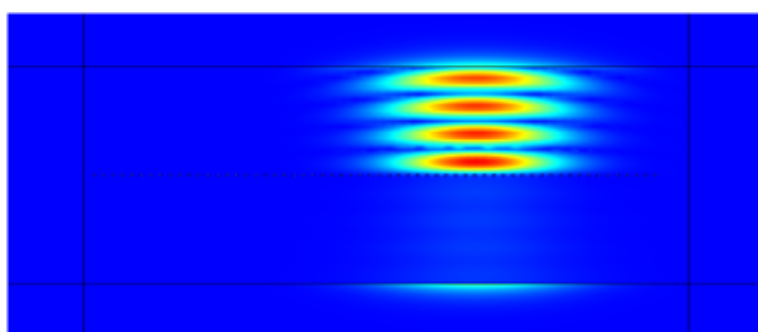


а) відстань між нанодротиами 200 нм;

б) відстань між нанодротиами 300 нм.

12

Результати розрахунків



Гаусівський промінь світла поляризований уздовж всього простору з нанодротів

 λ — 1650 нм

Параметри:

R — 20 нм

d — 200 нм

Продовження додатку Б

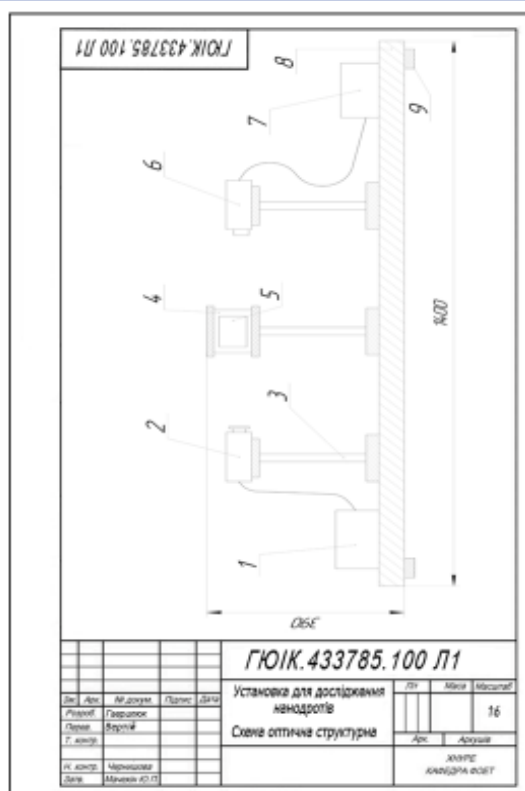
13

Висновки:

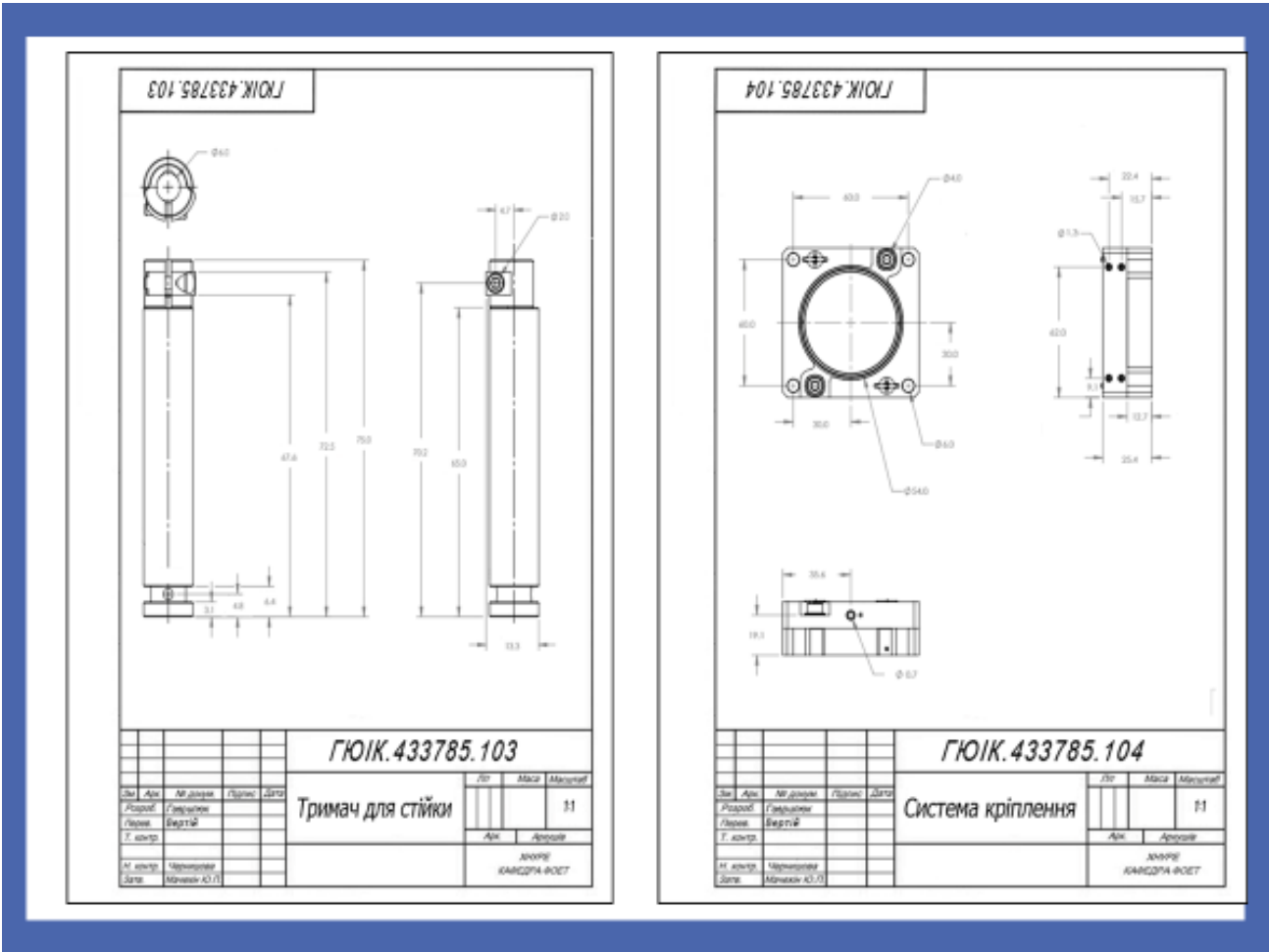
Була створена модель періодичної структури, що складається з одного ряду паралельних нанодротів. Ця модель доповнена електромагнітним полем Гаусівського хвильового пучка, який нормально падає на цю структуру.

Проведено моделювання із різною відстанню між дротами, та різною довжиною хвилі. Якщо відстань між дротами і їх діаметр набагато менше довжини хвилі, решітка з нанодротів не поводить себе як дифракційна решітка, а поводить так, ніби це суцільний металевий лист для світла, поляризованого уздовж дротів, тоді як для світла, поляризованого перпендикулярно стрижням, решітка майже прозора для електромагнітної хвилі.

14



Продовження додатку Б



[illegible]

