

Лабораторна робота № 7

Тема: математична модель динамічних похибок відеозображень у приладовій системі

Мета роботи: отримати навички обробки математичної моделі динамічних похибок відеозображень у приладовій системі.

7.1. Основні теоретичні відомості

Динамічні похибки відеозображень виникають внаслідок обмеження смуги частот, що задіяна для передачі цих відеозображень у вимірювальному каналі приладової системи. Основним блоком, що вносить динамічні похибки, є ПФВЗ. Для алгоритмічної компенсації динамічних похибок і підвищення точності вимірювання ГП необхідно розробити математичну модель, що враховує динамічні характеристики ПФВЗ, та виконати ідентифікацію параметрів цієї моделі.

В загальному випадку ідентифікація динамічних характеристик включає спостереження за сигналами на вході та виході пристрою, що досліджується [293 – 298]. Процедура ідентифікації значно спрощується, а результати ідентифікацію стають більш точними при подачі на вхід цього пристрою тестових сигналів апріорно відомої форми.

Враховуючи, що до складу ПФВЗ входить оптична система, будемо в якості тестового сигналу використовувати пограничну криву, що відома з оптики та визначає межу між ОВ і фоном на відеозображенні цього об'єкта [258, 260]. На відміну від інших тестових сигналів оптичних систем погранична крива може бути досить просто сформована у вигляді відеозображення тестового ОВ. Цей об'єкт повинен мати прямолінійний контур та яскравість, що суттєво відрізняється від яскравості фону на відеозображенні.

Додаткову апріорну інформацію про форму функції розсіювання точки в оптичній системі ПФВЗ (в тому числі – про наявність кругової симетрії цієї функції);

					<i>МММТ.420.004.004 – 3Л7</i>	Арк.
						41
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата		

7.2. Виконання роботи

7.2.1. Визначення перехідної характеристики цифрового апарату.

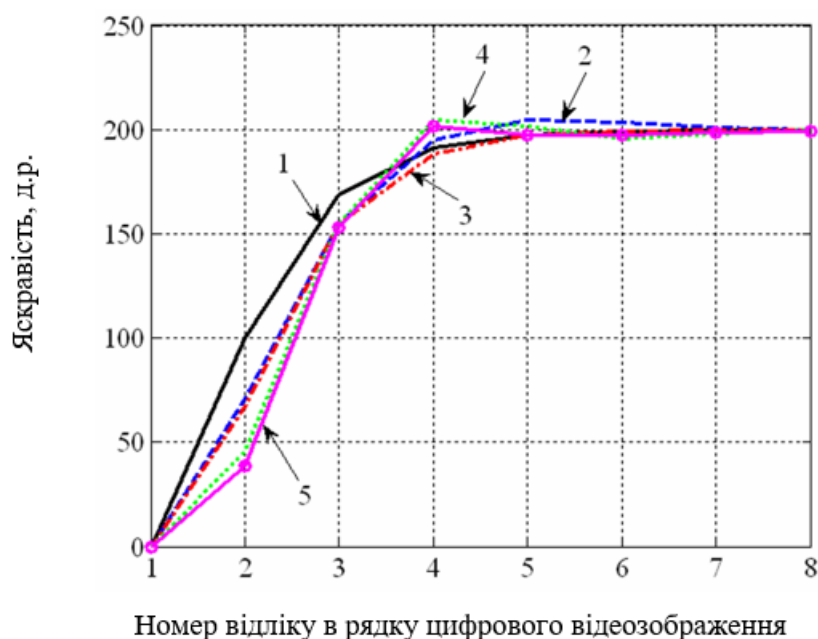


Рис. 2.10. Перехідна характеристика, що розрахована на основі математичної моделі цифрового фотоапарату Sony Cyber-Shot DSC-H9 (1 д.т. = 0,185 мм) :

- 1 – розрахунок для аперіодичної системи 2-го порядку (2.56);
- 2 – розрахунок для коливальної системи 2-го порядку (2.57);
- 3 – розрахунок для аперіодичної системи 3-го порядку (2.58);
- 4 – розрахунок для коливальної системи 3-го порядку (2.59);
- 5 – перехідна характеристика за експериментальними даними

7.2.2. Аналіз отриманих даних за п. 7.2.1.

Аналізуючи отримані результати, можна зробити висновок, що найточнішою є математичну модель, яка побудована на основі коливальної системи 3-го порядку за формулою (2.59). Ця модель для цифрового фотоапарату Sony Cyber-Shot DSC-H9 забезпечує відтворення перехідної характеристики з похибкою 3,8 % та має такі параметри: $K_i = 1$, $T_{i1} = 0,945$ д.т. = 0,175 мм = $1,23 \cdot 10^{-7}$ с, $T_{i2} = 0,611$ д.т. = 0,113 мм = $7,96 \cdot 10^{-8}$ с, $\xi_i = 0,447$.

Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата

МММТ.420.004.004 – 3Л7

Арк.

42

1. Цифровий фотоапарат Sony Cyber-Shot DSC-H9, усереднення для 200 рядків								
Номер відліку в рядку	1	2	3	4	5	6	7	8
Яскравість, д.р.	17,9	18,1	18,3	17,8	56,3	171,0	219,5	215,4
Номер відліку в рядку	9	10	11	12	13	14	15	16
Яскравість, д.р.	215,2	216,1	216,9	218,7	217,9	217,7	217,7	217,6
2. Цифровий фотоапарат Sony Cyber-Shot DSC-H9, усереднення для 200 рядків, після перетворень згідно формули (2.55)								
Номер відліку	1	2	3	4	5	6	7	8
Відстань, мм	0	0,185	0,370	0,555	0,740	0,925	1,110	1,295
Яскравість, д.р.	0	38,5	153,2	201,7	197,6	197,4	198,3	199,1

7.2.3. Перехідні характеристики фотоапарату, що розраховані на основі його математичної моделі.

Номер відліку	Відстань, мм	Перехідна характеристика, д.р.					
		1. Аперіодична система 2-го порядку (2.56)	2. Коливальна система 2-го порядку (2.58)	3. Аперіодична система 3-го порядку (2.57)	4. Коливальна система 3-го порядку (2.59)	5. На основі частотної передаточної функції (2.70)	6. Перехідна характеристика за експериментальними даними
1	0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
2	0,185	100,1	71,0	67,0	46,0	51,7	38,5
3	0,370	168,7	154,9	154,7	155,0	148,0	153,2
4	0,555	191,2	194,7	188,5	204,6	199,7	201,7
5	0,740	197,5	204,6	197,3	201,5	199,7	197,6
6	0,925	199,1	203,6	199,2	195,6	199,7	197,4
7	1,110	199,6	201,3	199,6	197,8	199,7	198,3
8	1,295	199,7	200,0	199,7	200,1	199,7	199,1

Висновок: за результатами ідентифікації можна зробити, що динамічні похибки відеозображень виникають внаслідок обмеження смуги частот, що задіяна для передачі цих відеозображень у вимірювальному каналі приладової системи.

									Арк.
									43
Змн.	Арк.	№ докум.	Підпис	Дата	<i>МММТ.420.004.004 – 3Л7</i>				