

ОЦІНКА ЧУТЛИВОСТІ І РОЗДІЛЬНОЇ ЗДАТНОСТІ КОНТРОЛЮ МАГНІТНОГО ЗАХИСТУ ДОКУМЕНТІВ МАГНІТООПТИЧНОЮ ТЕЛЕВІЗІЙНОЮ СИСТЕМОЮ

Кожухар П. В., аспірант

*Національний технічний університет України
«Київський політехнічний інститут», м. Київ, Україна*

Телевізійні системи контролю на основі магнітооптичних перетворювачів (МОТС) широко використовуються у якості засобів телевізійного вимірювання і контролю просторово неоднорідних магнітних полів. У процесі розробки МОТС контролю магнітного захисту документів [1] виникла потреба об'єктивної оцінки її технічних характеристик. Новизна системи контролю унеможлиблює застосування для цього стандартних методик. Мета даної роботи: запропонувати адекватну методику і оцінити чутливість та роздільну здатність МОТС контролю магнітного захисту документів.

Для експериментального дослідження сигналів і шумів МОВ було спроектовано і виготовлено реалістичний тест-об'єкт (рис. 1), який представляє собою паперовий носій з друком фарбою з магнітотвердими властивостями. Вихідними даними для кількісної оцінки амплітуд сигналів і шумів виступають двомірні матриці яскравості $A(i, j)$ точок зображень МОВ, дискретизованих датчиком телевізійних сигналів (рис. 1, б).

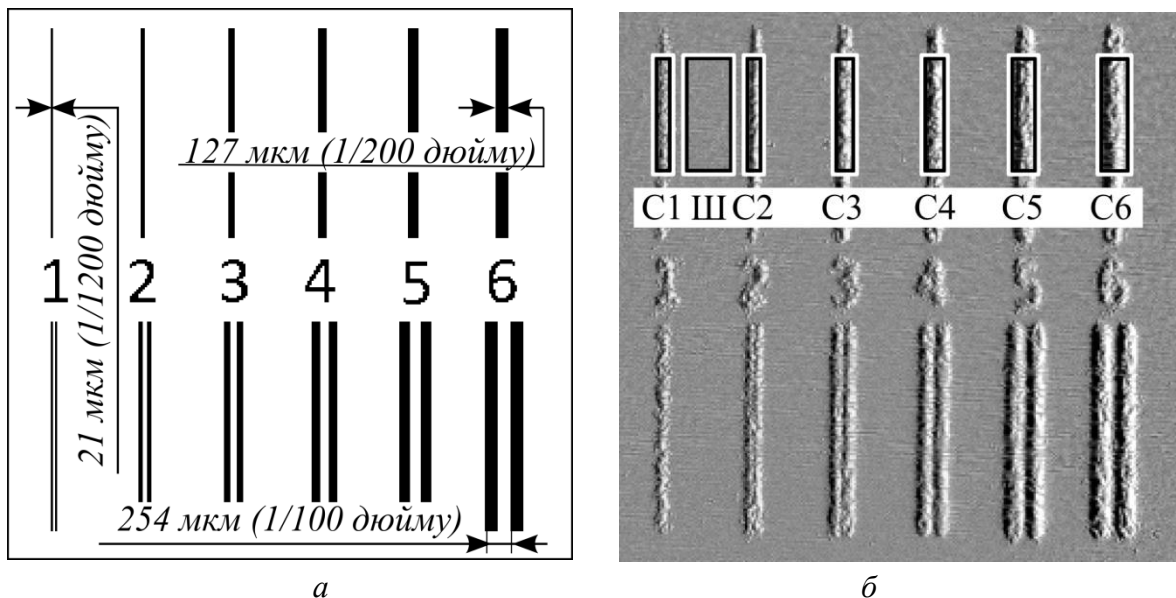


Рис. 1. Тест-об'єкт (а) та його МО зображення (б) для визначення чутливості і роздільної здатності контролю магнітного захисту документів.

Розроблено методику оцінки чутливості та роздільної здатності магнітооптичної телевізійної системи контролю магнітного захисту документів,

що ґрунтується на кількісній експериментальній оцінці сигналів і шумів магнітооптичного зображення об'єкту.

Чутливість магнітооптичної телевізійної системи визначається розміром мінімального дефекту, зображення візуалізації якого має достатній рівень відношення сигнал/шум. Для кожного з шести зразків штрихів визначено відповідні сегменти «С1» – «С6» на зображенні МОВ та обчислено їх сигнали. Потужність шуму визначалась за областю «Ш» зображення, вільного від штрихів. За результатами експериментального дослідження чутливість МОТС дозволяє впевнено детектувати найменший штрих магнітотвердої фарби товщиною $\lambda = 21$ мкм при цьому відношення сигнал/шум складає 5 дБ, що перевищує загально прийнятий поріг 3 дБ.

В розподілі напруженості нормальної складової магнітного поля кожному штриху відповідають два екстремуми різної полярності, що відповідають границям штриха (рис. 2). Критерієм розрізнення двох штрихів слугить достатнє відношення амплітуд A_e сусідніх екстремумів пари штрихів до амплітуди $A_{ш}$ шумів (розподіл в області де штрихи відсутні). Розподіл амплітуд H_{Σ}^n вимірюється опосередковано через прямо пропорційну йому амплітуду яскравості точок зображення візуалізації.

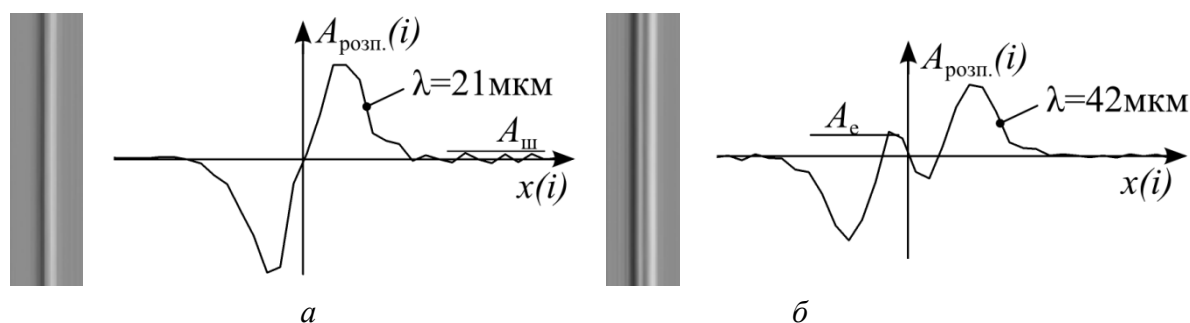


Рис. 2. МО зображення і його просторовий розподіл яскравості пар штрихів магнітної фарби шириною 21 мкм (а) і 42 мкм (б).

Розрізнення найтонших штрихів на відстані $\lambda < 21$ мкм технічно неможливе, оскільки екстремуми внутрішніх крайок штрихів взаємовіднімаються. При збільшенні λ до 42 мкм стає можливим візуальне розрізнення окремих крайок штрихів, при чому відношення $20 \lg((A_e - A_{ш})/A_{ш}) = 11$ дБ, що перевищує загально прийнятий поріг 3 дБ.

Література

1. Агалиди Ю. С., Кожухарь П. В., Левый С. В., Мачнев А. М., Пономарев С. Л. Исследование индуцированных магнитных полей рассеяния тонкопленочных дисперсных ферромагнетиков. Известия высших учебных заведений. Радиоэлектроника. — 2012. — Том 55. — № 5. — с. 17 — 28.