

МЕТОДИКА ПІДВИЩЕННЯ ЗАВАДОСТІЙКОСТІ АПАРАТУРИ ВИЯВЛЕННЯ, ЗАСНОВАНОЇ НА АВТОМАТИЗОВАНОМУ КОРЕГУВАННІ ПОТУЖНОСТІ ЛАЗЕРНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

Д. А. Синенко¹, В. М. Степаненко¹

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут»

Анотація

У роботі розглянута методика підвищення завадостійкості апаратури виявлення прихованого відеоспостереження, що базується на автоматизованому корегуванні потужності лазерного випромінювання.

Ключові слова: прихована відеозйомка, виявлення камер прихованого спостереження, стійкість апаратури виявлення.

Вступ

Проблема підвищення завадостійкості приладів дистанційного виявлення камер скритого відеоспостереження набуває особливої актуальності при роботі на малих відстанях, коли істотною стає перешкода, обумовлена дифузно відбитим лазерним випромінюванням від нижньої поверхні. Зазвичай для підвищення детектуючої здатності виявлення світловідбиваючих об'єктів (СВ) і забезпечення дальності виявлення СВ використовують максимальну фіксовану потужність лазерного випромінювання [1]. Однак в цьому випадку при роботі з близько розташованими об'єктами виникає високе інтенсивне дифузне відбиття від нижньої поверхні. У зв'язку з цим, з'являється необхідність у методиці збільшення завадостійкості, яка би враховувала фонову обстановку (умови фону). Одним з можливих шляхів вирішення цього завдання є автоматизоване корегування потужності лазерного випромінювання в залежності від дальності до СВ.

1. Автоматизоване корегування потужності лазерного випромінювання

Розглянемо ситуацію, коли об'єкти нижньої поверхні з високим коефіцієнтом відображення розташовані поблизу системи виявлення. В цьому випадку перешкоди, обумовлені дифузно відбитим від підстильної поверхні випромінюванням, будуть перешкоджати виявленню СВ. Як приклад на рис. 1 представлені графічна залежність потужності оптичного сигналу, сформованого дифузно відбитим випромінюванням, при різних значеннях дальності і коефіцієнтах відображення, розраховані за виразом [2], де k_0 – коефіцієнт пропускання приймального оптичного каналу. Зазначимо, що величина порогової потужності відповідає мінімальній потужності лазерного випромінювання, відбитого СВ і реєстрованого фотоприймачем, при якій забезпечуються задані детектуючі характеристики.

Аналіз представлених графіків показує, що на малих відстанях значення потужності сигналу, обумов-

леного дифузно-відбитим випромінюванням, перевищують порогову потужність. Тобто, при інтенсивному дифузному відбитому випромінюванні у формулі зміниться величина шумових фотоелектронів. Коли середнє значення фотоелектронів від дифузно-відбитого випромінювання стає великим, тоді середнє значення шуму фотоелектронів значно зростає, відповідно, порогова потужність перевищується.

У результаті чого значно знижується детектуюча здатність приладу. Дані ефекти добре видно на зображеннях, представлених на рис. 2 а) -б), які були отримані для різних потужностей лазерного випромінювання. На рис. 2 представлені локаційні зображення камери «pinhole-P285200CPH» на дальності 3 метри при потужності лазерного випромінювання підсвічування 0,18 мВт (а), 5,4 мВт (б).

Очевидно, що задані характеристики виявлення виконуються при певній потужності лазерного випромінювання в залежності від дальності до СВ. Іншими словами, для кожної конкретної дальності роботи слід встановлювати відповідну потужність лазерного випромінювання.

В результаті аналізу зображень на рис. 2 можна зробити висновки про те, що зниження потужності лазерного випромінювання до оптимального рівня призводить до зменшення рівня перешкод від дифузно-відбитого випромінювання, що підвищує стійкість приладу. При цьому залишається необхідність селекції корисного сигналу від дифузно-відображених перешкод, частина яких присутня на зображенні.

Висновки

Розглянута методика дозволяє не тільки підвищити стійкість за рахунок зниження дифузно-відбитого випромінювання, але і встановити необхідну мінімальну потужність випромінювання, що дозволить значно зменшити енергоспоживання приладу без зниження потужності детектування. Таким чином, необхідна потужність обчислюється в результаті визначення дальності до об'єкта що перевіряється при

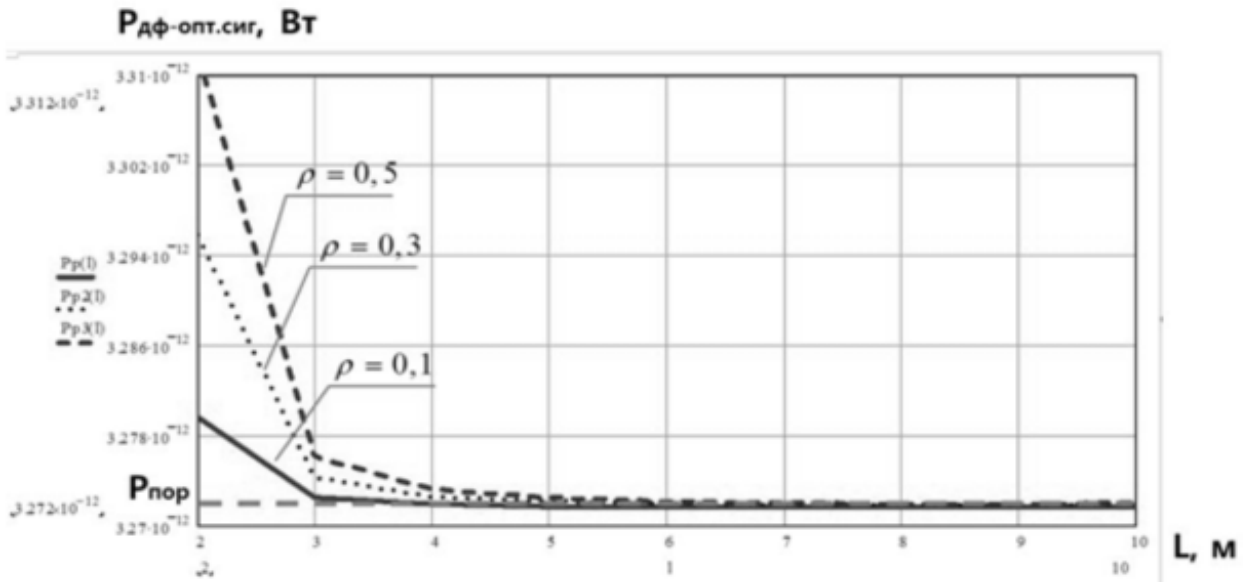


Рис. 1. Графіки залежності потужності перешкоди, сформованого дифузно відбитим випромінюванням, при різних значеннях дальності і різних коефіцієнтах відображення, і порогова потужність оптичного сигналу

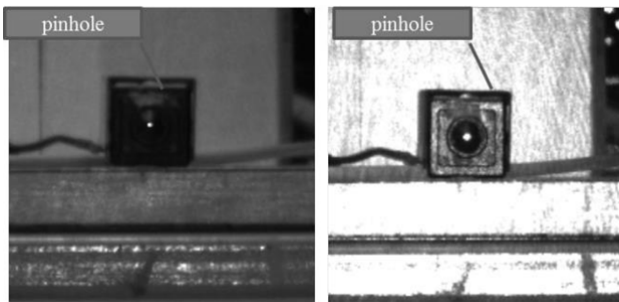


Рис. 2. Зображення камери «pinhole-P285200CPH» на дальності 3 метрів отримані при потужності лазерного випромінювання 0,18 мВт (а), 5,4 мВт (б)

відомому значенні його ПСВ. Тому до складу при-

ладу повинен входити фазовий лазерний далекомір, який визначає дальність з необхідною точністю до площини установки камери.

Перелік використаних джерел

1. Малашин М. С. Основы проектирования лазерных локационных систем. — К. : Высшая школа, 1983. — 202 с.
2. Повышение помехоустойчивости лазерных локационных систем при автоматическом обнаружении световозвращателей / Бокшанский В.Б., Вязовых М.В., Е Тэ Вун., Литвинов И.С., Перов А.Н. — М. : Вестник МГТУ, 2012. — 142-150 с.