

УДК 621.396:004.056

ЗАХИСТ ІНФОРМАЦІЇ ВІД ЗНЯТТЯ ЛАЗЕРНИМИ СИСТЕМАМИ АКУСТИЧНОЇ РОЗВІДКИ

Степура О. В.

e-mail: oleksandra.stepuro@nure.ua

Науковий керівник – ст. викладач Олейнікова О.І.

Харківський національний університет радіоелектроніки, каф. КРiСТЗi,
м. Харків, Україна

One of the current channels of speech information leakage today is the optical-electronic technical channel. The work examines existing and promising passive and active methods of protecting acoustic information from leakage via the optical-electronic channel, in particular from interception by laser acoustic reconnaissance systems.

Одним з найвразливіших питань в технічному захисті інформації є отримання конфіденційних даних за рахунок витоку по оптоелектронному каналу. Особлива привабливість застосування такого способу зумовлена тим, що він дозволяє зчитування мовної інформації на відстані, уникаючи необхідності присутності в приміщенні. Одними з найнебезпечніших електронних пристроїв перехоплення мовної інформації можна вважати засоби дальньої розвідки. Лазерні системи акустичної розвідки (ЛСАР) або лазерні мікрофони здатні вловлювати коливання скла та інших блискучих поверхонь під дією акустичного поля, та в кінцевому результаті перетворити ці коливання на звук. ЛСАР використовують для зняття особливо важливої інформації розголошення якої може призвести до значних матеріальних та моральних збитків власникові.

Від лазерних систем акустичної розвідки є активні та пасивні методи захисту. Найпростішим методом є забезпечення звуко та віброізоляції вікон приміщення, з яких може зніматися акустична інформація. Це дозволяє усунути або значно зменшити небезпечні інформативні вібрації на зовнішніх поверхнях вікон. Використання захисних та тонувальних плівок, які наклеюються на віконне скло, знижає рівень вібрації скла і, відповідно, ускладнює виділення звукового сигналу у прийнятому лазерному випромінюванні.

Як пасивний метод на цей час для захисту інформації від витоку з віконних шибок використовуються скло з витравленим рельєфом, зі спеціальним затемненням. Всі ці технології захисту передбачають збільшення розсіювання, або зменшення відбивання лазерного променя при зніманні інформації зі скла. В залежності від домішок змінюється параметри захищеності скла від ЛСАР: коефіцієнти пропускання відбивання та поглинання ним лазерного випромінювання [1].

Одним з найактуальніших та найперспективніших напрямків пасивного захисту від лазерних систем розвідки на сьогоднішній день є розробка

різноманітних покриттів та відповідно спеціалізованих плівок. Такі покриття на скло можуть мати не тільки захисні властивості від лазерних систем але й мати антиблікові властивості від лазерних систем. Тобто різні складові елементного складу скла та покриттів дозволяють збільшувати або зменшувати коефіцієнти відбивання, пропускання, поглинання і розсіювання, а також впливають на показник заломлення монохромного лазерного променя при його дії на скло або скло з покриттям [2].

Активний захист від ЛСАР реалізується за допомогою генераторів шуму, які створюють шумоподібні електричні сигнали у мовному частотному діапазоні, і ці сигнали передаються на поверхню за допомогою п'єзоелектричних і електромагнітних вібраторів [3]. Дані перетворювачі встановлюються на усіх проблемних поверхнях, з яких можливе знімання інформаційних вібрацій. Лазерний промінь при потраплянні на вікно частково відбивається, але й частково проходить крізь нього, оскільки скло є оптично прозорим матеріалом. Це означає, що інформаційну вібрацію можна зчитувати не тільки з поверхні вікна, але й з будь-якої іншої поверхні, що знаходиться за вікном всередині приміщення, наприклад з дзеркала на стіні.

Для захисту інформації необхідно ще додатково вирішувати питання потрапляння лазера всередину приміщення. Це можна реалізувати за допомогою спеціальних електрохромних плівок або електрохромного скла. Принцип їх роботи заснований на тому, що при подачі напруги на скло активний полімерний шар, розташований усередині триплексу, набуває забарвлення певного відтінку, тим самим зменшуючи прозорість, а при відключенні напруги скло повертається у початковий стан. Таким чином знижуються пропускання, відбивання та поляризаційні властивості віконного скла, тим самим значно ускладнюється можливість зняття інформації з внутрішніх поверхонь приміщення [2].

Одним з перспективних методів захисту акустичної інформації, яка циркулює у приміщенні, від зняття ЛСАР є метод, який дозволить проблемі потрапляння лазера у середину приміщення вирішувати не шляхом усунення самої можливості проникнення променя, а шляхом унеможливлення або значного ускладнення перехоплення зловмисником вже відбитого променя. Це може бути реалізовано за допомогою створення протидіючого лазерного випромінювання, яке буде направлено зсередини приміщення через вікно назовні. При цьому дане випромінювання буде складатись із множини променів, напрям яких може змінюватись у просторі випадковим чином і, які будуть мати параметри (зокрема, спектральні, енергетичні і/або просторово-енергетичні параметри) подібні до параметрів зондувального променя зловмисника. Також, протидіюче випромінювання повинно мати широку діаграму направленості, достатню, щоб перекрити усі можливі кути відбиття лазера зловмисника. Окрім цього, протидіючі промені повинні бути промодульовані шумовими або хиб-

ними сигналами, реалізуючи при цьому шумову або мовоподібну заваду. В результаті відбитий промінь зловмисника на виході буде «змішуватись» із протидіючими завадовими променями, що значно ускладнить його перехоплення та виділення на приймальній стороні ЛСАР. Також, оскільки промені будуть проходити через скло і поширюватись назовні, то може бути вирішено питання захисту не тільки від зняття вібрації всередині приміщення, а й з поверхні вікна. Тобто даний метод дозволить забезпечити захищеність інформації у приміщенні без застосування вібраційного зашумлення та використання різних оптично непрозорих загороджувальних конструкцій по типу металевих ролет [4].

На сьогодні ефективний захист мовної інформації від ЛСАР забезпечується поєднанням активних і пасивних методів. Оптимальним варіантом системи захисту від ЛСАР є встановлення на вікнах приміщення засобів активного захисту, а ззовні вікон встановлення оптично непрозорих металевих ролет, які під час озвучення інформації будуть повністю закривати вікна, а також внутрішній інтер'єр приміщення.

Список використаних джерел:

1. Принципи зняття звукової інформації зі скла і її захист. URL: <http://ua.nauchebe.net/2012/09/principiznyattyazvukovo%> (дата звернення: 02.02.2025).
2. Катаєв В., Яремчук Ю. Метод активного захисту інформації від зняття лазерними системами акустичної розвідки. URL: <https://ir.lib.vntu.edu.ua/bitstream/handle/123456789/34750/90730.pdf?sequence=2&isAllowed=y> (дата звернення: 02.02.2025).
3. Хорошко В., Чекатков А. Методи і засоби захисту інформації. Київ: Юніор, 2003. 504 с.
4. Дудикевич В., Опірський І., Дзяний Н. Дослідження оптимізації параметрів лазерного датчика вібрації для протидії лазерним системам розвідки. URL: <https://www.csecurity.kubg.edu.ua/index.php/journal/article/view/339/282> (дата звернення: 04.02.2025).