



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **137710** (13) **U**
(51) МПК (2019.01)
H01S 5/00

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2019 02758</p> <p>(22) Дата подання заявки: 21.03.2019</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 11.11.2019</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 11.11.2019, Бюл.№ 21</p>	<p>(72) Винахідник(и): Катаєв Віталій Сергійович (UA), Яремчук Юрій Євгенович (UA)</p> <p>(73) Власник(и): Катаєв Віталій Сергійович, вул. 600-річчя, 64, кв. 97, м. Вінниця, 21027 (UA), Яремчук Юрій Євгенович, вул. Воїнів-Інтернаціоналістів, 9-а, кв. 63, м. Вінниця, 21021 (UA)</p>
--	---

(54) СПОСІБ СТВОРЕННЯ АКТИВНОЇ ЗАВАДИ ДЛЯ ПРОТИДІЇ НЕСАНКЦІОНОВАНОМУ ЗНЯТТЮ ІНФОРМАЦІЇ ЧЕРЕЗ ЛАЗЕРНІ СИСТЕМИ АКУСТИЧНОЇ РОЗВІДКИ

(57) Реферат:

Спосіб створення активної завади для протидії несанкціонованому зняттю інформації через лазерні системи акустичної розвідки включає створення активної завади всередині приміщення від зняття інформації з вібруючих поверхонь приміщення. При цьому завада створюється у вигляді маскуючого лазерного випромінювання, яке складається із множини променів з параметрами, подібними до параметрів можливого зондувального променя злоумисника, і направлене зсередини приміщення через вікно назовні таким чином, що відбитий від вібруючої поверхні промінь злоумисника на виході з приміщення маскується змішуванням із завадовими протидіючими променями, ускладнюючи злоумиснику виділення його променя з множини маскуючих завадових променів.

UA 137710 U

UA 137710 U

Корисна модель належить до систем захисту інформації, зокрема до систем захисту акустичної інформації, та може бути використана для захисту акустичної інформації від її несанкціонованого зняття через лазерні системи акустичної розвідки (ЛСАР), зокрема через лазерні мікрофони.

5 Для захисту від такого типу загроз існують різні методи та способи захисту, як активні, так і пасивні. Відомий пасивний спосіб захисту акустичної інформації заснований на звуко- та віброізоляції вікон приміщення, з яких може зніматися акустична інформація [1]. Реалізація такого способу потребує значних фінансових витрат, пов'язаних не тільки з виготовленням та закупівлею спеціальних вікон, а й з проведенням значного обсягу будівельних робіт. Інший важливий недолік такого способу - це нездатність забезпечити повну захищеність інформації. Проблема полягає у тому, що лазерний промінь при потраплянні на вікно частково відбивається, але й частково проходить крізь нього, оскільки скло є оптично прозорим матеріалом. Спрощено це означає, що інформаційну вібрацію можна зчитати не тільки з поверхні вікна, але й з будь-якої іншої поверхні, що знаходиться за вікном всередині приміщення (наприклад дзеркало на стіні).

15 Відомий спосіб захисту, що заснований на використанні захисних тонувальних плівок [2]. Суть полягає у тому, що при установці шару захисної і шару тонувальної плівки знижується рівень вібрації скла і, відповідно, ускладнюється виділення звукового сигналу у прийнятому лазерному промені. Недоліком такого захисту є те, що знімання інформації ускладнюється лише зменшенням коефіцієнту модуляції відбитого променя, що для сучасних ЛСАР не є значною проблемою.

20 Відомий спосіб захисту, що заснований на використанні спеціальних електрохромних плівок та електрохромного скла [3]. Принцип їх роботи можна описати таким чином. При подачі напруги на скло активний полімерний шар, розташований усередині триплексу, набуває забарвлення певного відтінку, зберігаючи деяку прозорість, а при відключенні напруги скло повертається у початковий стан. Таким чином, можна знизити пропускання, відбиваючі та поляризаційні властивості віконного скла, тим самим значно ускладнивши можливість зняття інформації з внутрішніх поверхонь приміщення. Недоліком такого способу є енергозалежність цих конструкцій, оскільки електрохромні плівки або скло потребуватимуть постійної подачі напруги. Ще одним недоліком є те, що відбитий лазерний промінь лише ослаблюється, це дещо ускладнює прийом сигналу з поверхні вікна, але не запобігає зняттю у цілому. Окрім цього, до недоліків слід віднести високу вартість таких плівок та скла.

25 Таким чином, існуючі пасивні способи захисту мають ряд недоліків і як правило використовуються у комплексі з активними або взагалі повністю ними замінюються. Відомий спосіб активного захисту акустичної інформації, заснований на енергетичному приховуванні акустичного небезпечного сигналу, що виникає під дією мови на повітря [1]. Засоби, що реалізують даний метод, у загальному називаються генераторами шуму, вони формують шум (зазвичай білий) у діапазоні звукових частот і за допомогою акустичних колонок випромінюють його у приміщення. Такий спосіб здатен запобігти зняттю небезпечних вібрацій як з вікон, так і з внутрішніх поверхонь приміщення, але він має суттєвий недолік - високий рівень фонових шумів. Такий фон негативно впливає на комфортність роботи у приміщенні. Також при розмові у зашумленому приміщенні людина інстинктивно починає говорити голосніше, тим самим підвищується величина небезпечного інформаційного сигналу. В деяких випадках для забезпечення необхідного співвідношення сигнал/шум потрібно створити на стільки високий рівень акустичної завади у приміщенні, що вести розмови без допомоги спеціальних переговорних пристроїв стає неможливим.

35 Таким чином, найбільш близьким є спосіб захисту акустичної інформації, який заснований на енергетичному приховуванні віброакустичного небезпечного сигналу, що виникає під дією мови на оточуючі конструкції приміщення [4]. Реалізується цей спосіб також за допомогою генераторів шуму, але передача шумових акустичних коливань на огорожувальні конструкції (для ЛСАР це, у першу чергу, шибки вікон) проводиться за допомогою п'єзоелектричних і електромагнітних вібраторів з елементами кріплення. Конструкція і частотний діапазон випромінювачів повинні забезпечувати ефективну передачу звуку та вібрації. Недоліком такого захисту також є підвищення фонових шумів у приміщенні, оскільки у деяких випадках кількість віброперетворювачів може бути досить великою, адже на кожну шибку вікна необхідно встановити мінімум один датчик, що створить некомфортні умови для розмов. Окрім цього, даний спосіб так само не захищає від зняття інформації з внутрішніх поверхонь приміщення навіть за умови наявності шумових вібрацій на склі.

Таким чином, існуючі методи та способи захисту від ЛСАР мають ряд недоліків: вони або не дозволяють забезпечити достатню захищеність, або призводять до значних фінансових витрат, або значно погіршують комфортність роботи у приміщенні.

Отже в основу корисної моделі поставлено задачу створення способу захисту акустичної інформації, який зможе вирішити вказані недоліки. Для цього пропонується принципово інший підхід до побудови активного захисту, коли вирішення проблеми потрапляння лазера всередину приміщення здійснюється не шляхом усунення самої можливості проникнення променя, а шляхом унеможливлення або значного ускладнення перехоплення зловмисником відбитого зсередини приміщення променя. Реалізувати це можна за допомогою створення протидіючого заводового лазерного випромінювання, яке направлено зсередини приміщення через вікно на зовні. 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. При цьому протидіюче випромінювання повинно мати широку діаграму направленості, достатню щоб перекрити усі можливі кути відбиття лазера зловмисника.

В результаті отримаємо ситуацію, при якій відбитий промінь зловмисника на виході буде "змішуватись" із протидіючими заводовими променями, що значно ускладнить його перехоплення та виділення на приймальній стороні ЛСАР. Також, оскільки протидіючі проміні будуть проходити через скло і поширюватись на ззовні, то вирішується питання захисту не тільки від зняття вібрації всередині приміщення, а й з поверхні віконного скла. Тобто даний спосіб дозволяє забезпечити захищеність інформації у приміщенні без застосування вібраційного зашумлення та використання різних оптично непрозорих загороджувальних конструкцій на вікнах.

Джерело протидіючого заводового випромінювання повинно розташовуватись із врахуванням можливостей лазерних мікрофонів. Відомо, що існують кілька схем побудови ЛСАР. У найпростішому варіанті вони являють собою окремі (рознесені у просторі) блок випромінювання зондувального променя і блок з приймальною частиною. Промінь лазера від першого блока падає на скло вікна під деяким кутом. На кордоні скло - повітря відбувається модуляція променя звуковими коливаннями. Відбитий промінь вловлюється фотодетектором другого блока, що розташований на осі відбитого променя, і здійснюється амплітудна демодуляція відбитого випромінювання [5]. Система досить проста, але вимагає ретельного налаштування двох блоків. Перевагою такого варіанту ЛСАР є те, що він дозволяє знімати інформацію під значними кутами від скла, оскільки теоретично можна рознести випромінювач та приймач на необхідну відстань один від одного [6].

Існує другий варіант побудови ЛСАР, цей спосіб використовує сплітер (дільник) пучка лазера. Така система складніша, але вона дозволяє поєднати лазер і детектор в один блок, а відтак відпадає необхідність ретельного налаштування системи. Застосування сплітера дозволяє звести падаючий і відбитий промінь в одну точку. Ефективне застосування таких схем можливе тільки у тому випадку, якщо промінь лазера відбивається у напрямку його джерела. А це можливо, якщо ЛСАР і вікно, що опромінюється, знаходяться на одній висоті і віконне скло розташоване перпендикулярно променю лазера або на шибці встановлена трипель-призма [5]. У всіх інших випадках у напрямку на детектор відбивається незначна кількість дифузійно розсіяного випромінювання і дальність ведення розвідки різко знижується.

Враховуючи наведені дані, пропонується розташовувати джерело протидіючого заводового лазерного випромінювання наступним чином. Для запобігання зняття вібрації зі скла за допомогою ЛСАР, що використовують сплітер, засіб захисту необхідно розташовувати всередині приміщення перпендикулярно вікну, його діаграма направленості повинна бути достатньою, щоб накривати всю площу віконного скла. Для захисту від ЛСАР з окремим блоками засіб необхідно розташовувати так, щоб перекрити усі реальні кути, з яких можливе ведення розвідки. В обох випадках необхідно враховувати реальне розміщення приміщення на місцевості та особливості оточуючих об'єктів.

Технічним результатом даного способу є покращення протидії ЛСАР. Застосування запропонованого методу при побудові систем захисту мовної інформації дозволить забезпечувати захищеність інформації на достатньому рівні і при цьому це не буде заважати комфортній роботі у приміщенні, оскільки відсутність віброперетворювачів усуває наявність зайвих акустичних шумів. Також усувається необхідність закриття вікон приміщення додатковими конструкціями.

Для апробації запропонованого способу було проведено дослідження, при якому здійснювалась імітація знімання інформації з віброуючої поверхні приміщення через віконне скло

за допомогою лазерного мікрофона. Спроби зняття вібрації проводились як під прямим кутом до віброуючої поверхні, так і під різними кутами. При цьому в напрямку до лазерного мікрофона було направлено протидіюче завадове випромінювання від джерела, що мало достатню діаграму направленості для "накриття" всієї площі вікна. Дане джерело було представлено у вигляді пристрою, побудованого по типу лазерного проектора, що дозволило генерувати велику кількість протидіючих променів. Дані промені мали параметри, аналогічні параметрам зонduючого променя від лазерного мікрофона, але при цьому були промодульовані хибними сигналами. Проведене дослідження показало, що при застосуванні протидіючого лазерного випромінювання значно ускладнюється процес приймання зловмисником відбитого зондувального променя, незалежно від типу та конструкції ЛСАР, що застосовується.

Джерела інформації:

1. Каторин Ю. Ф. Большая энциклопедия промышленного шпионажа / Ю.Ф. Каторин, Е.В. Куренков, А.В. Лысов, А.Н. Остапенко. - СПб.: ООО "Издательство Полигон", 2000. - С. 734.

2. Принципи зняття звукової інформації зі скла і її захист [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://ua.nauchebe.net/2012/09/principi-znyattya-zvukovo%D1%97-informaci%D1%97-ziskla-i-%D1%97%D1%97-zaxist/>.

3. Glass-shield / Стекло для защиты от прослушивания помещений с помощью направленного лазерного луча [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.zoohall.com.ua/2541-glass-shield-steklo-proslushivanie.html>.

4. Хорошко В.А. Методы и средства защиты информации / Хорошко В.А., Чекатков А.А. - К.: Юниор, 2003. – 504 с.

5. Хорев А.А. Средства акустической разведки: направленные микрофоны и лазерные акустические системы разведки / Хорев А.А. // Спецтехника и связь. 2008. - № 3. - С. 34-43.

6. Laser Spy Device [Електронний ресурс]. Режим доступу: <http://www.lucidscience.com/pro-laser%20spy%20device-1.aspx>.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб створення активної завади для протидії несанкціонованому зняттю інформації через лазерні системи акустичної розвідки, який включає створення активної завади всередині приміщення від зняття інформації з віброуючих поверхонь приміщення, який **відрізняється** тим, що завада створюється у вигляді маскуючого лазерного випромінювання, яке складається із множини променів з параметрами, подібними до параметрів можливого зондувального променя зловмисника, і направлене зсередини приміщення через вікно назовні таким чином, що відбитий від віброуючої поверхні промінь зловмисника на виході з приміщення маскується змішуванням із завадовими протидіючими променями, ускладнюючи зловмиснику виділення його променя з множини маскуючих завадових променів.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що параметри маскуючого лазерного випромінювання вибирають серед спектральних, енергетичних і/або просторово-енергетичних параметрів.

3. Спосіб за будь-яким з пп. 1, 2, який **відрізняється** тим, що напрям завадових протидіючих променів змінюється у просторі випадковим чином.

4. Спосіб за будь-яким з пп. 1-3, який **відрізняється** тим, що маскуюче лазерне випромінювання змінюється за шумоподібним законом, створюючи шумоподібну заваду.

5. Спосіб за п. 4, який **відрізняється** тим, що маскуюче лазерне випромінювання реалізує мовоподібну ревербераційну заваду.

6. Спосіб за будь-яким з пп. 1-5, який **відрізняється** тим, що джерело завадового лазерного випромінювання розміщується всередині приміщення з врахуванням особливостей реального розташування приміщення на місцевості та відносно оточуючих його об'єктів, розміщення джерела здійснюється у такій точці приміщення, в якій одразу перекриваються усі реально можливі кути ведення розвідки зловмисником ззовні через віконне скло приміщення і діаграма направленості завадового протидіючого випромінювання є достатньою, щоб "накривати" усю площу вікна.

7. Спосіб за п. 6, який **відрізняється** тим, що джерело завадового випромінювання розташовується перпендикулярно площині вікна на такій відстані від вікна, коли накривається уся площа вікна.

8. Спосіб за п. 6, який **відрізняється** тим, що протидіюче завадове лазерне випромінювання створюють джерелами, розташованими у різних точках приміщення.

Комп'ютерна верстка Л. Ціхановська

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

ДП "Український інститут інтелектуальної власності", вул. Глазунова, 1, м. Київ – 42, 01601