



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **147508** (13) **U**  
(51) МПК (2021.01)  
**G08B 25/00**  
**G02B 27/44** (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ  
ДЕРЖАВНЕ ПІДПРИЄМСТВО  
"УКРАЇНСЬКИЙ ІНСТИТУТ  
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ  
ВЛАСНОСТІ"

**(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ**

<p>(21) Номер заявки: <b>u 2021 00027</b></p> <p>(22) Дата подання заявки: <b>04.01.2021</b></p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: <b>13.05.2021</b></p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: <b>12.05.2021, Бюл.№ 19</b></p>	<p>(72) Винахідник(и): <b>Катунін Альберт Миколайович (UA), Кулаков Олег Вікторович (UA), Рудаков Сергій Валерійович (UA), Ірха Артем Валерійович (UA), Квіткін Костянтин Петрович (UA), Олійник Руслан Михайлович (UA), Цілина Сергій Васильович (UA), Петренко Олексій Сергійович (UA), Булай Андрій Миколайович (UA)</b></p> <p>(73) Володілець (володільці): <b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023 (UA)</b></p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

**(54) СПОСІБ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ ЗРАЗКІВ БРОНЕТАНКОВОЇ ТЕХНІКИ ВІД РАКЕТ, ОСНАЩЕНИХ НАПІВАКТИВНИМИ ЛАЗЕРНИМИ СИСТЕМАМИ НАВЕДЕННЯ**

**(57) Реферат:**

Спосіб індивідуального захисту зразків бронетанкової техніки від ракет, оснащених напівактивними лазерними системами наведення, полягає у використанні екранів з дифракційно відбивними покриттями. В екран встановлено джерела електричних сигналів для зміни періоду структури покриття.

**UA 147508 U**



Корисна модель належить до галузі озброєння і військової техніки і може бути використана для захисту зразків бронетанкової техніки від ракет, оснащених напіваактивними лазерними системами наведення.

5 Відомий спосіб примусового відведення ракет, оснащених напіваактивними лазерними системами наведення, на макети зразків бронетанкової техніки (хибні цілі) [1]. Принцип відведення ракет на хибні цілі полягає в тому, що макети зразків бронетанкової техніки опромінюють лазерним цілевказівником вручну або автоматично. Частота випромінювання повинна відповідати тій, яка застосовується противником для підсвічування зразків бронетанкової техніки. Фотоприймальний пристрій головки самонаведення ракети на траєкторії фіксує відмітку від макета зразка бронетанкової техніки (хибної цілі). Якщо інтенсивність випромінювання, відбитого від макета зразка бронетанкової техніки (хибної цілі), вище за інтенсивність випромінювання, що приймається фотоприймальним пристроєм головки самонаведення ракети від зразка бронетанкової техніки, ракета перенаводиться на макет зразка бронетанкової техніки (хибну ціль) [1].

15 Недоліками даного способу є необхідність застосування стороною, що захищається, макетів зразків бронетанкової техніки (хибних цілей) і лазерних цілевказівників для підсвічування макетів зразків бронетанкової техніки.

Відомий спосіб індивідуального захисту зразків бронетанкової техніки від ракет, оснащених напіваактивними лазерними системами наведення, на основі використання екранів з теплоізолюючими покриттями [2], що дозволяє знизити інтенсивність відбитого випромінювання за рахунок поглинання випромінювання в матеріалі поглинаючого покриття і, таким чином, призводить до зниження дальності застосування ракет, оснащених напіваактивними лазерними системами наведення.

25 Недоліками способу є мале поглинання лазерного випромінювання матеріалами теплоізолюючих покриттів, внаслідок чого відбувається незначне зниження дальності застосування ракет, оснащених напіваактивними лазерними системами наведення.

Найближчим аналогом є спосіб індивідуального захисту зразків бронетанкової техніки від ракет, оснащених напіваактивними лазерними системами наведення, який базується на застосуванні екранів з дифракційно відбивними покриттями, які здійснюють істотно нерівномірний розподіл енергії відбитого лазерного випромінювання в просторі [3]. При відповідних параметрах дифракційно відбивного покриття напрями розповсюдження головних дифракційних максимумів діаграми розсіювання збігаються з напрямом на підстилаючу поверхню, що забезпечує формування на ній світлових плям - оптичних перешкод - для головок самонаведення ракет. У свою чергу, місцезнаходженню станції підсвічування цілей відповідає провал діаграми розсіювання, оскільки в більшості випадків застосування ракет напрям лазерного підсвічування цілі (напряму на станцію підсвічування цілей) і напрям атаки цілі ракетою, оснащеною напіваактивною лазерною системою наведення, співпадають.

Недоліком зазначеного способу індивідуального захисту зразків бронетанкової техніки від ракет, оснащених напіваактивними лазерними системами наведення, є неможливість швидкої зміни положення (коливань) світлових плям - оптичних перешкод - на підстилаючій поверхні для виведення з робочого стану системи керування ракет.

В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення способу індивідуального захисту зразків бронетанкової техніки від ракет, оснащених напіваактивними лазерними системами наведення, з метою виведення з робочого стану системи керування ракети шляхом швидкої зміни положення (коливань) світлових плям - оптичних перешкод - на підстилаючій поверхні.

Поставлена задача вирішується за рахунок введення у спосіб індивідуального захисту зразків бронетанкової техніки від ракет, оснащених напіваактивними лазерними системами наведення електрично керованого дифракційно відбивного покриття замість дифракційно відбивного покриття з постійним періодом для оперативної зміни періоду структури покриття. Електрично кероване дифракційно відбивне покриття характеризується можливістю зміни періоду структури покриття під дією електричних сигналів та забезпечує швидкі зміни положень напрямків відбиття випромінювання (відбитих променів), внаслідок чого відбуваються зміни положення (колювання) світлових плям - оптичних перешкод - на підстилаючій поверхні

55 Технічний результат, який може бути отриманий при впровадженні корисної моделі, полягає у виведенні з робочого стану системи керування ракет, оснащених напіваактивними лазерними системами наведення, внаслідок швидкої зміни положення (коливань) світлових плям - оптичних перешкод - на підстилаючій поверхні.

На кресленні приведений графік залежності значення кута розповсюдження відбитих від електрично керованої дифракційно відбивного покриття променів  $\varphi$  від зміни значення періоду покриття  $d$  для  $\lambda=0,53$  мкм,  $d=10,6$  мкм та третього порядку дифракції.

Екран з електрично керованим дифракційно відбивним покриттям 4 складається з екрана із нанесеним на нього дифракційно відбивним покриттям та джерел електричних сигналів. Використовуючи дію електричних сигналів, можливо швидко змінювати період  $d$  дифракційно відбивного покриття. Відповідні зміни періоду  $d$  призводять до перерозподілу енергії відбитого лазерного випромінювання в просторі за часом, внаслідок чого змінюються кутові положення напрямків відбиття випромінювання (відбитих променів).

Лазерне випромінювання, що відбивається від дифракційно відбивного покриття, поширюється в наступних напрямках:

$$\varphi = \arcsin\left(\frac{j\lambda}{d}\right), j = 0, \pm 1, \pm 2$$

де  $\varphi$  - кут відбиття лазерного випромінювання від дифракційно відбивного покриття;

$d$  - період дифракційно відбивного покриття (дифракційної відбивної решітки);

$k$  - хвильове число.

На основі наведеної формули отримано графік залежності значення кута розповсюдження відбитих лазерних променів від зміни значення періоду покриття  $d$  (кресл.) для  $\lambda=0,53$  мкм,  $d=10,6$  мкм та третього порядку дифракції.

Аналіз даного графіка дозволяє зробити наступні висновки відносно перспектив використання електрично керованих дифракційно відбивних покриттів у корисній моделі:

електричне керування значенням періоду  $d$  теоретично дозволяє змінювати напрямки розповсюдження відбитих від покриття лазерних променів у кутах до  $3^\circ$ ;

зміна значення періоду  $d$  менше ніж на 10 % (з 11 до 12 мкм) дозволяє змінювати положення головного дифракційного максимуму діаграми розсіювання дифракційно відбивного покриття на  $0,7^\circ$ .

Таким чином, зміна значення періоду  $d$  надає можливість оперативно змінювати положення напрямків відбиття лазерного випромінювання (головних дифракційних максимумів діаграми розсіювання дифракційно відбивного покриття). За визначеними напрямками формуються світлові плями - оптичні перешкоди - на підстилаючій поверхні.

Спосіб здійснюється наступним чином:

При підсвічуванні зразка бронетанкової техніки носієм з лазерною станцією підсвічування цілей система попередження про лазерне опромінення формує сигнал сповіщення про лазерне підсвічування зразка і визначає напрям на станцію підсвічування цілей. На основі отриманих даних здійснюється орієнтація екрана з електрично керованим дифракційно відбивним покриттям таким чином, щоб напрями розповсюдження головних дифракційних максимумів діаграми розсіювання збігалися з напрямом на підстилаючу поверхню і формування світлових плям - оптичних перешкод - відбувалося на відстанях, що забезпечують попадання оптичних перешкод - в поле зору головок самонаведення ракет. При цьому відстань від зразка бронетанкової техніки, що захищається, до світлових плям - оптичних перешкод - повинна перевищувати радіус ураження ракет, оснащених напівактивними лазерними системами наведення.

В кутових секторах, відмінних від напрямів розповсюдження головних дифракційних максимумів діаграми розсіювання дифракційно відбивного покриття, спостерігатиметься значне зниження інтенсивності відбитого лазерного випромінювання. Тому інтенсивність відбитого лазерного випромінювання в напрямках станції підсвічування цілей і атаки цілі ракетою, оснащеною напівактивною лазерною системою наведення, має невисоке значення.

Одночасно з цим під дією електричних сигналів швидко змінюється значення періоду  $d$  дифракційно відбивного покриття та, відповідно, положення світлових плям - оптичних перешкод - на підстилаючій поверхні. Дані швидкі зміни положення (коливання) світлових плям - оптичних перешкод - на підстилаючій поверхні обумовлюють коливання точки наведення ракет, оснащених напівактивними лазерними системами наведення, що призводить до виведення з робочого стану системи керування ракети.

Таким чином, застосування запропонованого способу дозволяє підвищити рівень індивідуального захисту зразків бронетанкової техніки за рахунок виведення з робочого стану системи керування ракети внаслідок коливання точки наведення ракет, оснащених напівактивними лазерними системами наведення.

Джерела інформації:

1. Леоненко С. Воюющие двойники. [Електронний ресурс] // Армейский сборник. 1996. №2. Режим доступу: <http://armor.kiev.ua/ptur/maskyfalse.html>.

2. Мусьяков М.П. Проблемы ближней лазерной локации: Учебное пособие для вузов / М.П. Мусьяков, И.Д. Миценко, Г.Г. Ванеев. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2000. - 295 с.

3. Патент на корисну модель UA, № 49824, МПК G02 В 27/44. Спосіб індивідуального захисту зразків бронетанкової техніки від ракет, оснащених напівактивними лазерними системами наведення / К.В. Садовий, А.М. Катунін, Є.О. Авчінніков, Г.М. Доля, С.А. Ігнатов, А.М. Булай, А.М. Богуненко, О.В. Коломійцев. - заяв. 30.1.2009; опубл. 11.05.2010; Бюл. № 9. - 4 с.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

- 10 Спосіб індивідуального захисту зразків бронетанкової техніки від ракет, оснащених напівактивними лазерними системами наведення, який полягає у використанні екранів з дифракційно відбивними покриттями, який **відрізняється** тим, що в екран встановлено джерела електричних сигналів для зміни періоду структури покриття.

