



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **136314** (13) **U**

(51) МПК

E04B 1/88 (2006.01)

H02S 20/21 (2014.01)

E04D 13/18 (2018.01)

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2019 02368</p> <p>(22) Дата подання заявки: 11.03.2019</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 12.08.2019</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 12.08.2019, Бюл.№ 15</p>	<p>(72) Винахідник(и): Лежнева Олена Іванівна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ УНІВЕРСИТЕТ, вул. Петровського, 25, м. Харків, 61002 (UA), Лежнева Олена Іванівна, вул. Гвардійців Широнінців, 21-б, кв. 253, м. Харків, 61054 (UA)</p>
--	--

(54) КОМБІНОВАНИЙ ШУМОЗАХИСНИЙ БАР'ЄР З ІНТЕГРОВАНИМИ СОНЯЧНИМИ БАТАРЕЯМИ

(57) Реферат:

Комбінований шумозахисний бар'єр з інтегрованими сонячними батареями, представляє інженерну споруду, що складається з фундаменту, звукопоглинальних, звуковідбивних модулів та елементів сонячних батарей, згідно з корисною моделлю має Y-подібний профіль, оснащений металевими з перфорацією модулями, заповненими звукопоглинальним матеріалом (полімери органічного походження, композиційні матеріали, мінеральні волокна, тощо), та звуковідбивними прозорими або напівпрозорими модулями, встановлений на фундамент з фотокаталітичного бетону, причому енергія, отримана від сонячних батарей, передається до ліхтарів вуличного освітлення, також встановлених на цьому фундаменті.

UA 136314 U

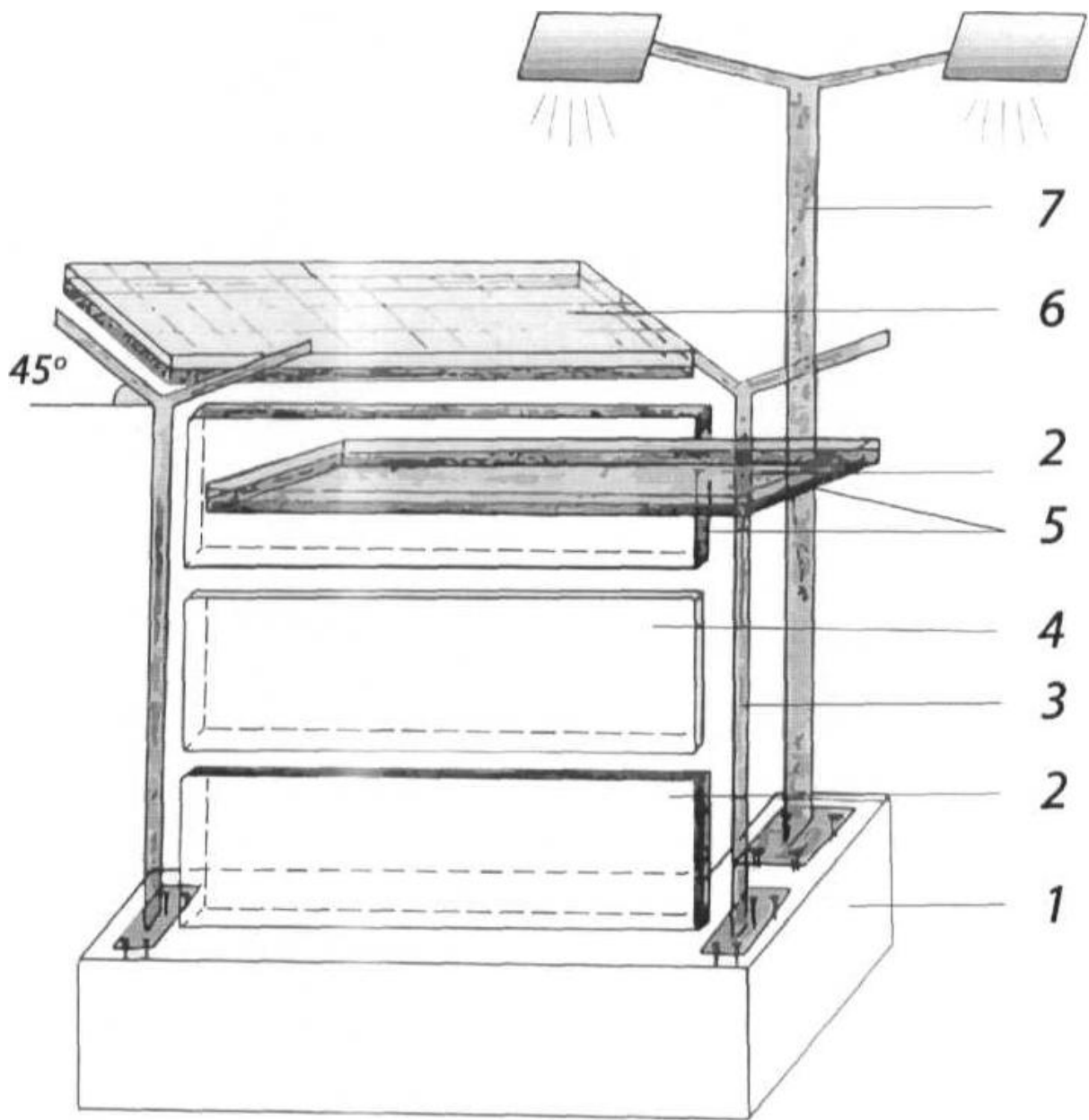


Fig. 2

Корисна модель належить до шумозахисних бар'єрів і призначена для захисту житлових забудов та пішохідних зон від шуму.

Близьким до запропонованої корисної моделі за суттю є блок захисту від шуму з інтегрованою фотоелектричною системою [Патент EP0784123], який передбачає для захисту від шуму використовувати бетонні компоненти з їх поверхнями, які розміщують перед джерелом шуму, що має високий рівень поглинання шуму. На компонентах бетону закріплені сонячні модулі, які можуть бути прикріплені монтажними елементами, що кріпляться до ущільнень, передбачених на їх поверхні, з пружним шаром між кожним сонячним модулем та його монтажем.

Установка сонячних батарей сходами є недорогим способом вдосконалення вже побудованих шумозахисних екранів, особливо в тих випадках, коли необхідно покращити показники захисту від шуму. Така конфігурація демонструє високі шумозахисні показники, однак необхідно враховувати, як недолік, ефект самозатіннення, який негативно впливає на показники видобутку електроенергії.

Як найбільшій аналог вибрано шумозахисний екран, описаний в [Патент України № 38574 "Спосіб захисту від транспортного шуму" від 12.01.2009 року / винахідники Богданов Ю.В., Сафонов В.В.; заявник і власник патенту Придніпровська державна академія будівництва та архітектури], який відрізняється тим, що його верхня частина має так званий "зламаний" профіль і розташовується під прямим кутом до променя, що з'єднує джерело шуму з розрахунковою точкою на об'єкті захисту.

До недоліків розглянутого шумозахисного екрана належить тісний зв'язок між шумозахисною ефективністю та геометричним розміром і формою. Реальний акустичний екран не може мати дуже велику висоту з міркувань естетики та економічної доцільності. Така конструкція не сприяє зменшенню розповсюдження вторинних (дифракційних) акустичних хвиль, які огинають екран та потрапляють до ділянки території, що захищається.

В основу запропонованої корисної моделі поставлено задачу вдосконалити шумозахисний екран таким чином, щоб він виконував одночасно декілька завдань:

- 1) абсорбція шкідливих речовин відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згоряння;
- 2) відбивання звукової хвилі;
- 3) шумопоглинання;
- 4) дотримання умов безпеки дорожнього руху;
- 5) підвищена енергоефективність.

Поставлена задача вирішується завдяки тому, що в інженерній споруді одночасно використовуються різні матеріали, а Y-подібна конструкція шумозахисного бар'єру дозволяє зекономити на його висоті.

Дифракційні явища, що виникають на гранях бар'єру, суттєво впливають на його ефективність, особливо в області низьких частот. Тому, в конструкції шумозахисного бар'єру необхідно передбачити такі конструктивні елементи, які сприятимуть зменшенню розповсюдження вторинних (дифракційних) акустичних хвиль, що огинають бар'єр та потрапляють до ділянки території, що захищається. Цій вимозі в повній мірі відповідає захисна інженерна конструкція Y-подібного профілю із звукопоглинальною поверхнею.

Вибір такої форми шумозахисного бар'єру обумовлений:

- 1) можливістю зменшення дифракції на його кромці;
- 2) запобіганням утворення фронту відбитої звукової хвилі, що дає змогу не встановлювати захисний бар'єр з протилежного боку автомобільної дороги;
- 3) можливістю підбору модулів бар'єру під заданий спектр транспортного шуму;
- 4) простотою монтажу та експлуатації.

Крім того, Y-подібна конструкція шумозахисного екрана дозволяє зекономити на його висоті. Це є суттєвою перевагою для великогабаритних об'єктів захисту, наприклад, багатоповерхових споруд.

Суть корисної моделі пояснюють креслення, де:

На фіг. 1 зображено розташування пристрою на місцевості, що включає в себе: А - об'єкт, що захищається від шуму; В - джерело шуму; С - комбінований шумозахисний бар'єр; причому h - висота бар'єру; l - відстань від джерела шуму до об'єкта, що захищається; d_{ВВ} - відстань від джерела шуму до першої дифракційної кромки; d_{ВА} - відстань від другої дифракційної кромки до об'єкта, який захищається інженерною конструкцією; d - відстань між дифракційними кромками бар'єру; h_А - висота приймача шуму; h_В - висота умовного акустичного центру джерела шуму.

Фіг. 2 наглядно показує конструктивний устрій складових елементів комбінованого шумозахисного бар'єру з інтегрованими сонячними батареями, де 1 - абсорбуючий шар

бетонної конструкції шумозахисного бар'єру, 2 - перфорований металевий модуль, 3 - опорні стійки, 4 - звуковідбивні прозорі модулі, 5 звукопоглинальні матеріали, 6 - елементи сонячних батарей, 7 - ліхтарі вуличного освітлення.

Ефективність використання запропонованого пристрою досягається наступним чином.

5 В абсорбуючий шар бетонної конструкції 1 додається каталізатор. Фотокаталітичний бетон виготовляється за технологією, згідно з якою в рецептуру бетону додаються наночастинки каталізатора - діоксиду титану (TiO_2). Під впливом ультрафіолетових променів сонячного світла діоксид титану активує кисень в навколишньому повітрі. Кисень взаємодіє з оксидами азоту таким чином, що утворюються іони нітриту, які в свою чергу, взаємодіючи з вапном в цементі, перетворюються в нітрати і змиваються водою. Обсяг змитих нітратів настільки малий, що ним можна знехтувати. Додавання діоксиду титану в цемент покращує механічні властивості одержуваних бетонів. Фотокаталітична активність бетонів на основі діоксиду титану при регулярному чищенні активної поверхні зберігається через багато років після початку застосування.

15 На бетонній конструкції закріплюються опорні стійки 3 для розміщення звукопоглинальних і звуковідбивних модулів та сонячних батарей, верхня частина яких має Y-подібну форму з кутом нахилу 45° .

20 В конструкції захисного бар'єру застосовуються звукопоглинальні матеріали 5 з метою зниження вторинних акустичних проявів транспортного потоку внаслідок відбиття акустичних хвиль від поверхні бар'єру у протилежний бік. Як сировину для виробництва звукопоглинальних матеріалів можна застосовувати: полімери органічного походження, композиційні матеріали, мінеральні волокна та ін.

25 З урахуванням того, що призначення захисного бар'єру полягає не тільки в зниженні акустичної складової впливу транспортних потоків на прилеглу територію, але й ступеня інгредієнтного забруднення, вибір наповнювача звукопоглинальних модулів здійснюється з урахуванням можливих абсорбційних якостей матеріалу. З урахуванням цього можливим є зниження ступеня загазованості не тільки на примагістральних територіях, але й безпосередньо в зоні руху автотранспортних потоків.

30 Таким вимогам задовольняють вуглецеві матеріали. Як сировину для них можна використовувати будь-які речовини, що містять вуглець: целюлоза, торф, кам'яне вугілля, синтетичні полімерні матеріали та ін. Вуглецеві матеріали можуть бути у різних формах: гранульовані, волокнисті, пористі, плівкові.

35 Шум транспортного потоку є непостійним, тому звукопоглинальний матеріал повинний бути ефективним в широкій області частот. Ефективність звукопоглинального матеріалу в значній мірі обумовлюється низкою його характеристик, таких як товщина, питома площа поверхні пор, загальний обсяг наскрізних каналів, щільність та ін. Виходячи з міркувань зручності монтажу та подальшої експлуатації, доцільним є використання вуглецевих матеріалів у вигляді рулонних матеріалів із волокнистою структурою, а також у вигляді пористих плит. Для фіксації звукопоглинального матеріалу в модулі та попередженні його висипання із конструкції захисного екрана можна використовувати тканинні оболонки, які можуть бути виготовлені, наприклад, зі скляного або капронового волокна. З метою підвищення рівня пожежної безпеки конструкції можливою є обробка тканинних оболонок антипіренами.

40 Звукопоглинальний матеріал розміщується в перфорованому металевому модулі 2, який забезпечує необхідну жорсткість конструкції.

45 У зв'язку з необхідністю забезпечення зорового комфорту мешканців сельбищної зони та достатньої видимості водіїв шумозахисні екрани доцільно виконувати прозорими, але це погіршує їх захисні властивості. В даній моделі пропонується комбінувати світлопрозорі та звукопоглинальні модулі.

50 Для того, щоб не перешкоджати огляду користувачам дороги, мешканцям, знизити відчуття замкнутості простору, стомлюваність водіїв і пасажирів, тим самим забезпечити умови безпеки дорожнього руху, в конструкцію шумозахисного бар'єру рекомендується додавати прозорі панелі 4. Для цього можна використовувати прозорі матеріали - монолітне поліметилметакрилатне скло, а також напівпрозорі - полікарбонат.

55 Повний потенціал сонячної енергії можна розкрити, якщо інтегрувати елементи сонячних батарей 6 в інженерні конструкції. Ефективним вирішенням є поєднання сонячних батарей з шумозахисними екранами. Такий підхід дозволяє отримати ефективний захист від шуму разом з виробленням "чистої" електроенергії. До переваг використання шумозахисних бар'єрів з інтегрованими сонячними батареями слід віднести:

- зменшення вартості сонячної батареї, оскільки основою виступає шумозахисний бар'єр;

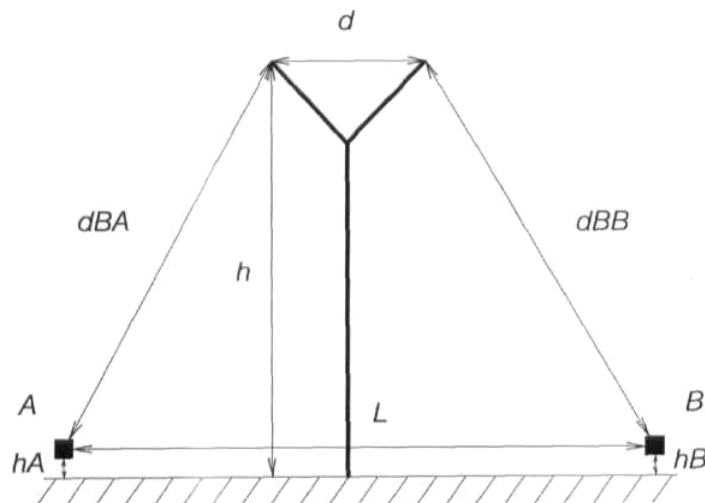
- подвійне використання земельних ресурсів, що дозволяє використовувати землю на краях дороги як для захисту від шуму, так і для виробництва електроенергії;
- позитивне сприйняття населенням;
- близьке розміщення до районів, що потребують як електроенергії, так і захисту від шуму;
- позитивна дія на екологічну ситуацію.

Універсальність конструкції захисного бар'єру, що пропонується, підтверджується тим, що він може бути придатним для розміщення ліхтарів вуличного освітлення 7, в яких джерелом живлення є сонячні батареї, що розташовуються в верхній частині бар'єру. Така комбінація є економічно доцільною як з боку капіталовкладень на будівництво системи зовнішнього освітлення, так і з боку його енергоефективності.

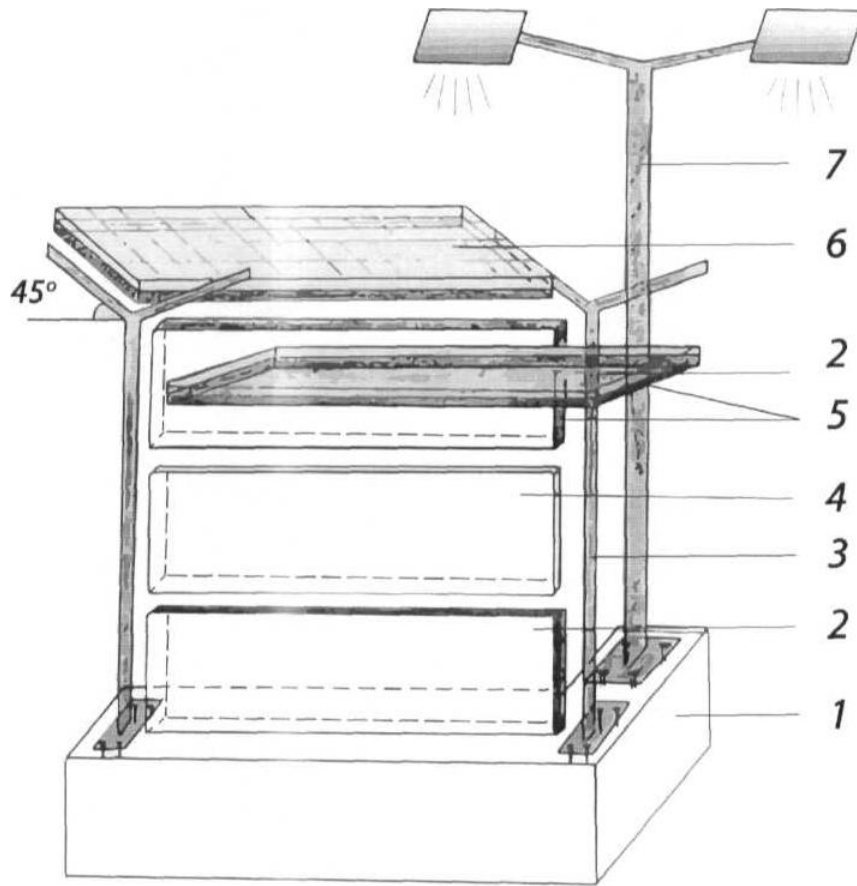
Розроблена корисна модель може бути використана для захисту від шуму, звукових хвиль та хімічних сполук відпрацьованих газів двигунів внутрішнього згорання міського середовища, житлових будівель та пішохідних зон.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Комбінований шумозахисний бар'єр з інтегрованими сонячними батареями, що складається з фундаменту, звукопоглинальних, звуковідбивних модулів та елементів сонячних батарей, який **відрізняється** тим, що має Y-подібний профіль, оснащений металевими з перфорацією модулями, заповненими звукопоглинальним матеріалом (полімери органічного походження, композиційні матеріали, мінеральні волокна тощо), та звуковідбивними прозорими або напівпрозорими модулями, встановлений на фундамент з фотокаталітичного бетону, причому енергія, отримана від сонячних батарей, передається до ліхтарів вуличного освітлення, також встановлених на цьому фундаменті.



Фіг. 1



Фиг. 2

Комп'ютерна верстка А. Крулевський

Міністерство економічного розвитку і торгівлі України, вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

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