



УКРАЇНА

(19) UA (11) 45285 (13) A

(51) 6 E01H1/08, E01B1/00

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ
І НАУКИ УКРАЇНИДЕРЖАВНИЙ ДЕПАРТАМЕНТ
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІОПИС
ДО ДЕКЛАРАЦІЙНОГО ПАТЕНТУ
НА ВІНАХІДВидається під
відповідальність
власника
патенту

(54) ПИЛОВЛОВЛЮВАЛЬНИЙ ПРИСТРІЙ

1

2

(21) 2001117655

(22) 08 11 2001

(24) 15 03 2002

(46) 15 03 2002, Бюл. № 3, 2002 р

(72) Бутко Володимир Іванович, Вербицький
Сергій Дмитрович(73) Бутко Володимир Іванович, Вербицький
Сергій Дмитрович(56) Патент США 5317783, опубл. в ВКС №9, 1995
рПатент Японії JP2731332 B26272222, опубл. в ВКС
№4, 1999р

А с № 1100353, опубл. в ВКС №24, 1984 р

А с № 14411845А1, опубл. в ВКС № 41-42, 1993 р
Патент США № 4005253, опубл. в ВКС №10, 1992
р(57) Пилевловлювальний пристрій, встановлений
на самохідному транспортному засобі, причому
пилевловлювальний пристрій має корпус з вхідним
та вихідним отворами, в якому закріплений
фільтруючий елемент, який відрізняється тим,
що корпус та фільтруючий елемент мають форму
рівнобедреної трикутної призми з нахилом
рівносторонніх граней до основи під кутом 30-75°,
при цьому грані фільтруючого елемента щільно
прилягають до внутрішніх граней корпусу

Винахід відноситься до пристроїв для очищення міських доріг та територій від пилу. Найбільшого поширення він може набути у сфері комунального господарства.

Проблема покращення екологічної обстановки навколишнього середовища в нинішній час є однією з найбільш актуальних, особливо для великих міст та промислово розвинутих районів, де спалахи захворювань органів дихання у населення трапляються набагато частіше, ніж у районах з порівняно благополучним екологічним станом. Найбільша кількість пилу, звичайно, зосереджена безпосередньо на проїжджій частині транспортних магістралей та вздовж останніх, що наносить відчутної шкоди здоров'ю людей.

Для очищення придорожніх поверхонь застосовуються різноманітні очисні машини, робочі органи яких тим чи іншим способом захоплюють сміття разом з повітрям, накопичуючи бруд в пристосованих для цього ємностях, та викидають повітря в атмосферу. В залежності від виду конструктивного виконання та функціонального призначення очисні машини можуть або просто випускати повітря в атмосферу, або ж перед випуском очищувати його.

Так, відомий пилеприймач дорожньо-очисної машини, в якому зібраний з дорожньої поверхні пил надходить в накопичувальний бункер через всмоктувальне сопло, що розташоване в забірному патрубку (Патент Японії JP2731332 B26272222,

МПК⁶ E01H1/08, опубл. в ВКС № 4, 1999 р.)

Пилеприймач має також вентилятор і розвантажувальний патрубок. Накопичувальний бункер оснащений пилеприймальними оболонками, які фільтрують всмоктане повітря та приймають на себе пил. Після фільтрування в атмосферу викидається очищене повітря.

Пилеприймач являє собою достатньо громіздку стаціонарну конструкцію, яка функціонує як самостійна система з власним приводом та вузлом примусового подавання забрудненого повітря. Ці конструктивні ознаки роблять пристрій металоемним та дорогим.

Серед широкого загалу пересувних машин, призначених для очищення міських доріг від бруду та пилу, найбільш оптимальними з позиції високої рентабельності, мінімальної металоемності та зручності в експлуатації є саме такі пристрої, які легко монтуються на різноманітних транспортних засобах, не потребують застосування складного силового обладнання і водночас забезпечують якісне очищення придорожнього середовища.

Відомий пристрій для обезпилення дорожньої поверхні, змонтований на базовій машині з двигуном внутрішнього згорання (А с № 1100353, МПК⁶ E01B1/00, опубл. в ВКС № 24, 1984 р.)

Обезпилення (тобто знищення пилу) досягається шляхом розпилювання підігртої води в зоні дії підмігальних щіток. При цьому виникає інтенсивне пароутворення, водяний пар при охолодженні

(13) A

(11) 45285

(19) UA

конденсується, зв'язуючи завислі в повітрі часточки мілко дисперсного пилу, що призводить до зниження запиленості придорожного середовища

Такий метод очищення повітря від пилу є не тільки суттєво ускладненим, а й малоефективним. Складність його полягає перш за все у необхідності застосування розпилюючої системи (водяного насосу, водорозподільного колектору, водяного баку, форсунок тощо), а також у потребі нагрівання води та періодичного поповнення водяного баку. Низька ефективність такого очищення виражається в тому, що пил не видаляється повністю, а після висихання обробленої поверхні знову зосереджується на ній.

Більш ефективним у порівнянні з вищеписаним є метод очищення придорожньої поверхні від пилу шляхом всмоктування останнього з наступним його видаленням.

Так, відомий забірний пристрій, закріплений на задній частині рами машини, призначеної для очищення територій від мілких предметів, пилу та пилу (А с № 1441845А1, МПК⁶ E01H1/08, опубл. в ВКС № 41-42, 1993 р.)

Забірний пристрій з'єднаний зі всмоктуючим вентилятором та фільтруючими елементами. При роботі машини забірний пристрій всмоктує бруд та пил з поверхні дороги, які потім попадають в бункер. Забруднене повітря після проходження через вентилятор та двохступінчатого очищення крізь фільтруючі елементи викидається в атмосферу вже очищеним.

Основний недолік цього методу обезпилення виражається в застосуванні складного та металомісткого обладнання, зокрема, всмоктуючої системи, функціонування якої обов'язково пов'язане з необхідністю оснащення очисної машини потужним силовим обладнанням, що робить сам процес обезпилювання території економічно невигідним.

Існує велика кількість різноманітних пилословловлювачів, що застосовуються для очищення повітря, робота яких базується на проходженні забрудненої повітряної маси через фільтр, осаджування на ньому пилу та виведення останнього в атмосферу.

Прикладом такого пристрою може бути описаний в патенті Росії 2022617 (МПК⁶ B01D 45/00, опубл. в ВКС № 21, 1994 р.) пилословловлювач, що містить корпус з вхідним та вихідним отворами, фільтруючим елементом слугує інерційний відділювач з лопатями.

Конструкція цього пилословловлювача суттєво ускладнена специфікою виконання фільтруючого елемента, за рахунок чого застосування пристрою з метою очищення придорожніх поверхонь є нецільним.

Відомий механізм для очищення придорожніх поверхонь, який встановлюється на транспортному заході, що оснащений пристроєм для миття дороги (Патент США 4005253, МПК⁶ E01H1/08, опубл. в ВКС № 10, 1992 р.) Суттєвою перевагою механізму є його автономність. Механізм оброблює поверхню шляхом всмоктування та очищення бруду та повітря. Таке примусове подавання забрудненої маси в очисну систему механізму шляхом всмоктування, безумовно, потребує наявності складного обладнання, яке забезпечує роботу

всмоктуючого пристрою, що в цілому робить процес очищення дорогим, а сам механізм - конструктивно ускладненим.

За прототип винаходу прийнятий пилословловлювальний пристрій, встановлений на самохідному транспортному засобі, причому пилословловлювальний пристрій має корпус з вхідним та вихідним отворами, в якому закріплений фільтруючий елемент (Патент США 5317783, МПК⁶ E01H1/08, опубл. в ВКС № 9, 1995 р.)

Конструкція пилословловлювального пристрою передбачає наявність в ній роторного вакуумного насоса, який створює під'ємну силу та ступінь розрідження, достатні для підйому бруду та забезпечення проходження забрудненого повітря крізь фільтруючий елемент.

Перевагою цього пристрою є те, що, завдяки наявності в ньому приєднувальної рами, він може бути легко встановлений на машині, яка виконує роль тягача.

З іншого боку, робота пристрою основана на примусовому затягуванні (всмоктуванні) бруду та повітря, яке забезпечується завдяки присутності в ньому обладнання, що ускладнює конструкцію - вакуумного насоса та інших конструктивних вузлів, обумовлюючи функціонування останнього. Ускладнення пристрою згаданими вузлами, звичайно, призводить до збільшення його ваги та габаритів, що викликає суттєві незручності в процесі експлуатації, зокрема, при прикріпленні пристрою та зніманні його з тягача. Ця обставина, крім цього, робить і конструкцію, і процес очищення дороги коштовним. Очевидно, що такими дорогами пилословловлювальними пристроями можна оснастити тільки обмежену кількість транспортних засобів.

В основу винаходу поставлена задача створення автономного, високоефективного та зручного у користуванні пилословловлювального пристрою шляхом удосконалення конструктивного виконання його корпусу та фільтруючого елемента, зокрема, виконання останніх у формі рівнобедрених трикутних призм та оптимізації величини кута нахилу їх граней відносно основи, що забезпечує затягування як фронтального, так і бокового потоку забрудненого повітря та проходження пилу через фільтруючі елементи без необхідності примусового всмоктування, а також знижує вагу та габарити пристрою.

Поставлена задача досягається за рахунок того, що в пилословловлювальному пристрої, встановленому на самохідному транспортному засобі, причому пилословловлювальний пристрій має корпус з вхідним та вихідним отворами, в якому закріплений фільтруючий елемент, згідно винаходу, корпус та фільтруючий елемент мають форму рівнобедреної трикутної призми з нахилом рівносторонніх граней до основи під кутом 30 - 75°, при цьому грані фільтруючого елемента щільно прилягають до внутрішніх граней корпусу.

Вказаний технічний результат від використання запропонованого винаходу обумовлений ознаками останнього, які відрізняють його від ознак пилословловлювальних пристроїв, описаних згідно відомого рівня техніки.

Так, придання корпусу форми рівнобедреної трикутної призми, на однакових похилих гранях

якої напроти один одного розташовані наскрізні вхідний та вихідний отвори, в процесі пересування транспортного засобу, на якому встановлений пристрій, забезпечує можливість втягування повітряної маси з боку вхідного отвору. Це втягування обумовлене тиском повітряного потоку на площину похилої грані пилевловлювального пристрою, яка розташована з боку надходження цього потоку. Завдяки розташуванню вхідного та вихідного отворів один напроти одного в пилевловлювальному пристрої створюється ефект протягу, що ще більше підсилює ефективність втягування повітряної маси, яка утворюється з моменту початку руху транспортного засобу. Зі збільшенням швидкості руху транспортного засобу зростає швидкість потоку, а з нею і сила тиску на вхідний отвір (а, значить, і фільтруючий елемент) пристрою і, безумовно, підвищується ефективність втягування забрудненого повітря. Нагнітання потоку до фільтруючого елемента в таких умовах надає можливість виключити необхідність застосування спеціальних всмоктуючих систем, і тим самим значно спростити конструкцію пилевловлювального пристрою, зменшити його вагу та габарити при одночасному забезпеченні ефективного очищення повітря від пилу.

Нахил ребер (або ж бокових граней) корпусу пристрою під кутом $30^\circ - 75^\circ$ до основи вибраний за умови забезпечення максимальної продуктивності роботи конструкції, зумовленої проходженням якомога більшого потоку повітряної маси через фільтр. Саме при такому нахилі створюється найбільш оптимальний кут атакуювання бокової поверхні корпусу повітряним потоком, і у вхідний отвір в процесі руху транспортного засобу надходить максимальна частина як фронтального, так і бокового потоку забрудненого повітря, що значно підсилює ефективність його очищення.

При нахилі бічних граней корпусу пристрою меншому, ніж 30° , суттєво знижується величина фронтального потоку, а у випадку розташування бічних граней під кутом, більшим 75° по відношенню до основи корпусу, зменшується величина бокового потоку. Таким чином, і в тому, і в іншому випадку ефективність очищення знижується.

Щільне прилягання граней фільтруючого елемента до внутрішньої поверхні корпусу виключає ймовірність затягування в порожнину корпусу пилевловлювального пристрою листя, бруду або будь-якого іншого сміття. При зупинці транспортного засобу всяке сміття, яке могло бути випадково притягнутим до поверхні фільтру, відпадає саме собою.

Запропонований винахід пояснюють наведені креслення, на яких зображено:

на фіг. 1 - пилевловлювальний пристрій, вид спереду,

на фіг. 2 - поперечний перетин пилевловлювального пристрою по лінії А - А,

на фіг. 3 - пилевловлювальний пристрій, вид зверху (на основну грань),

на фіг. 4 - фільтруючий елемент, вид спереду.

Пилевловлювальний пристрій містить корпус, що являє собою рівнобедрену трикутну призму, яка має бокові грані 1 та 2, нахилені до основи (основної грані) 3 під кутом $30^\circ - 75^\circ$. На поверхні

бокових граней 1 і 2 напроти один одного виконані вхідний та вихідний отвори 4 (вихідний отвір на кресленні не показаний), через які проходить повітряна маса. Один торець призми - суцільний, а протилежний йому торець являє собою трикутник з отвором під фільтруючий елемент 5. Корпус пилевловлювального пристрою може бути виконаний з будь-якого зносостійкого матеріалу, який добре переносить абразивний знос (метал, пластмаса тощо). Основна грань 3 призми має провусини 6 для закріплення пилевловлювального пристрою до транспортного засобу.

Фільтруючий елемент 5 встановлений в корпусі пристрою і являє собою металеву рамку 7, виконану у форму трикутної призми, подібної призми корпусу, на яку натягується тканинний фільтр 8. Одна зі сторін фільтруючого елемента 5 має ручку 9, за яку він витягується з корпусу пилевловлювального пристрою. Фільтр 8 закріплений на рамці 7 хомутами 10, а сам фільтруючий елемент прикріплений до корпусу за допомогою кріпильних елементів 11 (наприклад, гвинтів).

Для підвищення ефективності очищення забрудненого повітря від пилу, особливо в зонах інтенсивного пішохідного руху, можливе застосування комбінованого фільтру з тканини, щільність текстур якої в області вихідного отвору перевищує щільність структури тканини, що знаходиться в області вхідного отвору пилевловлювального пристрою. В цьому випадку до бокових граней 1 та 2 за допомогою хомути 10 прикріплюють частини фільтруючої тканини з різною щільністю структури. Це сприяє більш якісному очищенню, тому що на активній поверхні фільтру, яка прилягає до вихідного отвору, осідають ті часточки пилу, які змогли пройти через вхідний отвір крізь вічка фільтру з меншою щільністю тканини.

Пилевловлювальний пристрій працює наступним чином:

За допомогою кріпильних елементів основна грань 3 корпусу пристрою прикріплюється в зручному місці до будь-якого самохідного транспортного засобу - (автомобілю, трамваю, тролейбусу, вагону метрополітену тощо) так, щоб потік повітря, який утворюється під час руху цього транспортного засобу, взаємодівав з боковою гранню 1, на якій знаходиться вхідний отвір 4.

В процесі пересування транспортного засобу пил, захоплений повітряним потоком, осідає на поверхні фільтру 8, а повітря, пройшовши через весь фільтруючий елемент 5, виходить через вихідний отвір очищеним.

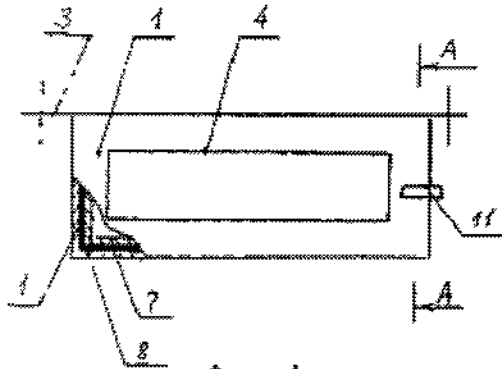
Для регенерації фільтру 8 за допомогою ручки 9 фільтруючий елемент 5 виймають з корпусу пилевловлювального пристрою і витрушують.

Порівняльний аналіз запропонованого винаходу з пилевловлювальними пристроями, що застосовуються для очищення повітря від пилу, свідчить, що даний винахід являє собою ефективну, компактну, дешеву та зручну конструкцію, основною перевагою якої є автономність, тобто можливість взаємодії з будь-яким транспортним засобом. При цьому експлуатація пристрою не потребує застосування якого б то не було силового обладнання, процес монтажу та демонтажу його максимально спрощений, а широке застосування пиле-

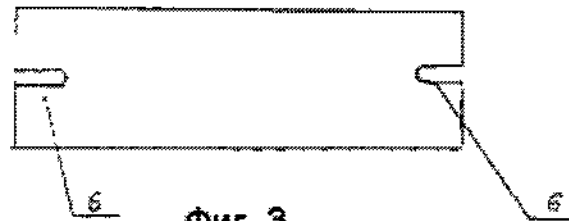
вловлювального пристрою в комунальному господарстві дасть змогу значно скоротити число дорожкокоштуючих прибиральних та очисних машин та пристроїв

Простота конструкції та доступність пристосування до будь-якого транспортного засобу обумовлює можливість оснащення запропонованими

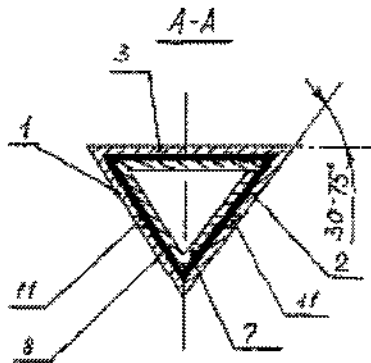
пристроями необмеженої кількості транспортних одиниць, що в масштабах великих міст та промислових розвинутих районів не тільки суттєво покращить екологічну обстановку, а й дасть змогу зекономити значні кошти, направлені на придбання очисних машин



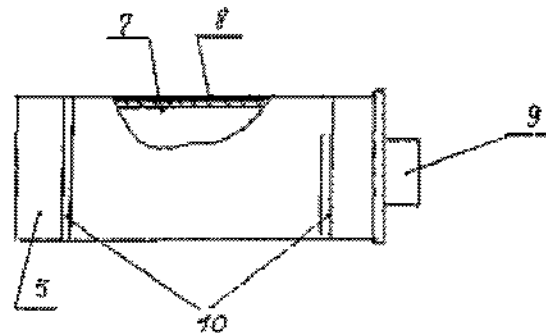
Фиг. 1



Фиг. 3



Фиг. 2



Фиг. 4