

УКРАЇНА



ПАТЕНТ

НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

№ 148093

СПОСІБ ПРОФІЛАКТИКИ ЛІСОВИХ ТА СТЕПОВИХ ПОЖЕЖ

Видано відповідно до Закону України "Про охорону прав на винаходи і корисні моделі".

Зареєстровано в Державному реєстрі України корисних моделей
30.06.2021.

Генеральний директор
Державного підприємства
«Український інститут
інтелектуальної власності»

А.В. Кудін



(19) UA

(51) МПК

A62C 3/02 (2006.01)

G01W 1/02 (2006.01)

(21) Номер заявки: **u 2021 01415**(22) Дата подання заявки: **19.03.2021**(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **01.07.2021**(46) Дата публікації відомостей про державну реєстрацію та номер Бюлетеня: **30.06.2021, Бюл. № 26**

(72) Винахідники:

Толкунов Ігор**Олександрович, UA,****Матухно Василь****Васильович, UA,****Іванець Григорій****Володимирович, UA,****Попов Іван Іванович, UA,****Стецюк Євген Ігорович, UA**

(73) Володілець:

НАЦІОНАЛЬНИЙ**УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО****ЗАХИСТУ УКРАЇНИ,**

вул. Чернишевська, 94, м.

Харків, 61023, UA

(54) Назва корисної моделі:

СПОСІБ ПРОФІЛАКТИКИ ЛІСОВИХ ТА СТЕПОВИХ ПОЖЕЖ

(57) Формула корисної моделі:

1. Спосіб профілактики лісових та степових пожеж, що полягає у використанні безпілотного літального апарата, на борту якого встановлені засоби спостереження району моніторингу в оптичному та інфрачервоному діапазонах та визначення координат точкових реальних осередків і потенційних джерел пожежної небезпеки, а також засоби передачі по каналу радіозв'язку даних спостереження та координат виявлених точкових реальних осередків і потенційних джерел пожежної небезпеки на засоби їх прийому оператором, що встановлені на станції управління, з якої здійснюється пуск та дистанційне пілотування безпілотним літальним апаратом і надходять сигнали на застосування засобів ліквідації точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки, що виявлені в заданій зоні моніторингу пожежонебезпечної території, який **відрізняється** тим, що застосовують безпілотний літальний апарат вертолітного типу із додатково встановленими засобами ліквідації точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки, метеокомплексом та з можливістю зависання для скидання засобів ліквідації точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки в точці, координати якої визначають з урахуванням вимірних швидкості та напрямку вітру над точковим реальним осередком або потенційним джерелом пожежної небезпеки і висоти оператором на станції управління.

2. Спосіб за п. 1, який **відрізняється** тим, що координати точки зависання безпілотного літального апарата для скидання засобів ліквідації точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки визначають за допомогою додатково встановленого на станції управління обчислювального пристрою, а засоби ліквідації точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки виконані у вигляді автономних засобів пожежогасіння, скидання яких відбувається за сигналом оператора зі станції управління.

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
Державне підприємство
«Український інститут інтелектуальної власності»
(Укрпатент)

Цей паперовий документ ідентичний за документарною інформацією та реквізитами електронному документу з електронним підписом уповноваженої особи Державного підприємства «Український інститут інтелектуальної власності».

Паперовий документ містить 2 арк., які пронумеровані та прошиті металевими люверсами.

Для доступу до електронного примірника цього документа з ідентифікатором 2260290621 необхідно:

1. Перейти за посиланням <https://sis.ukrpatent.org>.
2. Обрати пункт меню Сервіси – Отримати оригінал документу.
3. Вказати ідентифікатор електронного примірника цього документа та натиснути «Завантажити».

Уповноважена особа Укрпатенту



I.Є. Матусевич

01.07.2021



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **148093** (13) **U**

(51) МПК

A62C 3/02 (2006.01)

G01W 1/02 (2006.01)

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

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

<p>(21) Номер заявки: u 2021 01415</p> <p>(22) Дата подання заявки: 19.03.2021</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: 01.07.2021</p> <p>(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: 30.06.2021, Бюл.№ 26</p>	<p>(72) Винахідник(и): Толкунов Ігор Олександрович (UA), Матухно Василь Васильович (UA), Іванець Григорій Володимирович (UA), Попов Іван Іванович (UA), Стецюк Євген Ігорович (UA)</p> <p>(73) Володілець (володільці): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023 (UA)</p>
---	---

(54) СПОСІБ ПРОФІЛАКТИКИ ЛІСОВИХ ТА СТЕПОВИХ ПОЖЕЖ

(57) Реферат:

Спосіб профілактики лісових та степових пожеж полягає у використанні безпілотного літального апарату, на борту якого встановлені засоби спостереження району моніторингу в оптичному та інфрачервоному діапазонах та визначення координат точкових реальних осередків і потенційних джерел пожежної небезпеки, а також засоби передачі по каналу радіозв'язку даних спостереження та координат виявлених точкових реальних осередків і потенційних джерел пожежної небезпеки на засоби їх прийому оператором, що встановлені на станції управління, з якої здійснюється пуск та дистанційне пілотування безпілотним літальним апаратом і надходять сигнали на застосування засобів ліквідації точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки. Застосовують безпілотний літальний апарат вертолітного типу із додатково встановленими засобами ліквідації точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки, метеокомплект та з можливістю зависання для скидання засобів ліквідації точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки в точці, координати якої визначають на станції управління з урахуванням виміряних швидкості та напрямку вітру над точковим реальним осередком або потенційним джерелом пожежної небезпеки і висоти.

UA 148093 U

UA 148093 U

Корисна модель належить до мобільних роботизованих комплексів, які призначені для ліквідації надзвичайних ситуацій, зокрема до протипожежної техніки для профілактики та ліквідації лісових та степових пожеж з використанням безпілотних літальних апаратів.

Мобільні багатоцільові роботизовані системи застосовуються для виконання робіт при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та виконання робіт в небезпечних зонах: боротьба з вогнем і локалізація осередків пожеж, огляд місць аварій, розбирання і руйнування пошкоджених конструкцій, маніпуляції з радіоактивними і небезпечними хімічними речовинами, транспортування небезпечних предметів тощо [1, 2]. Це дозволяє забезпечити ефективне і безпечне для особового складу рятувальних підрозділів проведення необхідних робіт в небезпечних зонах. Перспективним напрямом в розвитку мобільних багатоцільових роботизованих засобів є їх застосування для моніторингу району можливої або реальної надзвичайної ситуації, зокрема профілактики лісових та степових пожеж, з використанням безпілотних літальних апаратів (БПЛА).

Відомі спосіб і комплекс засобів виявлення надзвичайної ситуації (НС) та ліквідації її наслідків [3], згідно з яким спостерігають за районом можливої або реальної надзвичайної ситуації в оптичному або інфрачервоному діапазоні з безпілотного літального апарата і передають ці спостереження по каналу радіозв'язку. БПЛА пілотують дистанційно із станції управління його польотом, яка встановлена на мобільній наземній, надводній або повітряній платформі, у тому числі на транспортному засобі із засобами для ліквідації наслідків надзвичайної ситуації, і приймає по каналу радіозв'язку результати спостереження з безпілотного літального апарата. При виявленні реальної надзвичайної ситуації визначають її координати і направляють туди транспортний засіб із засобами для ліквідації наслідків НС. Реалізація зазначеного способу вимагає значних витрат, як при розгортанні комплексу, так і при його експлуатації та технічному обслуговуванні. Це робить недоцільним його використання для профілактики та локалізації можливих або реальних НС, яким притаманний тільки один вражаючий чинник, зокрема такий, як невеликі осередки реальної або потенційні джерела пожежної небезпеки.

Найближчим аналогом корисної моделі вибрана роботизована система гасіння пожеж [4], що включає роботизований транспортний засіб спостереження, виконаний у вигляді безпілотного літального апарата спостереження, роботизований транспортний засіб гасіння, виконаний у вигляді безпілотного літального апарата гасіння, і наземну станцію моніторингу і управління їх польотом оператором. Безпілотний літальний апарат спостереження призначений для безперервного патрулювання пожежонебезпечного району і моніторингу обстановки в оптичному і інфрачервоному діапазоні за допомогою бортових засобів спостереження та для передачі даних на станцію моніторингу і управління польотом. Безпілотні літальні апарати для гасіння забезпечені контейнерами з пожежогасильною речовиною, а також власними засобами спостереження обстановки в оптичному та інфрачервоному діапазонах. Ці засоби спостереження служать для самостійної орієнтації в просторі при вильоті у напрямку пожежі і для передачі оператору станції моніторингу і управління польотом даних, необхідних для наведення на місце пожежі і оцінки її стану. Безпілотні літальні апарати гасіння розміщені на пускових установках в пожежонебезпечному районі. Вони знаходяться в стані постійної готовності до застосування. Оператор станції моніторингу і управління задає напрям, висоту і швидкість польоту безпілотного літального апарата спостереження і безперервно отримує від нього відеоінформацію. У разі виявлення пожежі він дає команду на запуск найближчого до місця пожежі безпілотного літального апарата гасіння і по прильоту його в заданий район - команду на застосування речовини, що гасить пожежу. Координати безпілотних літальних апаратів та пожежі визначаються за допомогою супутникової системи радіонавігації - глобальної системи позиціонування (GPS). Зазначена система гасіння непридатна для виявлення і ліквідації наслідків інших надзвичайних ситуацій, окрім лісових та степових пожеж. У той же час вона не може бути також рекомендована і для профілактики пожеж на великих територіях. Необхідність розміщення значного числа БПЛА гасіння, засобів їх пуску і технічного обслуговування визначає дуже високу вартість системи. При цьому її ефективність є незначною через недостатню кількість речовини, що гасить пожежу, в контейнері БПЛА гасіння під час одного вильоту і неможливості точного попадання у вогнище пожежі. При гасінні лісових пожеж мала кількість речовини, що гасить пожежу, затримується кроною дерев і практично не потрапляє на поверхню землі, що горить. Крім того, мала кількість речовини, що гасить пожежу, може бути розсіяна вітром і повітряними потоками. Великим недоліком вказаної системи є необхідність одночасного застосування певної кількості БПЛА, коли в умовах надзвичайної ситуації значно зростає вірогідність технічного збою або помилки управління, що може призвести до зіткнення в повітрі безпілотних літальних апаратів.

В основу корисної моделі поставлена задача підвищення ефективності способу профілактики лісових та степових пожеж шляхом виявлення і ліквідації точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки з використанням безпілотних літальних апаратів на основі оптимізації кількості технічних засобів, що використовуються, та шляхом збільшення тривалості та дальності спостереження за обстановкою в пожежонебезпечному районі з одночасною ліквідацією виявлених точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки за рахунок підвищення точності (ефективності) застосування засобів пожежогасіння.

Поставлена задача вирішується тим, що профілактика лісових та степових пожеж здійснюється з використанням безпілотного літального апарата, на борту якого встановлені засоби спостереження району моніторингу в оптичному і інфрачервоному діапазонах та визначення координат точкових реальних осередків і потенційних джерел пожежної небезпеки, а також засоби передачі по радіозв'язку даних спостереження і координат виявлених точкових реальних осередків і потенційних джерел пожежної небезпеки на засоби їх прийому оператором, що встановлені на станції управління, з якої здійснюється пуск та дистанційне пілотування безпілотним літальним апаратом і надходять сигнали на застосування засобів ліквідації точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки, що виявлені на території моніторингу, згідно із корисною моделлю, застосовується безпілотний літальний апарат вертолітного типу із додатково встановленими засобами ліквідації точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки, метеокомплект і з можливістю зависання для скидання засобів ліквідації точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки в точці, координати якої визначаються за допомогою додатково встановленого на станції управління обчислювального пристрою з урахуванням швидкості та напрямку вітру над точковим реальним осередком або потенційним джерелом пожежної небезпеки і висоти, що задається оператором, а засоби ліквідації точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки виконані у вигляді автономних засобів пожежогасіння, скидання яких відбувається за сигналом оператора з станції управління.

Технічний результат, який забезпечується наведеною сукупністю ознак, полягає у підвищенні ефективності способу профілактики лісових та степових пожеж з використанням безпілотного літального апарата шляхом зменшення кількості технічних засобів, які залучаються, та збільшення часу і, відповідно, площі моніторингу пожежної обстановки з одночасним збільшенням кількості ліквідованих точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки під час одного вильоту, що дозволяє отримати значну економію як фінансових, так технічних і людських ресурсів при проведенні профілактики лісових та степових пожеж.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, де схематично зображений процес виявлення та ліквідації точкового 1 реального осередку (потенційного джерела) пожежної небезпеки безпілотним літальним апаратом 2 вертолітного типу із засобами 3 ліквідації точкових реальних осередків і потенційних джерел пожежної небезпеки. На борту БПЛА 2 встановлені засоби 4 спостереження району моніторингу в оптичному та інфрачервоному діапазонах та визначення координат точкових 1 реальних осередків і потенційних джерел пожежної небезпеки, а також засоби 5 радіозв'язку та метеокомплект 6. Дистанційне пілотування БПЛА 2 здійснює оператор з станції 7 управління, де встановлені обчислювальний пристрій 8, а також засоби 9 радіозв'язку.

Реалізація запропонованого способу профілактики лісових та степових пожеж шляхом виявлення і ліквідації точкових реальних осередків 1 потенційних джерел пожежної небезпеки з використанням безпілотних літальних апаратів 2 відбувається наступним чином. Запуск безпілотного літального апарата 2 вертолітного типу із засобами 3 ліквідації точкових реальних осередків і потенційних джерел пожежної небезпеки, за які використовуються автономні засоби пожежогасіння [5], відбувається зі станції 7 управління. Після запуску БПЛА 2 постійно здійснює сканування території у визначеному районі в оптичному та інфрачервоному діапазонах за допомогою встановлених на його борту засобів 4 спостереження для виявлення точкових 1 реальних осередків і потенційних джерел пожежної небезпеки. Оператор засобами дистанційного пілотування (не зображені) зі станції 7 управління здійснює контроль траєкторії польоту БПЛА 2 та постійно отримує інформацію щодо сканування пожежної обстановки на території моніторингу по каналу радіозв'язку від засобів 5 передачі даних, які встановлені на безпілотному літальному апараті 2, через засоби 9 прийому на станції 7 управління. При виявленні точкового 1 реального осередку або потенційного джерела пожежної небезпеки в оптичному і інфрачервоному діапазонах засобами 4 спостереження його місцезнаходження визначають за допомогою системи глобального позиціонування GPS та по радіоканалу

передають його координати на станцію 7 управління. Одночасно з цим метеокомплект 8 на борту БПЛА 2 в автономному режимі визначає швидкість та напрям вітру над точковим 1 реальним осередком або потенційним джерелом пожежної небезпеки, значення яких також передаються на станцію 7 управління. Оператор на станції 7 управління, використовуючи дані відеоспостереження району місцезнаходження точкового 1 реального осередку або потенційного джерела пожежної небезпеки, оцінює обстановку та визначає висоту АС зависання БПЛА 2 для скидання засобів 3 ліквідації точкових реальних осередків і потенційних джерел пожежної небезпеки (креслення). При цьому точка А зависання БПЛА 2 для скидання засобів 3 повинна знаходитися з навітряного боку точкового 1 реального осередку або потенційного джерела пожежної небезпеки, а її проекція на поверхню землі разом з його центром повинні лежати на прямій, що паралельна напрямку вітру, на відстані ВС один від одного, яка визначається за співвідношенням:

$$BC = V \sqrt{\frac{2AB}{g}}, \quad (1)$$

де: V - швидкість вітру над точковим 1 реальним осередком (потенційним джерелом) пожежної небезпеки, м/с; ВС - відстань між проекцією точки А на поверхню землі та центром точкового 1 реального осередку (потенційного джерела) пожежної небезпеки, м; АВ - висота зависання БПЛА 2 для скидання засобів 3 ліквідації точкових 1 реальних осередків (потенційних джерел) пожежної небезпеки, яка встановлюється оператором з станції 7 управління, м; g - прискорення вільного падіння, 9,8 м/с².

Для оперативного отримання координат точки А зависання БПЛА 2 для скидання засобів 3 ліквідації точкових 1 реальних осередків і потенційних джерел пожежної небезпеки та підвищення точності їх застосування оператор вводить до обчислювального пристрою 8 на станції 7 управління координати виявленого точкового 1 реального осередку або потенційного джерела пожежної небезпеки, значення метеоданих та встановленої висоти. Отримані результати розрахунку використовуються для пілотування БПЛА 2 в автоматичному або ручному режимі з використанням засобів управління польотом на станції 7 управління, бортових засобів спостереження 8 в оптичному і інфрачервоному діапазонах та даних GPS в розрахункову точку А для скидання засобів 3 ліквідації точкового 1 реального осередку або потенційного джерела пожежної небезпеки. Оператор на станції 7 управління фіксує зависання БПЛА 2 із засобами 3 ліквідації точкового 1 реального осередку або потенційного джерела пожежної небезпеки в розрахованій точці А і посилає сигнал на їх скидання. Після скидання засобів 3 БПЛА 2 ще деякий час залишається над місцем скидання для оцінки результатів їх застосування. При отриманні позитивного результату БПЛА 2 спрямовується на подальше сканування території моніторингу пожежної небезпеки.

Реалізація запропонованого способу можлива із застосуванням існуючих моделей безпілотних летальних апаратів у вигляді мультикоптерів з системами дистанційного пілотування та можливістю відповідного корисного навантаження, за який можуть використовуватися цифрова відеокамера та тепловізійна камера з інфрачервоними датчиками для засобів спостереження в оптичному і інфрачервоному діапазонах, існуючі метеорологічні засоби, засоби радіозв'язку і радіоелектронне обладнання. Крім того, корисне навантаження БПЛА обумовлює кількість та вибір того чи іншого виду автономних засобів пожежогасіння, які використовуються як засоби ліквідації точкових як реальних осередків, так і потенційних джерел пожежної небезпеки. При цьому кожний із засобів, що використовуються в корисній моделі, виготовляються серійно промисловістю різних країн, а їх взаємодія, що передбачена корисною моделлю, реалізується у відомих процесах різного призначення.

Запропонований спосіб профілактики лісових та степових пожеж шляхом виявлення і ліквідації точкових реальних осередків і потенційних джерел пожежної небезпеки з використанням безпілотних літальних апаратів в порівнянні з прототипом й іншими технічними рішеннями аналогічного призначення дозволить досягти значної економії фінансових, технічних та трудових ресурсів при проведенні робіт з попередження лісових та степових пожеж з одночасним розширенням можливостей щодо збільшення площі території спостереження і кількості ліквідованих точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки, які на ній виявлені, за рахунок підвищення ефективності (точності) застосування засобів їх ліквідації.

Джерела інформації:

1. Пат. на корисну модель № 119615 UA, МПК А62С 3/00 (2017.01), В25J 5/02 (2006.01). Спосіб гасіння пожежі мобільним роботом / В.А. Андронов, Б.Б. Поспелов, Є.О. Рибка, Н.В.

Дейнеко; заявник та патентовласник Національний університет цивільного захисту України. - № u201704611, заяв. 12.05.2017; опубл. 25.09.2017, Бюл. № 18.

2. Пат. № 2612754 RU, МПК В64С 39/02, А62С 3/02 (2006.01), G01W 1/04 (2006.01). Мобильный комплекс беспилотного воздушного мониторинга / В.Б. Мошков, В.В. Федченко, Ю.Е. Мишин, В.А. Егоров, В.А. Агамалян, В.В. Венедиктов; заявитель и патентообладатель Министерство Российской Федерации по делам гражданской обороны, чрезвычайным ситуациям и ликвидации последствий стихийных бедствий. - № 2015154287, заяв.17.12.2015; опубл. 13.03.2017, Бюл. № 8.

3. Пат. № 2350368 RU, МПК А62В 99/00 (2009.01). Способ и комплекс средств обнаружения чрезвычайной ситуации и ликвидации её последствий / А.В. Колдаев, Ю.И. Малов, А.М. Моржин, В.Д. Новиков, А.Н. Переяслов, С.П. Тодосейчук, М.И. Фалеев; заявитель и патентообладатель ОАО "Научно-производственная корпорация "Иркут". - № 2005128131/12, заяв. 25.03.2004; опубл. 27.03.2009 Бюл. № 9.

4. Patent No: US6364026B1, Int.Cl. A62C 2/00. Robotic fire protection system / Irving Doshay. - Appl. No: 09/271626, filed: Mar. 17, 1999; date of patent: Apr. 2, 2002.

5. Долговидов А.В., Сабинин С.Ю., Теребнев В.В. Автономное пожаротушение: реальность и перспективы. Серия: Противопожарная защита и тушение пожаров. - Екатеринбург: Издательство "Калан", 2014. - 204 с.

20 ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

1. Спосіб профілактики лісових та степових пожеж, що полягає у використанні безпілотного літального апарата, на борту якого встановлені засоби спостереження району моніторингу в оптичному та інфрачервоному діапазонах та визначення координат точкових реальних осередків і потенційних джерел пожежної небезпеки, а також засоби передачі по каналу радіозв'язку даних спостереження та координат виявлених точкових реальних осередків і потенційних джерел пожежної небезпеки на засоби їх прийому оператором, що встановлені на станції управління, з якої здійснюється пуск та дистанційне пілотування безпілотним літальним апаратом і надходять сигнали на застосування засобів ліквідації точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки, що виявлені в заданій зоні моніторингу пожежонебезпечної території, який відрізняється тим, що застосовують безпілотний літальний апарат вертолітного типу із додатково встановленими засобами ліквідації точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки, метеокомплексом та з можливістю зависання для скидання засобів ліквідації точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки в точці, координати якої визначають з урахуванням виміряних швидкості та напрямку вітру над точковим реальним осередком або потенційним джерелом пожежної небезпеки і висоти оператором на станції управління.

2. Спосіб за п. 1, який відрізняється тим, що координати точки зависання безпілотного літального апарата для скидання засобів ліквідації точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки визначають за допомогою додатково встановленого на станції управління обчислювального пристрою, а засоби ліквідації точкових реальних осередків та потенційних джерел пожежної небезпеки виконані у вигляді автономних засобів пожежогасіння, скидання яких відбувається за сигналом оператора зі станції управління.

