



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **122802** (13) **U**
(51) МПК (2017.01)
A62C 3/00
B25J 5/00

МІНІСТЕРСТВО
ЕКОНОМІЧНОГО
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ
УКРАЇНИ

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

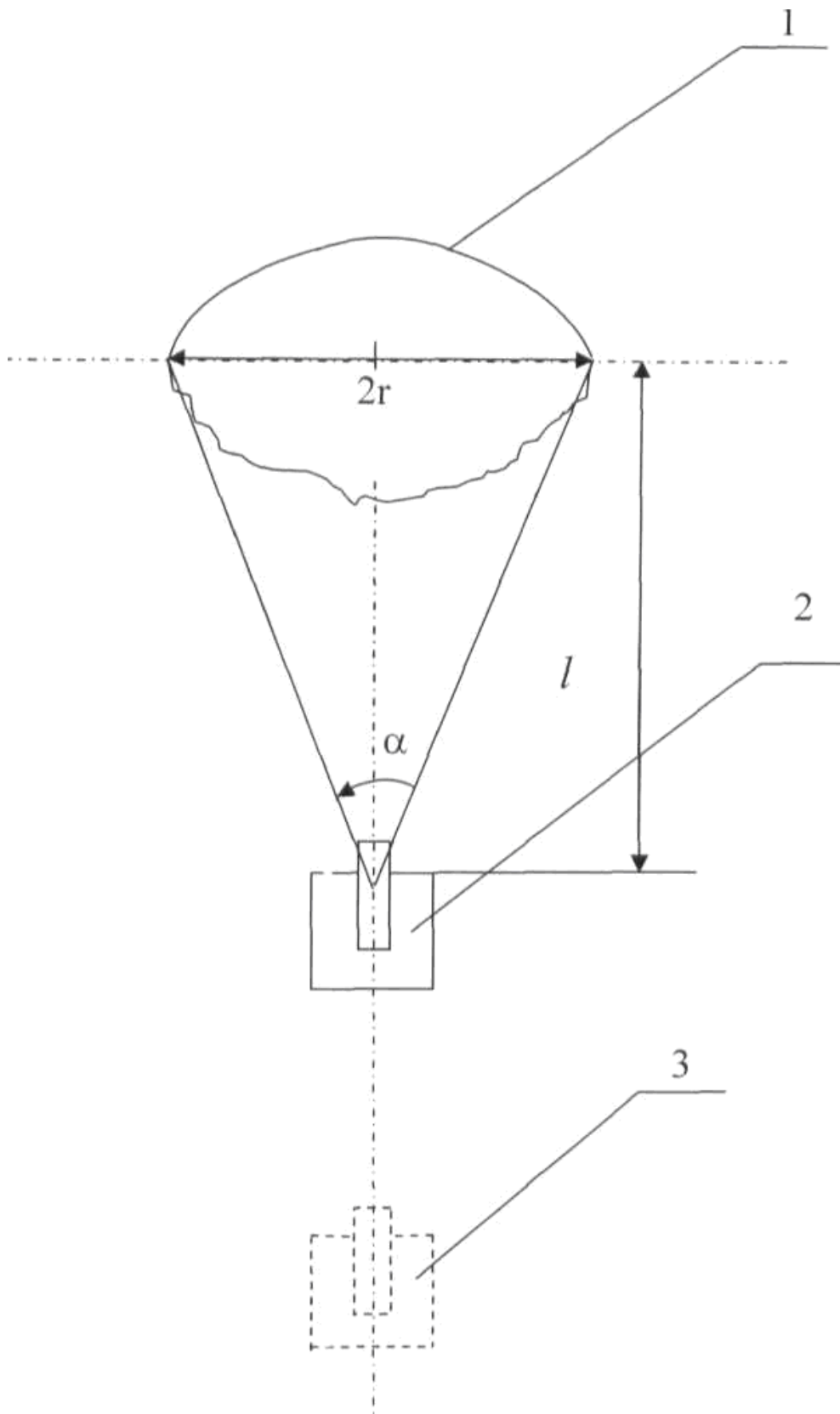
<p>(21) Номер заявки: u 2017 08059</p> <p>(22) Дата подання заявки: 02.08.2017</p> <p>(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: 25.01.2018</p> <p>(46) Публікація відомостей про видачу патенту: 25.01.2018, Бюл.№ 2</p>	<p>(72) Винахідник(и): Поспелов Борис Борисович (UA), Андронов Володимир Анатолійович (UA), Рибка Євгеній Олексійович (UA), Дейнеко Наталя Вікторівна (UA)</p> <p>(73) Власник(и): НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ, вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023 (UA)</p>
---	--

(54) СПОСІБ ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ МОБІЛЬНИМ РОБОТОМ

(57) Реферат:

Спосіб гасіння пожежі мобільним роботом полягає в тому, що виявляють небезпечні чинники пожежі, визначають координати, площу загоряння та відстань до неї, здійснюють подачу вогнегасної речовини до осередку горіння. Вимірюють та контролюють температуру від осередку горіння в середовищі, що безпосередньо оточує мобільний робот, порівнюють величину цієї температури з температурою, яка визначає критичну температуру для надійної експлуатації мобільного робота, при наявності неузгодженості між ними переміщують мобільний робот у напрямку осередку горіння до усунення цієї температурної неузгодженості, кут розпилу вогнегасної речовини фіксують у напрямку вздовж осі переміщення мобільного робота та адаптують величину кута діаграми спрямованості струменя розпилу вогнегасної речовини до площі осередку горіння та відстані між осередком горіння і мобільним роботом.

UA 122802 U



Корисна модель належить до області гасіння пожежі із використанням мобільних пожежних роботів.

Відомий спосіб гасіння пожежі із використанням мобільного пожежного робота, який полягає в тому, що виявляють небезпечні чинники пожежі та її адресу, формують команду по наведенню лафетного ствола, підключають пожежного робота до гідромагістралі і здійснюють подачу вогнегасної речовини за адресою пожежі [1].

Недоліком такого способу гасіння пожежі мобільним пожежним роботом є те, що його реалізація передбачає апріорі визначену конфігурацію пожежного навантаження в зоні, яка захищається.

Відомий спосіб гасіння пожежі із використанням мобільного пожежного робота, який полягає в тому, що виявляють небезпечні чинники пожежі, визначають координати, площу осередку горіння та відстань від нього, переміщують пожежний робот в робочу позицію і здійснюють подачу вогнегасної речовини до осередку горіння [2].

Недоліком такого способу гасіння пожежі є те, що не повною мірою враховується тепловий потік від осередку горіння для вибору місця розташування пожежного робота, внаслідок чого не завжди здійснюється вибір мінімальної відстані між пожежним роботом та осередком горіння. Це призводить до зниження кількості вогнегасної речовини, що надходить до осередку горіння і, як наслідок, зростає час гасіння пожежі, тобто у цілому знижується загальна ефективність гасіння.

Найбільш близьким до способу, що заявляється та обраний нами за найближчий аналог є спосіб гасіння пожежі мобільним пожежним роботом [3], який полягає в тому, що виявляють небезпечні чинники пожежі, визначають координати, площу вогнища загорання та відстань до нього, переміщують пожежний робот в робочу позицію і здійснюють подачу вогнегасної речовини до вогнища загорання, контролюють величину теплового потоку від вогнища загорання, порівнюють цю величину із апріорі заданою, при наявності неузгодженості між ними переміщують пожежний робот до усунення цієї неузгодженості, змінюють кут розпилу вогнегасної речовини циклічно в горизонтальній площині, а його амплітуду адаптують до площі вогнища загорання.

Недоліком такого способу гасіння пожежі є його недостатня загальна ефективність через те, що оптимальна відстань між мобільним роботом та осередком горіння визначається по величині теплового потоку, яка вимірюється зі значною потенційною похибкою, що обумовлена сумарною похибкою вимірювання кожної з температур на відповідних поверхнях допоміжної вимірювальної пластини, яка повинна розміщуватися у зоні мобільного робота, та залежить від напрямку теплового потоку при його вимірюванні. Крім того зниження ефективності відбувається за рахунок циклічної зміни кута розпилу вогнегасної речовини в горизонтальній площині, яка не забезпечує одночасну подачу вогнегасної речовини до всієї площі вогнища загорання. Вказані недоліки не дозволяють точно визначити оптимальну відстань між мобільним роботом та осередком горіння і забезпечити одночасну подачу вогнегасної речовини до всієї площі вогнища загорання, що в цілому збільшує потрібний час гасіння, витрату вогнегасної речовини та, в окремих випадках, можуть призводити до виходу пожежного робота із ладу за рахунок перевищення допустимого для нього рівня теплового робочого режиму, та його непрацездатності щодо гасіння пожежі в цілому.

В основу технічного рішення поставлено задачу підвищення загальної ефективності гасіння пожежі із використанням мобільних роботів.

Зазначена задача вирішується за рахунок того, що в способі гасіння пожежі мобільним роботом, який полягає в тому, що виявляють небезпечні чинники пожежі, визначають координати, площу загорання та відстань до неї, переміщують мобільний робот в робочу позицію і здійснюють подачу вогнегасної речовини до осередку горіння, який відрізняється тим, що вимірюють і контролюють не тепловий потік, а температуру від осередку горіння, що оточує безпосередньо мобільний робот, порівнюють цю величину температури з величиною, яка відповідає критичній експлуатаційній температурі мобільного робота, та при наявності неузгодженості між ними переміщують пожежний робот до усунення цієї температурної неузгодженості. Кут розпилу вогнегасної речовини не змінюють циклічно, а фіксують у напрямку вздовж осі переміщення мобільного робота та встановлюють фіксовану величину кута діаграми спрямованості струменя розпилу вогнегасної речовини в горизонтальній площині, при цьому величину кута діаграми спрямованості струменя розпилу вогнегасної речовини адаптують до площі осередку горіння та відстані між вогнищем загорання і мобільним роботом.

Результат, який може бути одержаний при реалізації технічного рішення, що пропонується, полягає в тому, що внаслідок вимірювання та контролю температури від осередку горіння в середовищі, що оточує безпосередньо мобільний робот, можливе більш точне визначення та

забезпечення оптимальної відстані між мобільним роботом та осередком горіння, а фіксація кута розпилу вогнегасної речовини у напрямку вздовж осі переміщення мобільного робота та адаптація величини кута діаграми спрямованості струменя розпилу вогнегасної речовини до площі осередку горіння і відстані між вогнищем загоряння і мобільним роботом, забезпечують

одноточасну подачу вогнегасної речовини до всієї площі осередку горіння, що в цілому зменшує час гасіння пожежі, витрату вогнегасної речовини та дозволяє підвищити загальну ефективність гасіння пожежі мобільним роботом з урахуванням збереження його високої надійності та працездатності.

На кресленні зображена схема гасіння пожежі із використанням мобільного робота, де зображено: 1 - площа осередку горіння; 2 - мобільний робот у положенні гасіння пожежі; 3 - початкове положення мобільного робота відносно площі осередку горіння 1 (зображено штриховою лінією); r - еквівалентний радіус осередку горіння; α - кут діаграми спрямованості струменя розпилу вогнегасної речовини на відстані l для величини r радіусу площі осередку горіння.

Спосіб гасіння пожежі мобільним роботом здійснюється наступним чином.

Робот знаходиться в положенні 3, яке позначене штриховою лінією. В цьому положенні виявляють небезпечні чинники пожежі, визначають координати, площу пожежі, а також відстань до неї. Одночасно з цим, вимірюють та контролюють температуру в середовищі, що безпосередньо оточує мобільний робот, від осередку горіння t , порівнюють цю величину з температурою $t_{кр}$, яка є критичною для забезпечення надійної експлуатації мобільного робота. Якщо виконується умова

$$t < t_{кр}, \quad (1)$$

відбувається зміна положення робота та його переміщення у напрямку осередку горіння, поки не буде виконуватись умова $t = t_{кр}$. На відміну від найближчого аналога умова (1) визначається для величини t , яка має суттєво меншу похибку і не залежить від напрямку дії теплового потоку при його вимірюванні. При цьому величина відстані l визначається з меншою похибкою, у порівнянні з найближчим аналогом, для мобільного робота із заданими експлуатаційними характеристиками $t_{кр}$.

В цьому положенні на відстані l від осередку горіння здійснюється подача вогнегасної речовини до осередку горіння 1 не циклічно в горизонтальній площині, як у найближчому аналогу, а з фіксованим кутом розпилу вогнегасної речовини у напрямку вздовж осі мобільного робота та фіксованою величиною кута діаграми спрямованості струменя розпилу вогнегасної речовини. Подача вогнегасної речовини здійснюється одночасно в межах величини всього кута α діаграми спрямованості струменя розпилу вогнегасної речовини. При цьому величину кута α діаграми спрямованості струменя розпилу вогнегасної речовини адаптують до еквівалентного радіусу r осередку горіння та відстані від осередку горіння l , що визначається виразом

$$\alpha = 2 \arctg \frac{r}{l}. \quad (2)$$

Подача вогнегасної речовини в межах всього кута α діаграми спрямованості струменя розпилу вогнегасної речовини, та адаптація величини кута α до еквівалентного радіусу r осередку горіння і відстані l від вогнища загоряння дозволяє забезпечити одноточасну доставку випромінюваної вогнегасної речовини до всієї площі осередку горіння 1.

Таким чином вимірювання та контроль температури від осередку горіння в середовищі, що безпосередньо оточує мобільний робот, і порівняння цієї температури із температурою, яка є критичною для забезпечення надійної експлуатації мобільного робота ($t_{кр}$), зміна положення робота до більш точного визначення відстані до осередку горіння, фіксація кута розпилу вогнегасної речовини у напрямку вздовж осі переміщення мобільного робота, адаптація величини кута діаграми спрямованості струменя розпилу вогнегасної речовини до площі осередку горіння та відстані між осередком горіння і мобільним роботом дозволяють зменшити час гасіння пожежі та витрати вогнегасної речовини, тобто у цілому підвищують загальну ефективність гасіння пожежі.

Джерела інформації:

1. Пат. 93284 Российская Федерация, МПК А 62 С 3/00, В 25 J 5/02 Мобильный роботизированный пожарный комплекс /Горбань Ю.И.; заявитель и патентообладатель ЗАО "Инженерный центр пожарной робототехники "ЭФЭР". - № 2008140816/22; заявл. 14.10.2008; опубл. 27.04.2010, Бюл. № 12.

2. Горбань Ю.И. Пожарные работы и ствольная техника в пожарной автоматике и пожарной охране /Ю.И. Горбань. - М.: Пожнаука, 2013. - С. 261-262.

3. Пат. 114600 Україна, МПК А 62 С 3/00. Спосіб гасіння пожежі мобільним пожежним роботом /Абрамов Ю.О., Кривцова В.І., Собина В.О.; заявник та патентовласник Національний

університет цивільного захисту України. - № u201610065; заявл. 03.10.2016; опубл. 10.03.2017, Бюл. № 9.

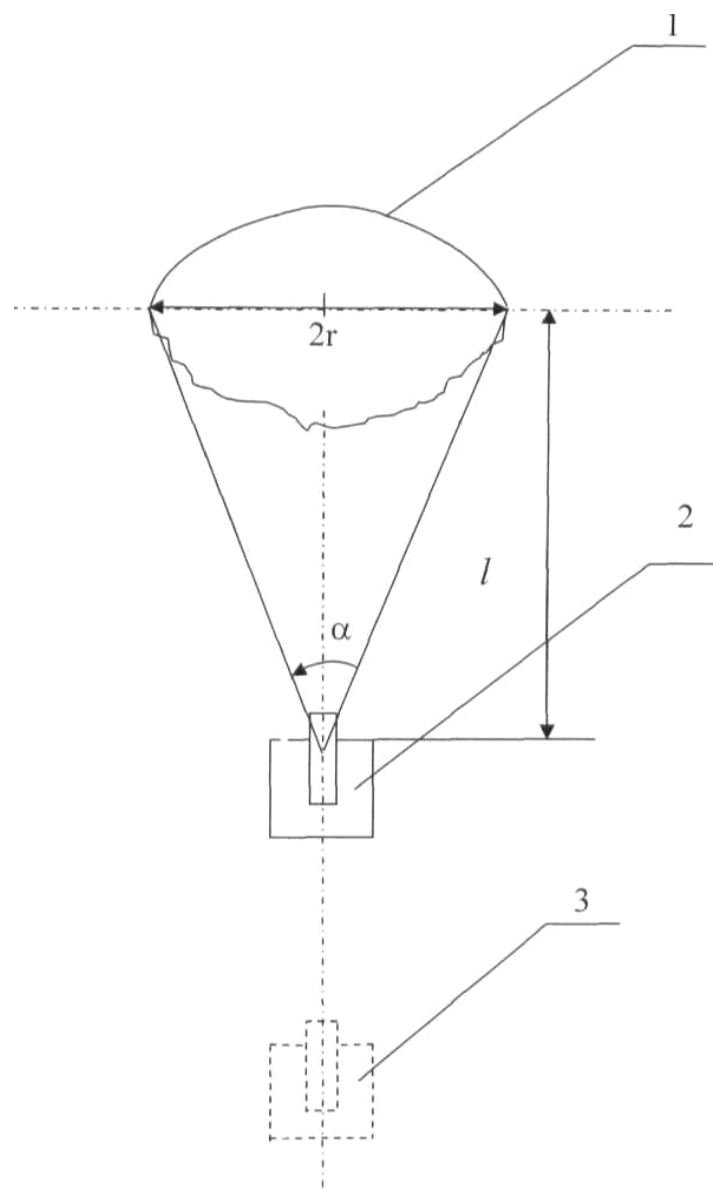
ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

5

Спосіб гасіння пожежі мобільним роботом, який полягає в тому, що виявляють небезпечні чинники пожежі, визначають координати, площу загоряння та відстань до неї, здійснюють подачу вогнегасної речовини до осередку горіння, який **відрізняється** тим, що вимірюють та контролюють температуру від осередку горіння в середовищі, що безпосередньо оточує мобільний робот, порівнюють величину цієї температури з температурою, яка визначає критичну температуру для надійної експлуатації мобільного робота, при наявності неузгодженості між ними переміщують мобільний робот у напрямку осередку горіння до усунення цієї температурної неузгодженості, кут розпилу вогнегасної речовини фіксують у напрямку вздовж осі переміщення мобільного робота та адаптують величину кута діаграми спрямованості струменя розпилу вогнегасної речовини до площі осередку горіння та відстані між осередком горіння і мобільним роботом.

10

15



Комп'ютерна верстка Л. Литвиненко

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