



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **132480** (13) **U**  
(51) МПК (2019.01)  
**A62C 37/00**  
**A62C 37/50** (2006.01)

МІНІСТЕРСТВО  
ЕКОНОМІЧНОГО  
РОЗВИТКУ І ТОРГІВЛІ  
УКРАЇНИ

## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

|   |  |
|---|--|
| (21) Номер заявки: <b>u 2018 10006</b>                                    | (72) Винахідник(и):<br><b>Абрамов Юрій Олександрович (UA),<br/>Собина Віталій Олександрович (UA),<br/>Тищенко Євгеній Олександрович (UA),<br/>Хижняк Андрій Анатолійович (UA),<br/>Хмиров Ігор Михайлович (UA)</b> |
| (22) Дата подання заявки: <b>08.10.2018</b>                               | (73) Власник(и):<br><b>НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ<br/>ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ,<br/>вул. Чернишевська, 94, м. Харків, 61023<br/>(UA)</b>   |
| (24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>25.02.2019</b>    |  |
| (46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>25.02.2019, Бюл.№ 4</b> |  |

## (54) СПОСІБ ВИПРОБУВАНЬ СИСТЕМ АВТОМАТИЧНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ

### (57) Реферат:

Спосіб випробувань систем автоматичного пожежогасіння полягає в тому, що здійснюють подачу вогнегасної речовини та вимірюють параметри системи автоматичного пожежогасіння, що контролюються, крім того при апіорі заданій концентрації вогнегасної речовини на виході розпилювача вимірюють швидкість подачі вогнегасної речовини на виході розпилювача, потім у довільному перерізі струменя вогнегасної речовини здійснюють вимірювання швидкості подачі вогнегасної речовини та радіусу струменя вогнегасної речовини, а результат випробувань визначають із використанням критерію

$$\left| \bar{r} - 4,55 U_m \left[ 1,65(1 + \omega_0) - \omega_0 U_m \right] \right| < \varepsilon$$

де  $\bar{r} = rR^{-1}$ ;  $r$  - радіус струменя вогнегасної речовини;  $R$  - радіус вихідного отвору розпилювача;  
 $U_m = U_m U_0^{-1}$ ;  $U_m$  - швидкість подачі вогнегасної речовини в довільному перерізі струменя;  $U_0$  - швидкість подачі вогнегасної речовини на виході розпилювача;  $\omega_0$  апіорі задана величина концентрації вогнегасної речовини на виході розпилювача;  $\varepsilon$  - апіорі задане число.

UA 132480 U



Корисна модель належить до області систем автоматичного пожежогасіння і може бути використана для їх випробування.

Відомий спосіб випробувань систем автоматичного пожежогасіння, який полягає в тому, що здійснюють перевірку працездатності системи автоматичного пожежогасіння без подачі вогнегасної речовини до об'єкта, що охороняється [1, стор. 97-99].

Недоліком такого способу випробувань є те, що має місце великий ступінь невизначеності за результатами випробувань.

Найбільш близьким до способу, що заявляється, вибраний як найближчий аналог спосіб, який полягає в тому, що здійснюють подачу вогнегасної речовини до об'єкта, що охороняється, та вимірюють параметри системи автоматичного пожежогасіння, що контролюються, і порівнюють результати вимірювань із апріорі заданими [2, стор. 214].

Недоліком такого способу випробувань систем автоматичного пожежогасіння є те, що при випробуваннях не здійснюється контроль просторових параметрів струменя вогнегасної речовини.

В основу корисної моделі поставлена задача по контролю просторових параметрів струменя вогнегасної речовини.

Поставлена задача вирішується тим, що в способі випробувань систем автоматичного пожежогасіння, який полягає в тому, що здійснюють подачу вогнегасної речовини та вимірюють параметри системи автоматичного пожежогасіння, що контролюються, додатково при апріорі заданій концентрації вогнегасної речовини на виході розпилювача вимірюють швидкість подачі вогнегасної речовини на виході розпилювача, потім у довільному перерізі струменя вогнегасної речовини здійснюють вимірювання швидкості подачі вогнегасної речовини та радіусу струменя вогнегасної речовини, а результат випробувань визначають із використанням критерію

$$\left| \bar{r} - 4,55 \bar{U}_m^{-1} [1,65(1 + \omega_0) - \omega_0 \bar{U}_m]^{0,5} \right| < \varepsilon \quad (1)$$

де  $\bar{r} = rR^{-1}$ ;  $r$  - радіус струменя вогнегасної речовини;  $R$  - радіус вихідного отвору розпилювача;  $\bar{U}_m = U_m U_0^{-1}$ ;  $U_m$  - швидкість подачі вогнегасної речовини в довільному перерізі струменя;  $U_0$  - швидкість подачі вогнегасної речовини на виході розпилювача;  $\omega_0$  апріорі задана величина концентрації вогнегасної речовини на виході розпилювача;  $\varepsilon$  - апріорі задане число.

Спосіб випробувань систем автоматичного пожежогасіння здійснюється наступним чином.

При випробуваннях системи автоматичного пожежогасіння здійснюють подачу вогнегасної речовини, наприклад порошкової суміші.

Витрати вогнегасної речовини маси  $M_n$  на інтервалі часу  $\Delta t$  визначаються виразом

$$M_n \Delta t^{-1} = 2\pi \int_0^r U \rho_n y dy = 2\pi r^2 \rho_v U_m a_1 \omega_m \quad (2)$$

де  $U$  - швидкість руху вогнегасної речовини;  $\rho_n$ ,  $\rho_v$  - щільність порошкової речовини та повітря відповідно;  $r$  - радіус струменя вогнегасної речовини;  $y$  - координата вздовж радіуса;  $U_m$  - швидкість руху вогнегасної речовини вздовж осі симетрії струменя;  $\omega_m$  - концентрація вогнегасної речовини на осі симетрії струменя;  $a_1 = 89 \cdot 10^{-3}$ .

Згідно із законом збереження кількості руху, має місце

$$I_0 = (M_n + M_v) U_0 = 2\pi \Delta t \int_0^r U^2 (\rho_n + \rho_v) y dy = 2\pi r^2 \rho_v \Delta t U_m^2 (a_2 + a_3 \omega_m) \quad (3)$$

де  $M_v$  маса повітря в об'ємі полум'я;  $U_0$  - швидкість руху вогнегасної речовини на виході розпилювача;  $a_2 = 68 \cdot 10^{-3}$ ;  $a_3 = 54 \cdot 10^{-3}$ .

Із (2) та (3) витікає вираз для  $\bar{U}_m = U_m U_0^{-1}$ , тобто

$$\bar{U}_m = \frac{I_0}{M_n U_0} \cdot \frac{a_1 \omega_m}{a_2 + a_3 \omega_m} = \frac{a_1 \omega_m}{d(a_2 + a_3 \omega_m)} \quad (4)$$

$$\text{де } d = M_n U_0 I_0^{-1} = \omega_0 (1 + \omega_0)^{-1}, \quad (5)$$

В цьому виразі  $\omega_0$  - апіорі задана величина концентрації вогнегасної речовини на виході розпилювача.

Внаслідок того, що

$$M_B = \pi R^2 \rho_B \Delta t U_0,$$

де  $R$  - радіус вихідного отвору розпилювача, із (3) ÷ (5) витікає вираз для відносного радіусу  $\bar{r} = rR^{-1}$ , тобто

$$\bar{r} = \bar{U}_m^{-1} \left[ \frac{1 + \omega_0}{2a_1 a_2} \left( a_1 - \frac{\omega_0}{1 + \omega_0} a_3 \bar{U}_m \right) \right]^{0,5} = 4,55 \bar{U}_m^{-1} [1,65(1 + \omega_0) - \omega_0 \bar{U}_m]^{0,5} \quad (6)$$

Величину швидкості руху на виході розпилювача вогнегасної речовини  $U_0$  вимірюють. Потім у довільному перерізі струменя вогнегасної речовини вимірюють величини  $r$  та  $U_m$ .

Результати вимірювань використовують для визначення результату випробувань системи автоматичного пожежогасіння, відповідно до критерію

$$\left| \bar{r} - 4,55 \bar{U}_m^{-1} [1,65(1 + \omega_0) - \omega_0 \bar{U}_m]^{0,5} \right| < \varepsilon \quad (7)$$

де  $\varepsilon$  - апіорі задане число.

Зміст критерію (7) полягає в тому, що результат виміру відносного радіусу  $\bar{r} = rR^{-1}$  струменя вогнегасної речовини не повинен відрізнятися від величини, що визначається виразом (6), в якому використовуються результати вимірювань величин  $U_0$  та  $U_m$ , на апіорі задану величину  $\varepsilon$ .

Таким чином, вимірювання швидкості руху вогнегасної величини на виході розпилювача, а також вимірювання в довільному перерізі струменя вогнегасної речовини його радіусу та швидкості її руху за умови апіорі заданої концентрації вогнегасної речовини на виході розпилювача, забезпечують випробування системи автоматичного пожежогасіння із урахуванням просторових параметрів струменя вогнегасної речовини.

Джерела інформації:

1. Долгополов А.В. Автоматические установки порошкового пожаротушения /А.В. Долгополов, В.В. Терехнев. - М.: Пожнаука, 2008. - 322 с.
2. Бабуров В.П. Автоматические установки пожаротушения /В.П. Бабуров, В.В. Бабурин, В.П. Фомин. - М.: Пожнаука, 2007. - 294 с.

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Спосіб випробувань систем автоматичного пожежогасіння, який полягає в тому, що здійснюють подачу вогнегасної речовини та вимірюють параметри системи автоматичного пожежогасіння, що контролюються, який **відрізняється** тим, що при апіорі заданій концентрації вогнегасної речовини на виході розпилювача вимірюють швидкість подачі вогнегасної речовини на виході розпилювача, потім у довільному перерізі струменя вогнегасної речовини здійснюють вимірювання швидкості подачі вогнегасної речовини та радіусу струменя вогнегасної речовини, а результат випробувань визначають із використанням критерію

$$\left| \bar{r} - 4,55 \bar{U}_m^{-1} [1,65(1 + \omega_0) - \omega_0 \bar{U}_m]^{0,5} \right| < \varepsilon$$

де  $\bar{r} = rR^{-1}$ ;  $r$  - радіус струменя вогнегасної речовини;  $R$  - радіус вихідного отвору розпилювача;  $U_m = U_0 U_0^{-1}$ ;  $U_m$  - швидкість подачі вогнегасної речовини в довільному перерізі струменя;  $U_0$  - швидкість подачі вогнегасної речовини на виході розпилювача;  $\omega_0$  апіорі задана величина концентрації вогнегасної речовини на виході розпилювача;  $\varepsilon$  - апіорі задане число.

---

Комп'ютерна верстка І. Мироненко

---

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