



УКРАЇНА

(19) **UA** (11) **142506** (13) **U**  
(51) МПК (2020.01)  
**A62C 5/02** (2006.01)  
**A62C 31/12** (2006.01)  
**B05B 7/00**

МІНІСТЕРСТВО РОЗВИТКУ  
ЕКОНОМІКИ, ТОРГІВЛІ ТА  
СІЛЬСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА  
УКРАЇНИ

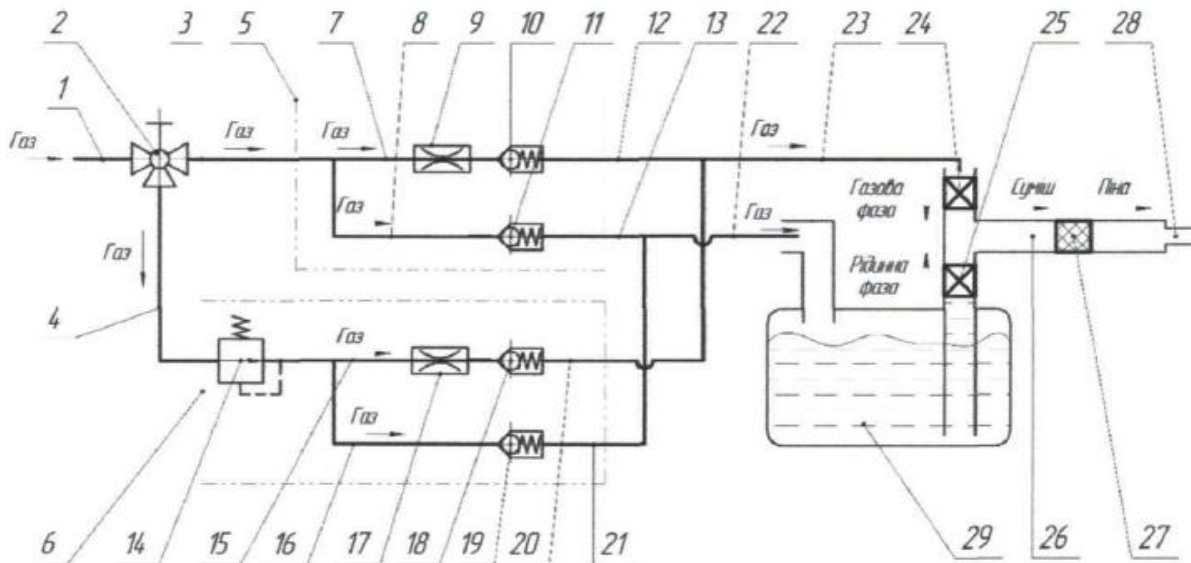
## (12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

(21) Номер заявки: <b>u 2019 11825</b>	(72) Винахідник(и): <b>Кодрик Анатолій Іванович (UA), Тітенко Олександр Миколайович (UA), Нікулін Олександр Федорович (UA), Шахов Станіслав Михайлович (UA), Виноградов Станіслав Андрійович (UA), Мороз Олександр Іванович (UA)</b>
(22) Дата подання заявки: <b>11.12.2019</b>	
(24) Дата, з якої є чинними права на корисну модель: <b>10.06.2020</b>	
(46) Публікація відомостей про видачу патенту: <b>10.06.2020, Бюл.№ 11</b>	(73) Власник(и): <b>УКРАЇНСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЙ ІНСТИТУТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ, вул. Рибальська, 18, м. Київ, 01011 (UA)</b>

## (54) ПРИСТРІЙ ОТРИМАННЯ ПІНИ РІЗНОЇ КРАТНОСТІ

### (57) Реферат:

Пристрій отримання піни різної кратності містить блок безперервної подачі газу, блок безперервної подачі суміші піноутворювача з водою, камеру змішування газової та рідинної фаз, камеру генерування піни із цих двох фаз та вихідне сопло. Блок безперервної подачі газу додатково містить щонайменше один блок безперервної подачі газу для отримання піни меншої кратності, ніж у першому, та підключений паралельно до нього, керований перемикач вибору режиму отримання піни. Блок безперервної подачі газу для отримання піни більшої кратності містить пневмодрозель регулювання співвідношення газової і рідинної фази на виході. Блок безперервної подачі газу для отримання піни меншої кратності містить пневмодрозель регулювання співвідношення газової і рідинної фази на виході та регулятор тиску.



Фіг. 1

UA 142506 U



Корисна модель належить до протипожежних пристроїв, що використовують протипожежну піну, отримання якої включає використання стисненого газу, зокрема до пристроїв отримання протипожежної піни.

5 Протипожежна піна, технологія отримання якої включає використання стисненого газу, широко використовується в різних системах пожежогасіння.

Основною перевагою піни зі стисненим газом при гасінні пожеж є можливість шляхом зміни її кратності отримувати піни різних типів, які відрізняються за фізико-хімічними та експлуатаційними властивостями, що надає широкі можливості щодо вибору типу піни для гасіння пожеж в кожній конкретній ситуації. За допомогою таких пристроїв можна отримувати піну від типу 1 (суха піна) до типу 5 (волога піна), шляхом зміни як співвідношення "повітря-розчин ПАР" (більшою мірою), так і зміни концентрації ПАР (в меншій мірі). Суха піна (тип 2, іноді тип 1, співвідношення об'єму розчину піноутворювача у воді до об'єму повітря у готовій піні менше ніж 1/12, кратність 12) використовується переважно для нанесення захисного шару для запобігання загоряння горючих матеріалів, гасіння технологічного обладнання під струмом, тоді як волога піна (тип 4 або 5, співвідношення більше чим 1/12) використовується для гасіння пожеж твердих речовин і матеріалів, у разі розповсюдження пожежі по вертикальних і горизонтальних поверхнях (за кордоном такі пожежі називаються "структурні" або "тривимірні"). Така піна охолоджує палаючі поверхні, налипає на стіни і стелі чим припиняє горіння і запобігає повторному займанню. Різними виробниками пропонується установки з продукування піни з фіксованою кратністю піни в межах від 4 до 20. Найбільш поширеним є застосування співвідношення об'єму розчину піноутворювача до об'єму повітря у готовій піні як 1:7, що й набуло відображення у назві технології - "One seven".

При гасінні пожежі, в залежності від конкретних умов, важливо використовувати такий тип піни (мокра, суха), який для даного випадку є найбільш ефективним. Тому створення простої в експлуатації установки, яка під час пожежогасіння в умовах її безперервної роботи дозволить швидко переключення з режиму виробництва одного виду піни на другий режим іншого виду піни значно розширює можливості пожежників при гасінні пожежі, скорочує час її гасіння, зменшує витрати складових піни.

Відомо, що основна проблема при створенні піни зі стисненим газом складається в належному регулюванні потоку води і потоку газу, які подають в змішувальну камеру таким чином, щоб безперервно забезпечувати створення піни, що має належні властивості для боротьби з вогнем і залишається стабільною з плином часу. Ця проблема виникає внаслідок того, що можуть відбуватися зміни умов подачі води і газу в змішувальну камеру, наприклад можуть подавати потік води, тиск і швидкість якого можуть змінюватися з плином часу (при використанні водяних насосів). Таким чином головною та важливою умовою створення піни є створення умов для постійного підтримання співвідношення вода-газ за рахунок використання дозаторів, систем контролерів, датчиків тиску та інше.

Відома система створення піни зі стисненим газом [1], яка містить камеру піноутворення, в якій через регулятор тиску та регулятор об'ємної витрати безперервно подаються суміш води і, щонайменше, однією піноутворюючою речовиною будь-якого типу, придатної для пожежогасіння. В камеру піноутворення через регулятор тиску і регулятор об'ємної витрати також безперервно подаються стисний газ. Регулятори тиску та регулятори об'ємної витрати призначені для подачі в камеру піноутворення газу і суміші піноутворюючої речовини та води під постійним тиском і з постійною об'ємною витратою та підтримку постійного тиску у камері утворення та виходу піни за рахунок регулювання витрат води та газу, не зважаючи на можливі зміни в джерелі газу і/або в джерелі води. У камері піноутворення введено змішується.

Російська мобільна установка "NATISK-35 BL" [2] виробляє піну однієї кратності, яка дорівнює 17, про що вказано у технічних характеристиках установки.

Обладнання з пристроями CAFS фірми Rosenbauer [3,4], реалізоване з використанням трьох схем подачі повітря та води:

серія POLI CAFS - так званий автократична схема - вода з піноутворювачем знаходиться у ємності звідки витісняється повітрям, наприклад установка POLY MOBILE SL50;

серія CONTI CAFS WR - повітря подається з компресора / балона зі стисненим повітрям у воду під тиском (подача через насос), наприклад установка CONTI CAFS WR 15/30/60 H;

55 серія FLASH CAFS AR - повітря подається з балонів зі стисненим повітрям у воду під тиском (подача через насос), наприклад FLASH CAFS AR 30.

Найбільш близьким до пропонованого є пристрій POLI CAFS. Однак усі установки цієї серії мають різний, але постійний для них тиск. Відповідно кратність піни у кожній установці постійна.

60 Німецька фірма HNE Technologie AG [5] на своїх виробках для продукування компресійної піни, наприклад установках Aviation CAFS 50 або HiPress 10, в залежності від сфери її

застосування безпосередньо на корпусі установки позначає, який тип піни виробляє установка: HiPRESS - текуча важка піна; HiCABS - суха клейка піна; SPRAY - спрей піна.

5 Аналізуючи відомі рішення, слід зазначити, що усі вони спрямовані на створення пристроїв з фіксованими режимами роботи та в них не закладена можливість зміни характеристик протипожежної піни безпосередньо під час роботи пристрою, у якому відбувається процес генерації піни.

10 В основу корисної моделі поставлена задача вдосконалення пристрою отримання піни, при якому з'являється можливість зміни характеристик протипожежної піни безпосередньо під час роботи пристрою, у якому відбувається процес генерації піни, що дає суттєві переваги при гасінні пожеж значно розширюючи можливості пожежника, дає можливість під час дій по гасінню пожежі застосовувати та швидко змінювати режими, що відповідають його рішенням у конкретних обставинах, тим самим робить процес пожежогасіння більш ефективним та коротшим у часі.

15 Поставлена задача вирішується тим, що запропонований пристрій включає замість одного блока, що розрахований на певний режим отримання піни, використання двох паралельних блоків та керований перемикачем, який вводить в дію або перший блок, або другий, причому у другому блоці передбачено пониження тиску за допомогою регулятора тиску. Запропонований пристрій дозволяє отримувати пожежну піну двох видів, встановлюючи для кожного з них оптимальні величини двох визначальних якостей піни характеристик: кратності та витрати рідкої фази піни.

20 Суть пристрою пояснюється на основі схеми на Фіг. 1. Результати експериментальних даних проілюстровані у вигляді графіків: Фіг. 2 - графік залежності стійкості піни від її кратності та Фіг. 3 - графік залежності дисперсності від кратності піни.

25 Пристрій містить патрубок подачі газу 1, до нього приєднаний керований перемикач вибору режиму отримання піни 2, який має два виходи 3 та 4, до першого виходу 3 приєднані два блоки 5 та 6.

Блок високої кратності 5 містить дві паралельні ланки 7 та 8, перша 7 містить пневмодросьель 9, зворотний клапан 10 та вихідний патрубок 12, друга ланка 8 містить зворотний клапан 11 та вихідний патрубок 13.

30 Блок низької кратності 6 містить регулюючий клапан 14, вихід якого розподілений на дві ланки 15 і 16. Ланка 15 містить пневмодросьель 17, зворотний клапан 18 та вихідний патрубок 20, ланка 16 містить зворотний клапан 19 та вихідний патрубок 21.

Патрубок 12 з'єднаний з патрубком 20 в єдину лінію 23. Патрубок 13 з'єднаний з патрубком 21 в єдину лінію 22.

35 Лінія 23 з'єднана з діафрагмою 24.

Лінія 22 з'єднана зі входом у ємність з сумішшю піноутворювача у воді 29, на виході якої міститься діафрагма 25.

Виходи обох діафрагм (24 і 25) розташовані на вході камери змішування 26, яка з'єднана з піноутворюючою вставкою 27, вихід якої з'єднаний з виходом 28 пристрою.

40 Встановлюють керований перемикач вибору режиму виробництва піни 2 у відповідне положення для отримання піни відповідної кратності та витрати рідкої фази.

Подають потік стисненого газу через патрубок 1, який, залежно від положення перемикача вибору режиму виробництва піни 2, спрямовують до одного з двох паралельних блоків безперервної подачі газу 5 або 6.

45 У блоці високої кратності 5 ланка 7 призначена для встановлення витрати газової фази піни високої кратності, ланка 8 призначена для встановлення витрати газу, що буде являтися робочим тілом, що забезпечить витрату рідкої фази, що відповідає піні високої кратності, шляхом витіснення її з ємності 29, в якій знаходиться суміш піноутворювача і води. Величина газодинамічного опору пневмодросьеля 9 встановлюють характеристики піни - високу кратність та відповідну витрату рідкої фази.

50 У блоці низької кратності 6 на вході влаштований регулятор тиску 14, що знижує тиск на певну величину в усьому блоці, ланка 15 призначена для встановлення витрати газової фази піни низької кратності, ланка 16 призначена для встановлення витрати газу, що буде являтися робочим тілом, що забезпечить витрату рідкої фази, що відповідає піні низької кратності, шляхом витіснення її з ємності 29, в якій знаходиться суміш піноутворювача і води. Співвідношення падіння тиску на регуляторі тиску 14 та газодинамічний опір пневмодросьеля 17 встановлюють нові характеристики піни - нижчу кратність та відповідну витрату рідкої фази.

60 Обидва блоки працюють незалежно один від одного в залежності від положення керованого перемикача вибору режиму виробництва піни 2, та кожний блок має два виходи для блока високої кратності 5, це виходи 12 і 13, для блока низької кратності 6, це виходи 20 та 21. Ці

виходи об'єднуються згідно схеми (Фіг. 1) в єдиний вхід, що містить патрубков 23 та 22. Газ, що проходить через патрубок 23 та буде газовою фазою піни, через діафрагму 24 приходиться в камеру змішування 25. Газ, що проходить через патрубок 22 та буде являтися робочим тілом, що забезпечить витрату рідкої фази. Під дією тиску цього газу рідина з ємності 29 витискується

через діафрагму 25 у камеру змішування 26. Отримана суміш потрапляє у піногенеруючу вставку 27 та далі проходить через сопло 28 назовні пристрою.

Для визначення орієнтовної величини зниження тиску  $\Delta p$ , що встановлюється на регуляторі тиску 14 та величини газодинамічного опору пневмодроселя 17,  $r_d$ , величини яких забезпечують збільшення кратності піни в  $k$  разів та збільшення витрати рідкої фази в  $k_Q$  разів,

$$\Delta p = \left( \frac{R + r + r_a}{(R + r + r_a) r_w + R(r + r_a)} \cdot k_Q - 1 \right) \cdot p$$

$$r_d = \frac{r + r_a}{k} - r_a$$

де,  $R$  - гідродинамічний опір послідовності двох ланок пристрою: піногенеруючої вставки 27 та вихідного сопла пристрою 28,

$P$  - тиск газу, що на вхідному патрубку 1 пристрою,

$r$  - газодинамічний опір пневмодроселя 9,

$r_a$  - газодинамічний опір діафрагми 24,

$r_w$  - гідродинамічний опір діафрагми 25.

Запропонований пристрій отримання піни різної кратності має розширені функціональні можливості, в якому реалізовані щонайменше два режими роботи, що дозволяє виробляти піну із щонайменше двома показниками кратності - "мокру" та "суху". Використання запропонованого пристрою при гасінні пожеж значно розширить можливості пожежника, дасть можливість під час дій по гасінню пожежі застосовувати та швидко змінювати режими, що відповідають його рішенням у конкретних обставинах, тим самим робить процес пожежогасіння більш ефективним та коротшим у часі.

Експериментальні дані показують значну залежність якісних показників піни від її кратності, що є визначальним фактором при їх застосуванні в різних обставинах, що виникають під час пожеж. На Фіг. 2 наведено експериментальні дані залежності стійкості піни від її кратності, а на Фіг. 3 наведено експериментальні дані залежності дисперсності (адгезійних властивостей) піни від її кратності, які підтверджують корисність запропонованого способу.

Джерела інформації:

1. Патент RU № 2456037; A62C 5/02 (2006.01) / Крюгер Тино (DE), Дорау Гюнтер (DE)/-заяв.: 2008151529/12 від 24.04.2008; опуб.: 20.07.2012 (72); Усовершенствованная технология создания пены со сжатым воздухом.

2. Мобильная установка огнетушитель natisk-35blhttp: [Електронний ресурс] -Режим доступу: <https://specialauto.ru/natisk-35bl>

3. POLY MOBILE SL50 On a transport frame: [Електронний ресурс] - Режим доступу: [https://firesafecambodia.com/wp-content/uploads/2015/08/PC715\\_POLY-MOBILE-SL50\\_DB\\_EN.pdf](https://firesafecambodia.com/wp-content/uploads/2015/08/PC715_POLY-MOBILE-SL50_DB_EN.pdf)

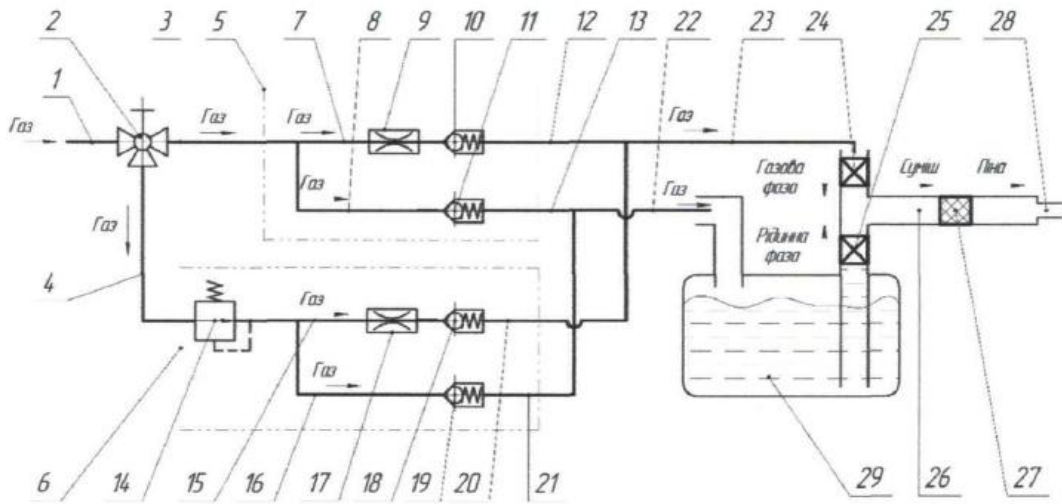
4. Продукция ф. Rosenbauer [Електронний ресурс] - Режим доступу:

<https://www.rosenbauer.com> > int > products > ca.

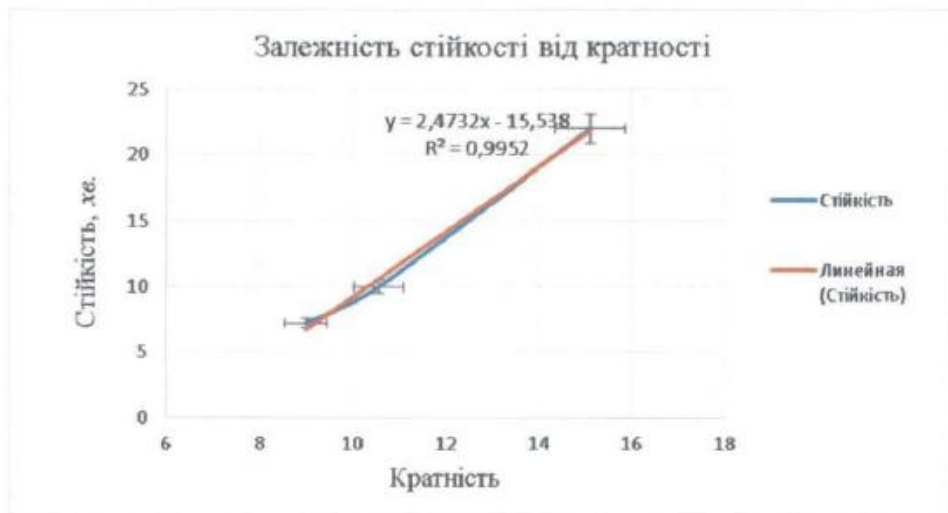
5. HNE. Продукти. [Електронний ресурс] - Режим доступу: <https://www.hne.ag>

#### ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

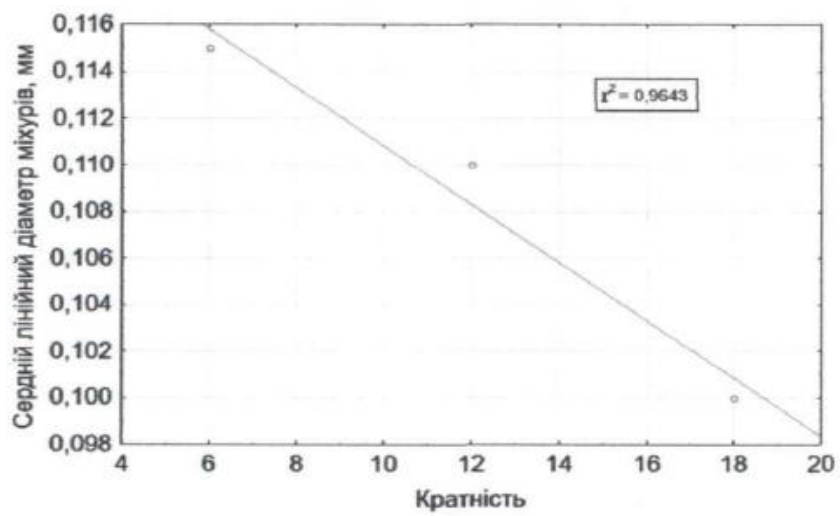
Пристрій отримання піни різної кратності, що містить блок безперервної подачі газу, блок безперервної подачі суміші піноутворювача з водою, камеру змішування газової та рідинної фаз, камеру генерування піни із цих двох фаз та вихідне сопло, який **відрізняється** тим, що блок безперервної подачі газу додатково містить щонайменше один блок безперервної подачі газу для отримання піни меншої кратності, ніж у першому, та підключений паралельно до нього, керований перемикач вибору режиму отримання піни, блок безперервної подачі газу для отримання піни більшої кратності містить пневмодросель регулювання співвідношення газової і рідинної фази на виході, блок безперервної подачі газу для отримання піни меншої кратності містить пневмодросель регулювання співвідношення газової і рідинної фази на виході та регулятор тиску.



Фіг. 1



Фіг. 2



Фіг. 3

---

Комп'ютерна верстка Л. Бурлак

---

Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України,  
вул. М. Грушевського, 12/2, м. Київ, 01008, Україна

---

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