



УКРАЇНА

(19) UA

(11) 154890

(13) U

(51) МПК

F24F 7/06 (2006.01)

НАЦІОНАЛЬНИЙ ОРГАН
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ ВЛАСНОСТІ
ДЕРЖАВНА ОРГАНІЗАЦІЯ
"УКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ОФІС ІНТЕЛЕКТУАЛЬНОЇ
ВЛАСНОСТІ ТА ІННОВАЦІЙ"

(12) ОПИС ДО ПАТЕНТУ НА КОРИСНУ МОДЕЛЬ

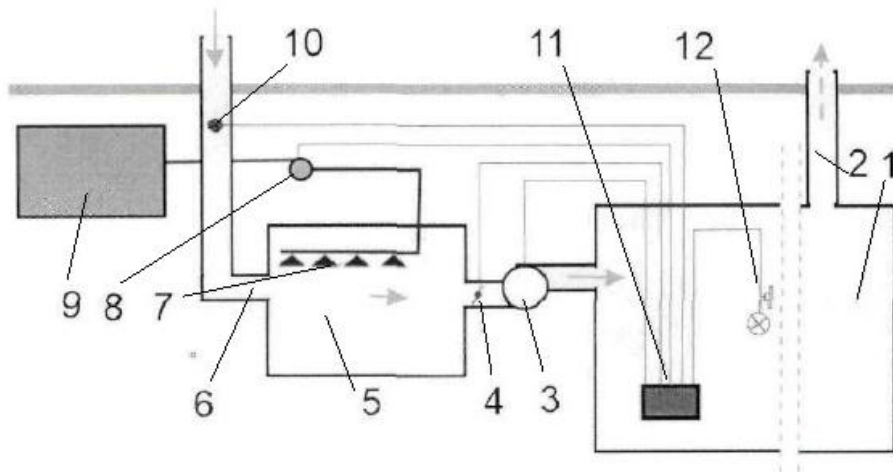
(21) Номер заявки: **u 2023 03478**
(22) Дата подання заявки: **17.07.2023**
(24) Дата, з якої є чинними права інтелектуальної власності: **28.12.2023**
(46) Публікація відомостей про державну реєстрацію: **27.12.2023, Бюл.№ 52**

(72) Винахідник(и):
**Костенко Віктор Климентович (UA),
Ляшок Ярослав Олександрович (UA),
Богомаз Ольга Петрівна (UA),
Таврель Марина Ігорівна (UA),
Кутняшенко Олексій Ігорович (UA),
Костенко Тетяна Вікторівна (UA)**
(73) Володілець (володільці):
**ДЕРЖАВНИЙ ВИЩИЙ НАВЧАЛЬНИЙ
ЗАКЛАД "ДОНЕЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ",
вул. Потебні, 56, м. Луцьк, 43003 (UA)**

(54) СИСТЕМА ВЕНТИЛЯЦІЇ ПІДЗЕМНОГО УКРИТТЯ

(57) Реферат:

Система вентиляції підземного укриття складається з припливного каналу та каналу витяжної вентиляції, вентилятора з напірним та припливним патрубками як складових пристрою для спонукання руху повітря в каналах витяжної вентиляції та блока управління. В припливному патрубку вентилятора встановлено засувку з електроприводом, а припливний патрубок вентилятора з'єднаний з камерою кондиціонування повітря. Площа поперечного перерізу камери кондиціонування повітря не менш ніж у чотири рази перевищує площу перерізу припливного каналу. В камері кондиціонування повітря розташовано форсунки для розпилення води, яка подається по трубах з джерела за допомогою водяної помпи. У припливному каналі також розташований датчик контролю складу газів. Блок управління поєднаний кабелями з датчиком контролю складу газів, вентилятором, засувкою, водяною помпою, а також із засобами звукової і світлової сигналізації.



UA 154890 U

Корисна модель належить до об'єктів цивільного захисту, а саме до систем вентиляції підземних укриттів, які можуть бути піддані враженню термобаричною зброєю.

Відома система вентиляції [Патент України 149822, МПК F24F 7/06. Енергоефективна система вентиляції / Ярослав В.Ю., Лабай В.Й. - № u202103528; заявл. 22.06.2021; опубл. 08.12.2021, бюл. № 23/2021], що містить витяжний вентиляційний повітропровід, поєднаний з ним вентилятор та загальний припливний повітропровід з теплообмінними камерами, а також мережу локальних повітропроводів з регулюючими приладами. Система служить для рекуперації теплових потоків, що накопичуються в приміщеннях, та зниження витрат на обігрів будинку. Проте, відома система вентиляції не призначена до забезпечення захисту людей від негативного впливу термобаричної зброї, а саме проникнення в приміщення та вибуху горючих газів, екстремального теплового впливу, розповсюдження ударної та вакуумної хвиль.

Найбільш близьким аналогом до запропонованої корисної моделі, є система вентиляції підвального приміщення [Патент України. 150198, МПК F24F 7/007; F23L 17/02. Система вентиляції підвального приміщення будівлі / Кондакова Н.Ю., Попов О.Л., Попаденко А.О. - № u202104707; заявл. 16.08.2021; опубл. 12.01.2022, бюл. № 1/2022], що містить припливні канали та канали витяжної вентиляції, а також пристрої для спонукання руху повітря в каналах витяжної вентиляції за рахунок нагріву повітря від нагрівальних кабелів, диференційний манометр та блок управління. При цьому, сумарна площа перерізу каналів витяжної вентиляції не менш як в два рази перевищує сумарну площу перерізу припливних каналів. У нагрівальних кабелях проходить процес переходу електричної енергії в теплову. Регулювання кількості електричної енергії, яка підводиться до нагрівальних кабелів, здійснюється за допомогою блока управління. Теплова енергія від нагрівальних кабелів витрачається на підігрів повітря в каналах витяжної вентиляції, створюючи цим рушійну силу для переміщення повітря по шляху "атмосферне повітря - припливні канали - підвальне приміщення будівлі - канали витяжної вентиляції - атмосферне повітря". Диференційний манометр безперервно вимірює різницю між тиском повітря в приміщеннях першого поверху і тиском повітря в підвальному приміщенні будівлі і передає цифровий сигнал на блок управління, в якому здійснюється порівняння фактичної різниці тисків із заданою. Якщо фактична величина різниці тисків менше ніж задана то блок управління збільшує кількість електричної енергії, яка підводиться до нагрівальних кабелів.

Загальними істотними ознаками відомої корисної моделі й тієї, що запропонована, є наявність припливного каналу та каналу витяжної вентиляції, вентилятора з напірним та припливним патрубками як складових частин пристрою для спонукання руху повітря в каналах витяжної вентиляції та блока управління.

Недоліками найбільш близького аналога корисної моделі є те, що система вентиляції підвального приміщення будівлі не забезпечує захист людей від негативного впливу вражаючих факторів термобаричної зброї, а саме проникнення в приміщення і вибуху горючих компонентів термобаричної зброї, а також розповсюдження укриттям вибухових, теплових хвиль та задушливих і токсичних продуктів вибуху.

Сукупність наданих недоліків призводить до неможливості забезпечити людей в укритті від ураження термобаричною зброєю.

В основу корисної моделі поставлено задачу вдосконалення найбільш близького аналога для забезпечення захисту людей від дії негативних факторів термобаричної зброї за рахунок завчасного припинення подавання до укриття повітря, що містить газоподібні складові термобаричної зброї, зниження до невибухової концентрації горючих складових термобаричної зброї та зменшення теплової енергії продуктів вибуху.

Поставлена задача вирішується тим, що у системі вентиляції підземного укриття, яка складається з припливного каналу та каналу витяжної вентиляції, вентилятора з напірним та припливним патрубками як складових пристрою для спонукання руху повітря в каналах витяжної вентиляції та блока управління, згідно з корисною моделлю, в припливному патрубку вентилятора встановлено засувку з електроприводом, припливний патрубок вентилятора з'єднаний з камерою кондиціювання повітря, причому площа поперечного перерізу камери кондиціювання повітря не менш ніж у чотири рази перевищує площу перерізу припливного каналу, в камері кондиціювання повітря розташовано форсунки для розпилення води, яка подається по трубах з джерела за допомогою водяної помпи, у припливному каналі також розташований датчик контролю складу газів, блок управління поєднаний кабелями з датчиком контролю складу газів, вентилятором, засувкою, водяною помпою, а також із засобами звукової і світлової сигналізації.

Указані ознаки складають суть корисної моделі, тому що вони є необхідними і достатніми для досягнення технічного результату - провітрювання підземного укриття таким чином, щоб забезпечити захист людей від дії негативних факторів термобаричної зброї.

5 Причинно-наслідковий зв'язок ознак, які складають суть корисної моделі, з технічним результатом, який вирішується, пояснюється наступним.

В умовах використання на поверхні над укриттям термобаричної зброї можуть виникати два види небезпеки для людей в укритті. По-перше, можливо проникнення до вентиляційного потоку аерозолів, які розсіюють з термобаричного боєприпасу в оточуюче середовище, утворюючи, змішуючись з повітрям, вибухонебезпечну суміш, яку після досягнення вибухової
10 концентрації запалюють за допомогою детонаторів.

Інша небезпека виникає після підриву на поверхні термобаричних боєприпасів і потрапляння до вентиляційного потоку в укритті значного об'єму високотемпературних непридатних для дихання чадних газів з малим вмістом кисню та значними домішками токсичних газів.

15 Захист людей від дії негативних факторів термобаричної зброї здійснюють наступним способом.

При вибуху термобаричного боєприпасу з нього виділяється хмара горючих газів, які перемішуються з повітрям. Така суміш засмоктується до припливного каналу. Розташований у припливному каналі датчик контролю якості повітря реагує на вміст горючих газів та подає сигнал до блока управління. Блок управління виробляє сигнали на зупинення вентилятора і
20 перекриття засувки в припливному патрубку вентилятора. Таким чином припиняють подавання вибухонебезпечної газової суміші до укриття. Одночасно, за сигналом блока управління, вмикають світлову та звукову сигналізацію, а також водяну помпу, і починають зрошення газового середовища в камері кондиціонування повітря. Це забезпечує флегматизацію водою та водяною парою горючої газової суміші й вимивання з неї твердих горючих компонентів типу
25 порошоків магнію або алюмінію. Слід додати, що за рахунок того, що площа поперечного перерізу камери кондиціонування повітря більша не менш ніж у чотири рази від площини припливного каналу, то відбувається гальмування швидкості вентиляційного потоку і розчинення чистим повітрям. Це забезпечує зменшення концентрації горючих компонентів і, відповідно, попереджує розвиток вибухового горіння в камері кондиціонування повітря.

30 У тому випадку, коли після підриву на поверхні термобаричних боєприпасів відбувається засмоктування високотемпературних продуктів вибуху з пониженим вмістом кисню та значними токсичними складовими до вентиляційного потоку, система провітрювання укриття працює наступним чином. За сигналом датчика складу повітря припиняють роботу вентилятора, закривають засувку, включають засоби сигналізації та водяну помпу зі зрошувачами. Гарячі
35 газу, що потрапили до камери кондиціонування повітря, інтенсивно охолоджують шляхом зрошення.

Таким чином, при використанні запропонованої системи вентиляції підземного укриття забезпечується захист людей, які в ньому знаходяться, від вражаючих факторів термобаричної
40 зброї.

Суть корисної моделі пояснюється кресленням, на якому зображено схему системи вентиляції підземного укриття, де: 1 - основне приміщення укриття; 2 - канал витяжної вентиляції; 3 - вентилятор з напірним та припливним патрубками; 4 - засувка; 5 - камера
45 кондиціонування повітря; 6 - припливний канал; 7 - форсунки; 8 - водяна помпа; 9 - джерело води; 10 - датчик контролю складу повітря; 11 - блок управління; 12 - засоби світлової та звукової сигналізації.

Система захисту підземного укриття складається з основного приміщення 1, до якого приєднано припливний канал (канал витяжної вентиляції) 2 для видавання відпрацьованого повітря на поверхню. До основного приміщення 1 підключено напірний патрубок вентилятора 3. У припливному патрубку вентилятора 3 встановлено засувку 4. Призначення засувки 4
50 перекривати доступ повітря до вентилятора 3 в аварійному режимі, та відкривати - у нормальному. Припливний патрубок вентилятора 3 з'єднаний з камерою кондиціонування повітря 5, до якої повітря з поверхні надходить з припливного каналу 6. Площа поперечного перерізу камери кондиціонування повітря 5 не менш ніж у чотири рази перевищує площу перерізу припливного каналу 6. У камері кондиціонування повітря 5 розташовані форсунки 7 для розпилення води. Вода по трубах надходить за допомогою водяної помпи 8 з джерела води 9. Датчик контролю наявності в повітрі горючих газів 10 розташований в припливному каналі 6 та підключений до блока управління 11. Блок управління підключений за допомогою кабелів до
55 вентилятора 3, засувки 4, водяної помпи 8, датчика складу повітря, газів 10, а також до засобів звукової та світлової сигналізації 12.

У нормальному режимі роботи система захисту від дії термобаричної зброї здійснює провітрювання основних приміщень 1 укриття у нагнітальному режимі. Відпрацьоване повітря видаляють по каналу витяжної вентиляції 2 на поверхню. Свіже повітря подають до приміщення 1 через патрубки та колесо вентилятора 3 і відкриту засувку 4 з камери кондиціонування повітря 5, до якої воно надходить з вентиляційного припливного каналу 6. У нормальному режимі роботи камера кондиціонування повітря 5 може, при необхідності, використовуватись для охолодження надмірно гарячого та сухого повітря за рахунок розпилення форсунками 7 тонкодисперсної води, яку подають за допомогою помпи 8 з джерела води 9. При переході повітряного потоку з припливного каналу 6 до камери кондиціонування повітря 5, швидкість руху зменшують не менш ніж в чотири рази, що забезпечує більш ефективне його охолодження. Контроль наявності небезпечних компонентів у складі повітря постійно здійснюють за допомогою датчика 10, який встановлено у припливному каналі 6. Датчик 10 визначає наявність у повітрі горючих газів, а також вмісту кисню, і підключений кабелем до блока управління 11. За допомогою блока управління 11 здійснюють включення вентилятора 3 і відкриття засувки 4, за необхідністю, помпи 8. Також до блока управління 11 підключено в черговому режимі світлову та звукову сигналізацію 12.

При розриві термобаричного боєприпасу поблизу припливного каналу 6, бойова вибухонебезпечна суміш вуглеводню та металевої пудри (магній, алюміній тощо) може дістатись до вентиляційної системи укриття і, при підриві детонаторів, вибухнуть в ній. Створюється небезпека враження людей в укритті ударною хвилею та продуктами вибуху. Щоб цього не сталося передбачено, що датчик складу газів 10 реагує на наявність у повітрі горючих компонентів, а також зниження вмісту кисню в припливному каналі 6. Сигнал від датчика 10 надходить по кабелю до блока управління 11, де виробляють команди на зупинку вентилятора 3 і закриття засувки 4. У максимальному режимі включають водяну помпу 8, вмикають світлову і звукову сигналізацію 12. Вентиляція укриття за допомогою вентилятора 3 припиняється. У камері кондиціонування повітря 5 потік бойової вибухонебезпечної суміші флегматизують за рахунок інтенсивного подавання води форсунками 7. Крім цього, внаслідок того, що площа поперечного перерізу камери кондиціонування повітря 5 не менш як у чотири рази більша від площі поперечного перерізу припливного каналу 6, вентиляційний потік в ній загальмовують і перемішують з чистим повітрям, яке надійшло раніше. Концентрація горючих газів у такій суміші різко знижується майже в чотири рази від стехіометричної, яка складає 8...10 %, до 2...2, 5 %, яка є невибуховою. Таким чином, розповсюдження вибуху термобаричного заряду в камері кондиціонування повітря 5 припиняють, і люди в укритті захищені від впливу негативних факторів дії термобаричного вибуху.

При вибуху термобаричного боєприпасу поблизу припливного каналу 6 до нього надходить високотемпературні гази з низьким вмістом кисню та високим вмістом токсичних та чадних компонентів. Створюється небезпека отруєння людей в укритті продуктами вибуху. Сигнал від датчика 10 надходить по кабелю до блока управління 11, де виробляють команди на зупинку вентилятора 3 і закриття засувки 4. У максимальному режимі включають водяну помпу 8, вмикають світлову і звукову сигналізацію 12. Вентиляція укриття за допомогою вентилятора 3 припиняють. У камері кондиціонування повітря 5 потік високотемпературних, токсичних та чадних газів охолоджують за рахунок інтенсивного подавання води форсунками 7. Вода поглинає частку токсичних газів. Таким чином, розповсюдження шкідливих продуктів вибуху термобаричного заряду далі камери кондиціонування повітря 5 припиняється, і люди в укритті захищені від впливу негативних факторів дії термобаричного вибуху.

Систему захисту підземного укриття від дії негативних факторів термобаричної зброї було змонтовано в укритті, що вміщує до 100 людей. Вона вміщує припливний канал та канал витяжної вентиляції, вентилятор з напірним та припливним патрубками, що мають діаметр 600 мм, у припливному патрубку вентилятора встановлено засувку з електроприводом. У припливному каналі розташований датчик контролю складу газів, з'єднаний кабелем з блоком управління. Припливний патрубок вентилятора приєднаний до камери кондиціонування повітря, площа поперечного перерізу якої складає 2500 мм, а довжина 9000 мм, форма поперечного перерізу прямокутна. У камері кондиціонування повітря розташовано трубопровід з форсунками для розпилення води, яку подають по трубах, за допомогою водяної помпи, з розташованого під землею джерела місткістю 5 м³. Блок управління розміщений в приміщенні укриття. Він поєднаний кабелями як з датчиком контролю складу газів, так і з вентилятором, з засувкою на припливному патрубку вентилятора, водяною помпою, а також із засобами звукової і світлової сигналізації.

При надходженні з повітрям, що затягують вентилятором до припливного каналу, горючих газів, які виділяються з термобаричного боєприпасу, датчик контролю складу газів подає сигнал

до блока управління. У блоці управління виробляють сигнал на відключення вентилятора, перекривання засувки, а також на водяну помпу для включення зрошення в камері кондиціонування повітря. Також включають звукову та світлову сигналізацію в приміщенні укриття. За рахунок припинення подавання небезпечного повітря за межі камери кондиціонування повітря і створення в ній флегматизованого водно-газового середовища негативна дія вибуху термобаричного боєприпасу нейтралізується.

Аналогічним чином система захисту підземного укриття від дії негативних факторів термобаричної зброї спрацьовує в тому випадку, коли вибух стався на поверхні й до припливного каналу надходить високотемпературна газова суміш з низьким вмістом кисню. Датчик контролю складу газів реагує на зниження вмісту кисню і посилає сигнал на блок управління. Порядок роботи решти елементів системи такий як у попередньому випадку.

Застосування запропонованої системи вентиляції підземного укриття дозволяє здійснювати захист людей від дії негативних факторів термобаричної зброї за рахунок завчасного припинення подавання до укриття повітря, що містить газоподібні складові термобаричної зброї, зниження до невибухової концентрації горючих складових термобаричної зброї та зменшення теплової енергії продуктів вибуху.

ФОРМУЛА КОРИСНОЇ МОДЕЛІ

Система вентиляції підземного укриття, яка складається з припливного каналу та каналу витяжної вентиляції, вентилятора з напірним та припливним патрубками як складових пристрою для спонукання руху повітря в каналах витяжної вентиляції та блока управління, яка відрізняється тим, що в припливному патрубку вентилятора встановлено засувку з електроприводом, припливний патрубок вентилятора з'єднаний з камерою кондиціонування повітря, причому площа поперечного перерізу камери кондиціонування повітря не менш ніж у чотири рази перевищує площу перерізу припливного каналу, в камері кондиціонування повітря розташовано форсунки для розпилення води, яка подається по трубах з джерела за допомогою водяної помпи, у припливному каналі також розташований датчик контролю складу газів, блок управління поєднаний кабелями з датчиком контролю складу газів, вентилятором, засувкою, водяною помпою, а також із засобами звукової і світлової сигналізації.

