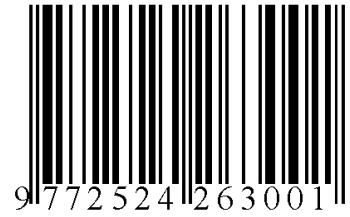


ISSN 2524-2636



**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ  
З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**



**Збірник наукових праць  
Черкаського інституту пожежної безпеки  
імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету  
цивільного захисту України**

# **«Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація»**

**Том 6 № 1 (2022)**

**DOI:**<https://doi.org/10.31731/2524.2636.2022.6.1>

***Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової  
інформації, Серія КВ № 22700-12600ПР,  
видане 04.05.2017 Міністерством юстиції України***

*Рекомендовано до друку та до поширення через мережу Інтернет  
Вченою радою Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля  
Національного університету цивільного захисту України  
(протокол № 9 від 21.06.2022)*

*Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі комісією  
Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України  
з питань роботи із службовою інформацією  
(протокол № 7 від 22.06.2022)*

**УДК 614.8  
Н 17**

Збірник наукових праць Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України «Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація»: – Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2022. – Том 6 № 1. – 130 с.

## РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

**ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР** – *Гвоздь Віктор Михайлович*, канд. техн. наук, проф., Заслужений працівник цивільного захисту України (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

**ЗАСТУПНИК ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА** – *Тищенко Олександр Михайлович*, д-р техн. наук, проф., Заслужений працівник освіти України (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

**ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР** – *Ножко Ігор Олегович*, канд. пед. наук (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

**ТЕХНІЧНИЙ РЕДАКТОР** – *Рябоконт Вікторія Вікторівна*, канд. пед. наук (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

**РЕДАКТОР ТЕХНІЧНИХ ТЕКСТІВ ЗІ ЗНАННЯМ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ** – *Хряпак Сергій Олександрович*, канд. філол. наук (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

## ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ

*Абрамов Юрій Олексійович*, д-р техн. наук, проф. Заслужений винахідник України (Національний університет цивільного захисту України (м. Харків));

*Беліков Анатолій Серафимович*, д-р техн. наук, проф. (ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» (м. Дніпро));

*Ватуля Гліб Леонідович*, д-р техн. наук, доц. (Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків));

*Ващенко Вячеслав Андрійович*, д-р техн. наук, проф. (Черкаський державний технологічний університет);

*Волянін Єжи*, д-р техн. наук, проф. (Головна школа пожежної служби (м. Варшава, Республіка Польща));

*Дия Хенрік*, д-р техн. наук, проф. (Ченстоховський політехнічний університет (Республіка Польща));

*Лівізніюк Михайло Михайлович*, д-р фіз.-мат. наук, проф. (Інститут геохімії навколишнього середовища Національної академії наук України (м. Київ));

*Землянський Олег Миколайович*, д-р техн. наук, доц. (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

*Кириченко Оксана Вячеславівна*, д-р техн. наук, проф. (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

*Ковалишин Василь Васильович*, д-р техн. наук, проф. (Львівський державний університет безпеки життєдіяльності);

*Костенко Тетяна Вікторівна*, д-р техн. наук, проф. (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

*Кнапінський Марцін*, д-р техн. наук (Ченстоховський політехнічний університет (Республіка Польща));

*Мазур Валерій Леонідович*, д-р техн. наук, проф. (Фізико-технологічний інститут металів та сплавів Національної академії наук України (м. Київ));

*Мирошник Олег Миколайович*, д-р техн. наук, проф. (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

*Мізерський Анжей*, д-р техн. наук, проф. (Головна школа пожежної служби (м. Варшава, Республіка Польща));

*Мосов Сергій Петрович*, д-р війс. наук, проф. (Національна академія державного управління при Президентові України (м. Київ));

*Негора Ольга Валеріївна*, канд. техн. наук, с. н. с. (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

*Ніжник Вадим Васильович*, д-р техн. наук, с. н. с. (Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту (м. Київ));

*Нуянзін Олександр Михайлович*, канд. техн. наук, доц. (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

*Осипенко Василь Іванович*, д-р техн. наук, проф. (Черкаський державний технологічний університет);

*Поздєєв Сергій Валерійович*, д-р техн. наук, проф. (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

*Радомяк Хенрік*, д-р техн. наук (Ченстоховський політехнічний університет (Республіка Польща));

*Россіхін Василь Васильович*, д-р юрид. наук, проф. Заслужений працівник освіти України (Харківський національний університету радіоелектроніки);

*Рудницький Володимир Миколайович*, д-р техн. наук, проф. (Черкаський державний технологічний університет);

*Семерак Михайло Михайлович*, д-р техн. наук, проф. (Національний університет «Львівська політехніка»);

*Сідней Станіслав Олександрович*, канд. техн. наук (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

*Тищенко Євген Олександрович*, д-р техн. наук, доц. (Навчально-методичний центр цивільного захисту та безпеки життєдіяльності Черкаської області);

*Тарасенко Олександр Андрійович*, д-р техн. наук, с. н. с. (Національний університет цивільного захисту України (м. Харків));

*Ясколовський Вальдемар*, канд. техн. наук (Головна школа пожежної служби (м. Варшава, Республіка Польща)).

УДК 614.841

DOI: <https://doi.org/10.31731/2524.2636.2022.6.1.53-60>

*Василь Луц*, канд. техн. наук, доцент (ORCID: 0000-0001-5931-3181)  
*Олександр Лазаренко*, канд. техн. наук, доцент (ORCID: 0000-0003-0500-0598)  
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

## ТАКТИЧНА ВЕНТИЛЯЦІЯ НА ПОЖЕЖІ

*Під час пожежі основна небезпека для цивільних осіб та учасників ліквідації пожежі є виділення продуктів згорання, що вимагає виконання додаткових заходів зі сторони пожежно-рятувальних підрозділів. Проведення димовидалення на пожежі є складною та необхідною задачею, правильне виконання якої призводить до зменшення ризику отруєння продуктами згорання, інтенсивності розповсюдження горіння та покращення загальних умов ліквідації пожежі. Однак, ключовою задачею для пожежно-рятувальних підрозділів під час проведення вентиляції на пожежі є правильний вибір способів та засобів для реалізації димовидалення.*

*В роботі проаналізовано сучасні підходи та види вентиляції на пожежі в огороженні. Представлено стадії розвитку пожежі в огороженні та визначено основні фактори, які впливають на них з метою обґрунтування необхідності застосування та використання сучасних підходів проведення вентиляції на пожежі.*

*Використовуючи отримані результати аналітичних досліджень запропоновано блок-схему можливих шляхів реалізації тактичної вентиляції на пожежі. Одночасно з тим обґрунтовано використання терміну «тактична вентиляція» на пожежі, оскільки останній використовується в термінології країн Європейського союзу, США та більш точніше відображає причини та наслідки його застосування. Розглянуто види тактичної вентиляції на пожежі, які фактично на сьогодні не використовуються та не розкриті у вітчизняних літературних джерелах, а відповідно і не використовуються під час ліквідації пожежі.*

*За результатами роботи визначено перспективи подальших досліджень, в яких необхідно детально розглянути питання проведення та ефективності застосування антивентиляції та гідравлічної вентиляції на пожежі. Проведені дослідження повинні стати підґрунтям для розроблення методичних рекомендацій щодо проведення тактичної вентиляції цими двома способами у будівлях та спорудах при гасінні пожежі і ліквідації наслідків надзвичайної ситуації.*

**Ключові слова:** тактична вентиляція, види тактичної вентиляції, антивентиляція, гідравлічна вентиляція

**Вступ.** Згідно із статистичними даними протягом останніх 10 років в Україні щодня виникає понад 200 пожеж, унаслідок яких гинуть та травмуються люди, завдаються значні матеріальні збитки. Гасіння пожеж та ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій (далі – НС) вимагає від пожежних бути у постійній фізичній та психологічній готовності.

Помилково вважати, що під час пожеж люди в більшості випадків гинуть від високих температур і відкритого вогню. Насправді лише незначна частина людей гине в результаті теплового впливу високих температур. А більшість загиблих становить від впливу токсичних продуктів горіння на організм людини.

З появою в побуті нових предметів інтер'єру, будівельних горючих матеріалів і речовин, інтенсивність пожежі та виділення токсичних і небезпечних продуктів горіння збільшилася в 3-4 рази [1].

Попадання одного з небезпечних елементів продуктів горіння в організм людини навіть в незначній дозі концентрації викликає отруєння продуктами горіння. Коли гази, пари, альдегіди, смоли і дрібні частинки на пожежі змішані і розігріті, їх смертельний вплив на живий організм різко посилюється і людина гине після 3-5 вдихів концентрованого повітря продуктами горіння.

З цієї причини продукти горіння є основною загрозою для життя і здоров'я людей при пожежі. У зв'язку з цим, вентиляція будівель і споруд при гасінні пожеж і ліквідації наслідків надзвичайної ситуації набуває особливого значення і є дуже важливим сучасним інструментом в успішній організації пожежогасіння.

При вентиляції організовується цілеспрямований рух потоків свіжого повітря, разом з якими з будівлі видаляються накопиченні продукти горіння і тепло, забезпечуючи, тим самим, сприятливі умови екстреної евакуації людей і комфортну обстановку для роботи пожежних (зниження температури і покращення видимості).

Завдяки застосуванню вентиляції, одночасно зі зниженням ймовірності загибелі і травмування людей від небезпечних факторів пожежі і їх вторинних проявів, забезпечується безпека пожежних при виконанні ними оперативних дій по гасінню пожеж і порятунку людей шляхом запобігання зворотної тяги «backdraft» або спалаху «flashover».

**Постановка проблеми.** Проблема у проведенні вентиляції під час гасіння пожеж в огороженні полягає у наступному:

1. Відсутність керівних документів, які б регламентували порядок та необхідність проведення вентиляції під час гасіння пожеж в огороженні.

2. Відсутність методичних рекомендацій щодо:

- порядку та правильності оперативних дій під час газообміну та його управління під час пожежі в огороженні;

- вибору необхідного обладнання для проведення пожежної вентиляції;

- обов'язків особового складу згідно таблицю оперативного розрахунку на пожежно-рятувальних автомобілях під час проведення пожежної вентиляції.

3. Відсутність правил безпеки праці під час проведення пожежної вентиляції при роботі з відповідним пожежно-технічним обладнанням.

Відповідно метою роботи є аналіз закордонних способів проведення пожежної вентиляції та розроблення методичних рекомендацій щодо проведення пожежної вентиляції у будівлях та спорудах при гасінні пожеж і ліквідації наслідків надзвичайної ситуації.

Об'єктом дослідження є процеси та комплекс заходів з управління газообміну на пожежі з використанням спеціальних технічних засобів і принципів для зниження ймовірності впливу небезпечних факторів пожежі, загибелі та травмування людей і створення прийнятних умов ліквідації пожежі або наслідків надзвичайної ситуації.

Предметом дослідження є суть та зміст методик проведення пожежної вентиляції у будівлях та спорудах під час гасіння пожеж та надзвичайних ситуацій.

Основні завдання досліджень:

- теоретичне дослідження газообміну та його управління під час пожеж в огороженні;

- аналіз та дослідження закордонних способів проведення пожежної вентиляції у будівлях та спорудах при гасінні пожеж і ліквідації наслідків надзвичайної ситуації;

- аналізування ефективності наявних вентиляційних установок в Україні та закордоном для проведення пожежної вентиляції;

- правила безпеки праці під час проведення пожежної вентиляції у будівлях та спорудах при гасінні пожеж і ліквідації наслідків надзвичайної ситуації;

- розроблення методичних рекомендацій щодо проведення пожежної вентиляції у будівлях та спорудах при гасінні пожеж і ліквідації наслідків надзвичайної ситуації.

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** На підставі аналізу вітчизняних керівних документів та наукових робіт, які регламентують необхідність та порядок проведення вентиляції під час гасіння пожеж в огороженні встановлено, що ці дані не в повній мірі (поверхнево) розкривають суть проведення газообміну на пожежі та пристроїв, які це забезпечують. Невчасна та неправильно організована вентиляція під час гасіння пожеж в огороженні приводить до значного збільшення часу ліквідації пожежі, наражає на небезпеку потерпілих під час проведення евакуаційних заходів, ускладнює ведення оперативних дій в непридатному для дихання середовищі ланками ГДЗС [2-5, 12].

Як показує аналіз закордонних публікацій, застосування вентиляції на пожежі є фактично першочерговою оперативною дією пожежно-рятувальних підрозділів під час гасіння пожеж в огороженні. Відповідно на основі цього аналізу, буде проведено порівняння та узагальнення основних методів пожежної вентиляції у будівлях та спорудах при гасінні пожеж і ліквідації наслідків надзвичайної ситуації [6-8].

**Виклад основного матеріалу.** В цій статті на основі аналізу буде визначено та обґрунтовано перші дві задачі досліджень.

Загальний процес розвитку пожежі в огороженні є досить дослідженим явищем, але все одно неможливо передбачити на 100 % всі можливі сценарії її розвитку, а тим більше наслідки. Однак ми можемо максимально наближено дати загальне уявлення про те, як буде розвиватися класична пожежа (згідно досліджень провідних іноземних організацій) в огороженні і дати основні етапи її розвитку, які в подальшому повинні братися до уваги керівником гасіння пожежі (далі КГП) під час проведення розвідки на пожежі або використанні додаткових технічних засобів.

Розвиток пожежі здебільшого залежить від кількості горючого навантаження та його розташування в приміщенні. Наявність окисника (повітря) є одним з ключових факторів виникнення і подальшого горіння. Якщо приміщення, де починається пожежа має відносно малу кількість окисника (за рахунок зачинених дверей та вікон) інтенсивність горіння буде поступово зменшуватися, що буде означати зменшення температури димових газів. У деяких випадках шибка вікна може тріснути і тоді подача окисника в результаті дасть вогню новий імпульс. Такі поняття, як швидкість втрати маси горючого навантаження і швидкості вивільнення тепла, є важливими.

Загальний розвиток пожежі в огороженні [9] можна описати кривою, яка показана на рис. 1. Горизонтальна вісь показує час, протягом якого розвивається пожежа, а по вертикальній осі ми маємо загальну кількість енергії (теплоти), що виділяється під час пожежі, можна також її прив'язати до температури димових газів, що накопичилися під стелею – це може вважатися середньою температурою. На рис. 1. показані всі можливі шляхи (етапи) розвитку пожежі в огороженні.



Розглядаючи пожежі в огороженні, найімовірнішим місцем виникнення такої пожежі буде житловий сектор, таким чином кількість горючого навантаження буде значна (меблі, предмети інтер'єру, тощо). В процесі розвитку пожежі температура в приміщенні досягає критичної позначки (межа виникнення наступної стадії пожежі – «Флешовер» англ. – «Flashover»), яка характеризується значним виділенням продуктів піролізу з всіх наявних

горючих поверхонь і матеріалів, що в результаті сприяє швидкому розповсюдженню відкритого полум'я по всій площі кімнати. Як наслідок, імовірність вижити людині при таких умовах без захисного одягу і спеціальних засобів індивідуального захисту органів дихання та зору (далі ЗІЗОД) практично відсутня. Це означає, що з точки зору проведення робіт з порятунку людей на пожежі всі сили і засоби повинні бути задіяні і направлені на попередження або унеможливлення досягнення стадії «Флешовер».

У разі настання «Флешовер» наступною стадією розвитку пожежі є «Повноцінний розвиток пожежі», який буде характеризуватися значним задимленням суміжних приміщень, високою температурою, загрозою розповсюдження пожежі на суміжні приміщення і як наслідок можливістю обвалу перекриття та несучих конструкцій будівлі. Тому надзвичайно важливо з тактичної точки зору вміти розпізнавати ознаки настання стадії «Флешовер» і умови, що їй передують [9].

Значна кількість випадків гасіння пожеж пов'язана із небезпечним впливом на особовий склад небезпечних чинників пожежі. Зокрема, дія високих температур та диму значно ускладнюють проведення рятувальних робіт та пожежогасіння. Вагомим тактичним способом зниження такого впливу на особовий склад пожежно-рятувальних підрозділів є керування тепловидовими потоками пожежі за допомогою переносних засобів димо- та тепловидалення, які функціонально призначені для локального підвищення повітряного тиску шляхом нагнітання повітря до зони роботи особового складу або видалення продуктів горіння з приміщень в умовах пожежі для нормалізації температурного і повітряного середовища.

Як зазначено у останніх вітчизняних керівних документах та науково-дослідній роботі, створення необхідних умов для гасіння пожежі із застосуванням переносних засобів димо- та тепловидалення може проводитися трьома способами. [4, 5]

1. Всмоктування і подальший викид диму назовні. Цей варіант застосовується, як правило, при відсмоктуванні повітря з верхньої точки приміщення;

2. Нагнітання свіжого повітря в задимлене приміщення. Цей спосіб нагнітання свіжого повітря здійснюється, як правило, у нижню точку приміщення при відкритих верхніх отворах. Рационально застосовувати цей спосіб при висоті приміщень до 6 метрів;

3. Одночасне всмоктування задимленого та загазованого повітря і нагнітання свіжого повітря при застосуванні декількох засобів димо- та тепловидалення.

Під час проведення заходів щодо нормалізації температурного і повітряного середовища може спостерігатися короткочасний негативний ефект (підвищення температури горіння в осередку пожежі, спричинене збільшенням окисника), але цей ефект врівноважується та в певний час досягає стану стабілізації, що забезпечує достатні умови роботи особового складу та проведення розвідки, введення сил і засобів на пожежогасіння. Примусова конвекція повинна здійснюватися, як правило, на вирішальному напрямку оперативних дій і координуватися з іншими заходами пожежогасіння [3].

Розглянувши закордонні та деякі вітчизняні роботи [6-11], де розглядаються основні принципи та способи реалізації пожежної вентиляції під час гасіння пожеж в будівлях і спорудах різного призначення, можна побудувати блок-схему вентиляції на пожежі рис. 2.

Отже, якщо порівняти способи проведення вентиляції на пожежі в огороженні в Україні та закордоном то бачимо, що пожежна вентиляція характеризується більш лаконічнішим та зрозумілішим терміном, а саме «тактична вентиляція». А також з'являються два способи проведення оперативних дій для створення вентиляції на пожежі в огороженні, це антивентеляція та гідравлічна вентиляція. Що стосується терміну «тактична вентиляція» хоча він і відсутній в нормативній базі України, але в той же час використовується країнами Європейського Союзу, США, Великої Британії та іншими країнами. Сам термін «тактична вентиляція» означає необхідність та правильність проведення газообміну чи ізолювання пожежі в огороженні під час проведення оперативних дій пожежно-рятувальними підрозділами з метою успішної та безпечної ліквідації пожежі.

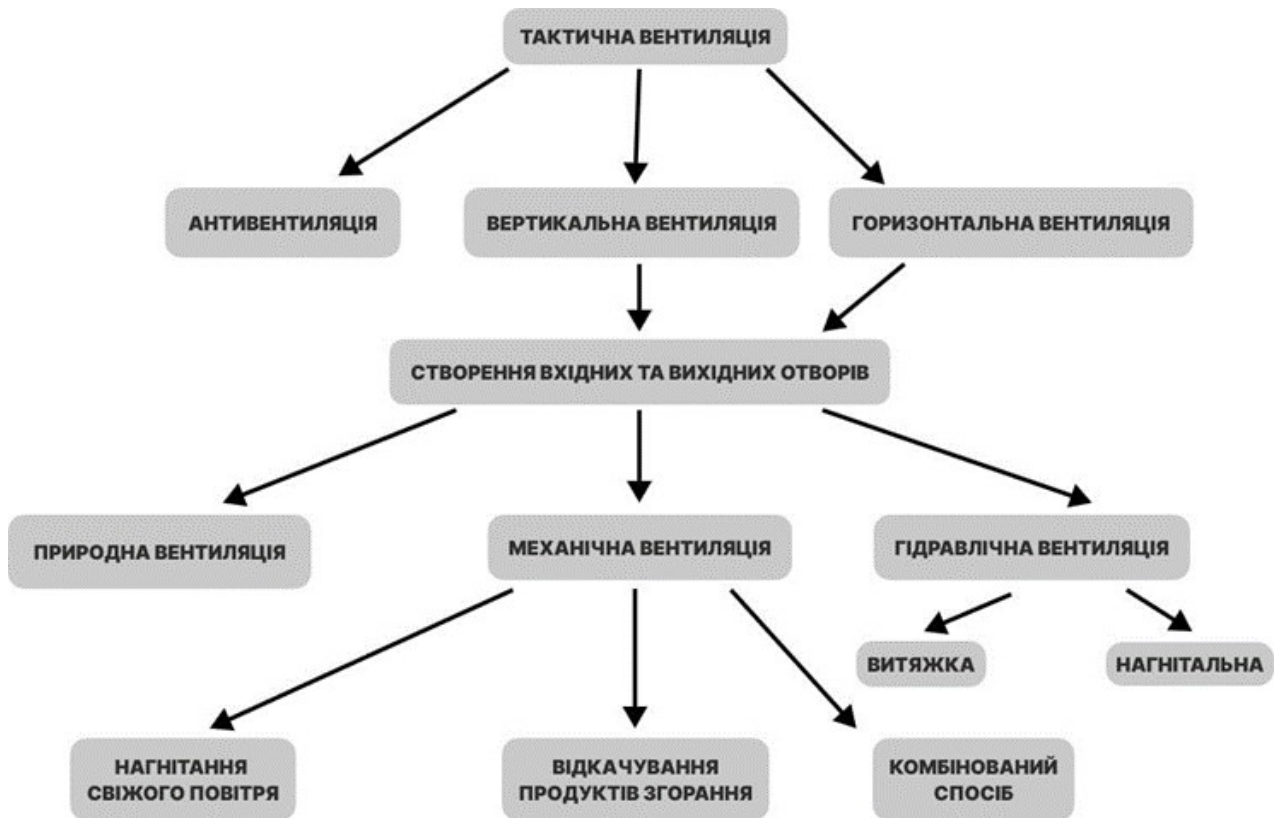


Рисунок 2 – Блок-схема тактичної вентиляції на пожежі в огордженні

Під терміном «антивентиляція» (ізолювання пожежі) мається на увазі оперативні дії, які забезпечують контроль над доступом повітря (окисника) у зону горіння. Ізолювання пожежі зменшує швидкість потоку газів, що зменшує кількість тепла, яке переноситься шляхом конвекції. Антивентиляція є тактикою, завдяки якій КГП може досягти цілей на певному етапі гасіння пожежі. Прикладом проведення антивентиляції може бути закривання дверей або встановлення протидимової завіси у приміщення, де відбувається пожежа, щоб запобігти задимленню шляхів евакуації під час порятунку людей. На рис. 3 зображено сучасні (виробництво ФРН) протипожежні димові перемички та принцип їхнього монтування. [6 – 11].



а)

б)

Рисунок 3 – Принцип монтування протидимової завіси: а) двері перед встановленням димової перемички; б) монтування димової перемички.

Гідравлічна вентиляція приміщень – це спосіб, який повинен використовуватись одночасно з гасінням приміщення або за умови, коли всі інші способи недоступні. Даний тип вентиляції приміщень може бути здійснений за рахунок ручних сучасних водяних стволів (з можливістю подачі водяного струменя різної конфігурації і розпиленості). Специфіка використання даного методу вентиляції полягає у використанні розпиленого або дрібно розпиленого струменя води, генерованого пожежним стволом безпосередньо в задимленому приміщенні. Як правило даний метод можна використовувати після локалізації пожежі. Приклад проведення гідравлічної вентиляції показано рис. 4. [6-11]

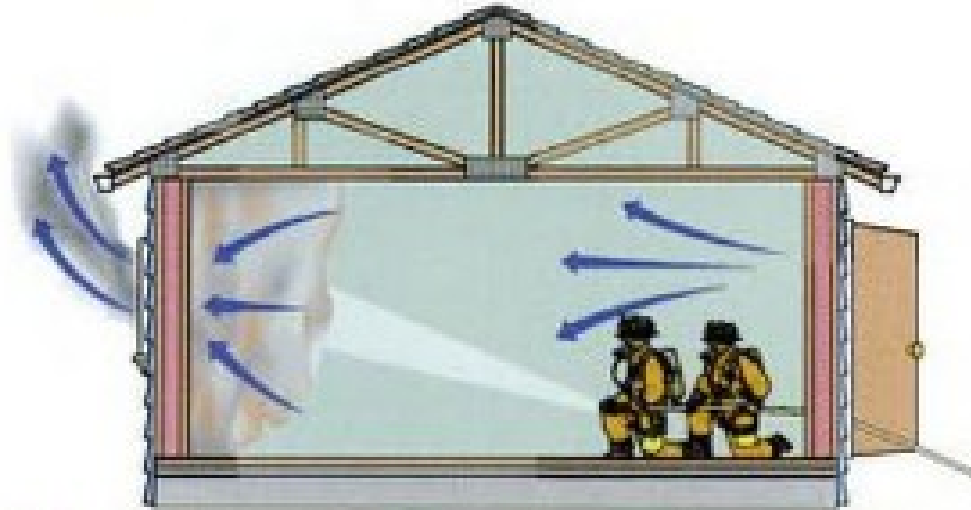


Рисунок 4 – Приклад проведення гідравлічної вентиляції

Гідравлічна вентиляція може застосовуватися як на початкових стадіях проведення розвідки, так і під час заключного етапу проливання та розбирання конструкцій у випадках, коли застосувати більш ефективніші прийоми вентиляції неможливо або не ефективно.

**Висновки.** На основі теоретичних досліджень газообміну та його управління під час пожеж в огороженні можна вважати, що фундаментальний принцип дії димовидалення на пожежі це є зміна тиску, що переважає у палаючому будинку з метою видалення отруйних (шкідливих) речовин на ззовні. Методи роботи, вибір засобів і тактика дій пожежно-рятувальних підрозділів залежить від поставленої мети та завдання. Проаналізувавши закордонні та вітчизняні роботи щодо способів та засобів проведення вентиляції на пожежі в огороженні запропоновано здійснити заміну терміну «пожежна вентиляція» на термін «тактична вентиляція», оскільки останній використовується в термінології країн Європейського союзу, США та більш точно відображає причини та наслідки його застосування. Враховуючи термін «тактична вентиляція» наведено принципову блок-схему тактичної вентиляції на пожежі в огороженні. Також встановлено, що у вітчизняних джерелах немає повної інформації про два додаткові способи проведення тактичної вентиляції на пожежі в огороженні, а це – антивентиляція та гідравлічна вентиляція.

В подальшій роботі та дослідженнях буде детально розглянуто питання антивентиляції та гідравлічної вентиляції. На основі проведених досліджень будуть розроблені методичні рекомендації щодо проведення тактичної вентиляції цими двома способами у будівлях та спорудах при гасінні пожеж і ліквідації наслідків надзвичайної ситуації.

#### ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Fire Service Academy (2020). Smoke propagation in residential buildings. The main report on the field experiments conducted in a residential building with internal corridors. Arnhem: IFV р. 249. Source:



<https://www.europeanfiresafetyalliance.org/wp-content/uploads/2021/02/20200916-BA-Smoke-propagation-in-residential-buildings.pdf>

2. Наказ МНС України № 1342 від 16.12.2011 «Про затвердження Настанови з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України». Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1342735-11#Text>

3. Наказ МВС України від 26.04.2018 № 340 «Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж». Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0801-18>

4. Коротинський П. А., Савинський С. П., Луц В. І. та ін. Довідник керівника гасіння. під ред. В. С. Кропивницького. К.: ТОВ «Літера-Друк», 2016, 320 с.

5. В. В. Присяжнюк, С. В. Семичаєвський, М. В. Осадчук, О. В. Мілютін, Б. І. Кривошей Переносні засоби димо- та тепловидалення для підвищення ефективності гасіння пожеж підрозділами ОРС ЦЗ ДСНС України. Науковий вісник НЛТУ України, 2018, т. 28, № 6. С.113-116. <https://doi.org/10.15421/40280622>

6. Compartment Fires and Tactical Ventilation (Fire Service Manual) by Great Britain (1997). Режим доступу: [https://www.ukfrs.com/sites/default/files/2017-09/Fire%20Service%20Manual\\_Volume%20%20-%20Fire%20Service%20Operations%20-%20Compartment%20Fires%20and%20Tactical%20Ventilation.pdf](https://www.ukfrs.com/sites/default/files/2017-09/Fire%20Service%20Manual_Volume%20%20-%20Fire%20Service%20Operations%20-%20Compartment%20Fires%20and%20Tactical%20Ventilation.pdf)

7. Paul Grimwood Tactical ventilation. Venting actions by on-scene firefighters, used to gain tactical advantage during interior structural firefighting operations. Режим доступу: <http://www.cfbt-be.com/images/teksten/TacticalVentilation.pdf>

8. Szymon Kokot-Góra (2019) Wentylatory i wentylacja w straży pożarnej. Режим доступу: <https://www.drogaratownika.pl/materialy/wentylatory-i-wentylacja-w-strazy-pozarnej-ramfan-skry/>

9. Луц В. І. Димовидалення на пожежі: навчальний посібник / В. І. Луц, О. В. Лазаренко. – Львів; ЛДУ БЖД, 2017- 100 с.

10. Ковалишин В. В., Луц В. І., Пархоменко Р. В. Основи підготовки газодимозахисника, Навчальний посібник, – Львів; ЛДУ БЖД, 2015- 378 с.

11. Вентилятори і вентиляція у пожежній охороні / Шимон Кокот-Ґура; Переклад з пол. Володимира Дубасюка (схвалено для використання у системі службової підготовки рішенням апаратної наради ГУ ДСНС України у Львівській області від 11.08.2020) № 17. – Львів : «SUPRON1», 2020 – 72 с.

12. Наказ МНС України від 07.05.2007 № 312 «Про затвердження Правил безпеки праці в органах та підрозділах МНС України». Режим доступу: [https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/osvitnya\\_diyalnosti/slugbova\\_pidgotovka/normativno\\_pravovi\\_akti\\_nakazi/PRAVIL\\_Ohor-Pr\\_MNS.pdf](https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/osvitnya_diyalnosti/slugbova_pidgotovka/normativno_pravovi_akti_nakazi/PRAVIL_Ohor-Pr_MNS.pdf)

## REFERENCES

1. Fire Service Academy (2020). Smoke propagation in residential buildings. The main report on the field experiments conducted in a residential building with internal corridors. Arnhem: IFV p. 249. Access mode: <https://www.europeanfiresafetyalliance.org/wp-content/uploads/2021/02/20200916-BA-Smoke-propagation-in-residential-buildings.pdf>

2. Order of the Ministry of Emergency Situations of Ukraine from December 16, 2011 №1342 An instruction to organize use SCBA in the units of the Rescue Service of Civil Protection of the Ministry of Emergencies of Ukraine. Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1342735-11#Text>

3. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine from April 26, 2018 №340 « Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine from April 26, 2018, №340 «On Approval of the Statute of Actions during emergencies governing bodies and subdivisions of Operations and Rescue

Service of Civil protection during Fire Fighting». Access mode: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0801-18>

4. Korotinsky P.A. (2016) Handbook of fire extinguishing manager. ed. VS Kropyvnytsky. K.: Litera-Druk LLC, P. 320.

5. V. V. Prisyazhnik, S. V. Semichaevsky, M. V. Osadchuk, O. V. Milyutin, B. I. Krivoshey (2018) Portable means of smoke and heat dissipation to increase the efficiency of fire extinguishing by civil protection operative-rescue service units of the state service of sses of Ukraine. Scientific Bulletin of UNFU, Vol. 28, no 6 pp.113-116. <https://doi.org/10.15421/40280622>

6. Compartment Fires and Tactical Ventilation (Fire Service Manual) by Great Britain (1997). Access mode: [https://www.ukfrs.com/sites/default/files/2017-09/Fire%20Service%20Manual\\_Volume%202%20-%20Fire%20Service%20Operations%20-%20Compartment%20Fires%20and%20Tactical%20Ventilation.pdf](https://www.ukfrs.com/sites/default/files/2017-09/Fire%20Service%20Manual_Volume%202%20-%20Fire%20Service%20Operations%20-%20Compartment%20Fires%20and%20Tactical%20Ventilation.pdf).

7. Paul Grimwood Tactical ventilation. Venting actions by on-scene firefighters, used to gain tactical advantage during interior structural firefighting operations. Access mode: <http://www.cfbt-be.com/images/teksten/TacticalVentilation.pdf>.

8. Szymon Kokot-Góra (2019) Wentylatory i wentylacja wstrazy pożarnej. Access mode: <https://www.drogaratownika.pl/materialy/wentylatory-i-wentylacja-w-strazy-pozarnej-ramfan-skry/>

9. Lushch V.I. (2017) Smoke removal on fire: a textbook – Lviv; LSU LS, P.100.

10. Kovalishin VV (2015) Fundamentals of gas and smoke protection training, Textbook, – Lviv; LSULS, P 378.

11. Shimon Kokot-Gura (2020) Fans and ventilation in fire protection. Translated from the floor. Volodymyr Dubasyuk (approved for use in the training system by the decision of the staff meeting of the State Emergency Service of Ukraine in Lviv region from 11.08.2020) № 17. – Lviv: "SUPRON1", P. 72.

12. Order of the Ministry of Emergency Situations of Ukraine from April 7, 2007 №312 On Approval of Safety Rules in the bodies and subdivisions of the Ministry of Emergencies of Ukraine. Access mode: [https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/osvitnya\\_diyalnosti/slugbova\\_pidgotovka/normativno\\_pravovi\\_akti\\_nakazi/PRAVIL\\_Ohor-Pr\\_MNS.pdf](https://nuczu.edu.ua/images/topmenu/osvitnya_diyalnosti/slugbova_pidgotovka/normativno_pravovi_akti_nakazi/PRAVIL_Ohor-Pr_MNS.pdf)

*Vasyl Lushch, Candidate of technical science, docent*  
*Oleksandr Lazarenko, Candidate of technical science, docent*  
*Lviv State University of Life Safety*

## **TACTICAL FIRE VENTILATION**

*During a fire, the main danger for civilians and firefighters is the release of combustion products, which requires additional measures by fire and rescue units. Smoke removal in a fire is a complex and necessary task, the proper implementation of which reduces the risk of poisoning by combustion products, the intensity of the spread of combustion and improves the overall conditions of a fire. However, the key task for fire and rescue units during ventilation on fire is the right choice of methods and means for the implementation of smoke removal.*

*The paper analyses modern approaches and types of ventilation on fire in the fence. The stages of fire development in the fence are presented and the main factors influencing them are determined in order to substantiate the need for the use and application of modern approaches to fire ventilation.*

*Using the obtained results of analytical research the block diagram of possible ways of realization of tactical ventilation on fire is offered. At the same time, the use of the term "tactical ventilation" on fire is justified because the latter is used in the terminology of the European Union, the United States and more accurately reflects the causes and consequences of its use. The types of tactical ventilation on fires that are not actually used today and are not disclosed in domestic literature sources, and accordingly are not used during fire fighting, are considered.*

*According to the results of the work, the prospects of further research are determined, in which it is necessary to consider in detail the issues of conducting and effectiveness of anti-ventilation and hydraulic ventilation on fire. The conducted research should be the basis for the*

*development of Guidelines for tactical ventilation in these two ways in buildings and structures in firefighting and emergency response.*

**Key words:** *tactical ventilation, types of tactical ventilation, anti-ventilation, hydraulic ventilation*

## ЗМІСТ

<i>Дмитро Бєлюченко, Денис Льовін, Віктор Стрілець, Валерій Стрілець</i> СТАТИСТИЧНА ОЦІНКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ОПЕРАТИВНОГО РОЗГОРТАННЯ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ АВТОМОБІЛІВ.....	5
<i>Dmitry Belyuchenko, Denys Lovin, Victor Strelets, Valeriy Strelec</i> STATISTICAL EVALUATION OF THE MATHEMATICAL MODEL OF OPERATIONAL DEPLOYMENT OF FIRE AND RESCUE VEHICLES	
<i>Олександр Зобенко</i> СУЧАСНИЙ СТАН З ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ В МІСЦЯХ КОМУТАЦІЇ НАДМІРНИХ СПОЖИВЧИХ ПОТУЖНОСТЕЙ.....	20
<i>Oleksandr Zobenko</i> THE CURRENT STATE OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF FIRE PROTECTION OF ELECTRICAL NETWORKS IN THE SWITCHING PLACES OF EXCESSIVE CONSUMER POWERS	
<i>Євгеній Кириченко</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ЗАЙМАННЯ ТА РОЗВИТКУ ГОРІННЯ ДВОКОМПОНЕНТНИХ ПИРОТЕХНІЧНИХ СУМІШЕЙ З ПОРОШКІВ МАГНІЮ, АЛЮМІНІЮ ТА ОКСИДІВ МЕТАЛІВ ПРИ ПІДВИЩЕНИХ ТЕМПЕРАТУРАХ НАГРІВУ ТА ЗОВНІШНІХ ТИСКАХ .....	29
<i>Yevhenii Kyrychenko</i> STUDY OF THE PROCESSES OF IGNITION AND DEVELOPMENT OF COMBUSTION OF TWO-COMPONENT PYROTECHNIC MIXTURES FROM MAGNESIUM, ALUMINUM POWDER AND METAL OXIDES AT ELEVATED HEATING TEMPERATURES AND EXTERNAL PRESSURES	
<i>Тетяна Кришталь, Ольга Мельник, Катерина Пасинчук, Вячеслав Перевізник</i> ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ МЕДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСОБОВОГО СКЛАДУ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В МИРНИЙ ТА ВОЄННИЙ ЧАС .....	43
<i>Tetjana Kryshstal, Olga Melnyk, Kateryna Pasynchuk, Viacheslav Pereviznyk</i> STATE REGULATION OF MEDICAL SUPPORT OF PERSONNEL OF THE CIVIL PROTECTION SERVICE IN PEACETIME AND WARTIME	
<i>Василь Луц, Олександр Лазаренко</i> ТАКТИЧНА ВЕНТИЛЯЦІЯ НА ПОЖЕЖІ .....	53
<i>Vasyl Lushch, Oleksandr Lazarenko</i> TACTICAL FIRE VENTILATION	
<i>Василь Луц, Володимир-Петро Пархоменко, Дмитро Колесов, Богдан Романик</i> УДОСКОНАЛЕННЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ ШЛЯХОМ АДАПТАЦІЇ ПОБУТОВИХ НАСОСНИХ УСТАНОВОК.....	61
<i>Vasyl Lushch, Volodymyr-Petro Parkhomenko, Dmytro Kolesov, Bohdan Romanyk</i> IMPROVEMENT OF FIRE EXTINGUISHING IN RURAL AREAS BY ADAPTATION OF HOUSEHOLD PUMPING INSTALLATIONS	
<i>Іван Несен, Георгій Єлагін, Олена Алексєєва, Ігор Ножко, Марія Куценко, Анатолій Алексєєв</i> ДО ПРОБЛЕМИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПОЖЕЖ НА ТОРФОВИЩАХ.....	69
<i>Ivan Nesen, Heorhii Yelagin, Olena Alekseeva, Ihor Nozhko, Mariia Kutsenko, Anatolii Alekseev</i> TO THE PROBLEM OF FIRE PREVENTION IN PEATWORKS	