

Кирилів Я.Б.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ СПОСОБУ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ КАБЕЛЬНИХ ТУНЕЛІВ ПАРОГАЗОВИМИ СУМІШАМИ З НИЗЬКИМ ВМІСТОМ КИСНЮ

Постановка проблеми. Проблемам пожежної безпеки протяжних об'єктів (каналів, тунелів, труб та ін.) електроенергетики завжди приділялася велика увага. Найчастіше пожежі на об'єктах електроенергетики виникають в кабельних тунелях. Незважаючи на застосування останнім часом кабелів нового типу з важкогорючою оболонкою, кількість пожеж не знижується [1].

Виклад основного матеріалу. Основними вимогами до сучасних засобів пожежогасіння в закритих і напівзакритих будівлях середнього і великого об'єму, а також підземних комунікаціях і спорудах, є мобільність, автономність і висока інтенсивність подавання вогнегасних речовин протягом необхідного часу. Цим вимогам найбільшою мірою відповідають способи і засоби отримання інертного середовища шляхом спалювання в спеціальних установках вуглеводневого палива з подальшим охолодженням продуктів згорання водою [2].

Крім того, газоводяні суміші з низьким вмістом кисню (менше 10 %) можна застосовувати не тільки для гасіння пожеж, а й для флегматизування технологічних об'ємів з газовим горючим середовищем протягом необхідного часу. В роботі [1] підвищено ефективність гасіння пожеж в кабельних тунелях шляхом застосування технології рециркуляції летких продуктів згорання в замкнених об'ємах. Обґрунтовано параметри установки для отримання газоводяної суміші та дистанційного гасіння нею пожежі [2]. Запропоновано технологічну схему застосування установки АГВГ-100М та алгоритм розрахунку параметрів подачі парогазової суміші для дистанційного гасіння пожежі на об'єкті підвищеної небезпеки [3]. Досліджено тепломасообмінні процеси в ізольованому каналі із замкнутим контуром провітрювання, розглянуто динаміку газових і пінних потоків, їх вплив на осередок пожежі і комплексний вплив пожежі на нього продуктів згорання і отриманої на їх основі газомехамічної піни [4]. Крім того, розглянуто вплив на осередок горіння в протяжних каналах інертної піни, отриманої на основі продуктів горіння. Отримані результати моделювання динаміки температури в осередку горіння [5].

Основною метою роботи є аналіз тенденцій розвитку та вдосконалення способу гасіння пожеж кабельної продукції в замкненому просторі парогазовими сумішами з низьким вмістом кисню.

Протяжність кабельних тунелів, їх обмежені розміри, складна форма трас і розгалуженість, значна кількість кабелів практично виключають можливість ефективного гасіння пожеж в кабельних тунелях традиційними способами.

Для гасіння пожеж необхідно застосувати секціонування кабельних тунелів з монтажем для кожної секції стаціонарних автоматичних установок пожежогасіння.

У британському журналі описано систему пожежогасіння для кабельних тунелів теплоелектростанції Didcot в графстві Оксфордшир. Установа пожежогасіння включає в себе прилади для попередження розповсюдження вогню та гасіння пожежі в кабельних тунелях протяжністю 15 км та в кабельних заглибленнях під підлогою центру управління. В тунелі встановлені лінійні пожежні сповіщувачі, які проходять на рівні підлоги в 125 мм над кабелями. В кожній зоні тунелю (довжиною до 50 м) розташовано 8 ÷ 18 спринклерних голівок. Сама установка пожежогасіння включає в себе обладнання для подачі 3 %-ного розчину піноутворювача AFFF. Через кожних 50 м в тунелі встановлено вогнетривкі перегородки та двері. Кабелі, що проходять крізь них, додатково ущільнені мінеральним волокном та штукатурним гіпсом [6].

У джерелі [7] запропоновано автоматичну систему пожежогасіння для підземних тунелів з електросиловими кабельними комунікаціями, особливість якої полягає у сумісному використанні фторвмісної піни та вогнегасного порошку на основі вуглецю натрію, які подаються у пневматичний спосіб до осередку виникнення пожежі через дві відповідні мережі спринклерних голівок.

Гасіння пожеж в кабельних тунелях за допомогою інертних газів [6] могло б бути ефективне і раціональне, оскільки процес горіння без доступу кисню швидко припиняється. Однак, інертні гази мають порівняно з водою і повітряно-механічною піною малу теплопоглинаючу здатність. Застосування інертних газів у стаціонарних установках пожежогасіння суттєво обмежене високою вартістю обслуговування спеціальних резервуарів для зберігання інертних газів та надійністю запірної арматури. Ті ж недоліки властиві пропонуваним [6] аерозольним генераторам пожежогасіння.

На сьогодні все ширше застосовується пасивний вогнезахист кабельних тунелів, на основі сучасних композитних ізоляційних матеріалів, що случуються. В Україні [8] надано оцінку вогнестійкості кабельних ліній в системах безпеки атомних електростанцій. Аналіз отриманих результатів показав, що кабельні лінії мають тривалість функціонування в умовах пожежі від 13 до 19 хвилин, що істотно менше нормативних 90 хвилин. Забезпечення цього нормативного значення пропонується досягти шляхом застосування вогнезахисного облицювання гіпсовими плитами завтовшки 40 мм.

У роботі [9] зазначається, що висока пожежна небезпека кабельних виробів обумовлена, крім всього іншого, й відсутністю в діючих нормах чітких і достатньо ефективних протипожежних вимог.

Різноманітність способів і технічних засобів профілактики і гасіння пожеж в кабельних тунелях як в Україні так і за кордоном, говорить про їх недостатню ефективність і постійний пошук нових рішень.

В результаті проведених патентно-інформаційних досліджень щодо виявлення об'єктів техніки для здійснення рециркуляції пожежних газів в ізольованій ділянці виявлено таке.

1. Для охолодження пожежних газів в установках для створення рециркуляції вентиляційного потоку в ізольованій ділянці передбачені спеціальні камери. Охолодження газів проводиться водою, що розпилюється (А.с. № 883508) [6].

2. Для підвищення надійності засобів гасіння пожеж в ізольованих ділянках, здійснюють зниження концентрації кисню шляхом подачі інертних газів в рециркулюючий потік, додаткового випалювання кисню в спеціальних камерах; а також шляхом здійснення рециркуляції вентиляційного потоку під надмірним тиском.

3. Для зниження інтенсивності горіння в рециркулюючий потік вводять вогнегасні присадки (Пат. США № 3463234, А.с. СРСР № 863883) [6].

4. При розробці способу гасіння пожежі, що передбачає створення в ізольованій ділянці рециркуляції вентиляційного потоку, останню доцільно вести при надмірному тиску в ізольованій ділянці (А.с. СРСР № 618564) [6].

Аналізуючи способи ліквідації пожеж в шахтах В.П. Рудченко прийшов до ідеї створення високопродуктивного генератора інертних газів. Це підтверджує авторське свідоцтво СРСР №231502. На основі позитивних результатів досліджень був виготовлений експериментальний взірець генератора інертних газів ГІГ-1. Отримали очікуваний результат: пожежа була погашена. Разом з тим виявили багато недоліків в конструкції генератора. Головний – це залежність від електроенергії, яка, згідно з вимогами правил безпеки робіт в шахті, на аварійній ділянці відключається. Згодом з'явилися генератори інертних газів ГІГ-2, ГІГ-3 та ГІГ-4, в яких ці недоліки було усунуто. Також був виготовлений генератор з продуктивністю 1500 м³ на хвилину – ГІГ-1500 [10].

При встановленні низької ефективності гасіння пожеж продуктами згорання в протяжних об'єктах, коли об'єм зони з високою концентрацією кисню, більший від об'єму зони горіння, необхідна комплексна дія на вогнище не лише продуктами згорання, а й інертними газами і піною [4].

Висновки:

1. Аналіз способів і технічних засобів гасіння розвинених пожеж та флегматизування технологічних об'єктів з наявністю горючого середовища на об'єктах підвищеної небезпеки показує, що значна частина таких пожеж могла бути ліквідована при застосуванні мобільних, автономних установок газоводяного пожежогасіння, які забезпечують безпечні та ефективні умови ведення аварійно-рятувальних робіт. Для цього необхідне отримання газоводяних сумішей з концентрацією кисню менше 10% [2].

2. Подача інертного газу за допомогою генератора в потік рециркуляції для компенсації витоків летких продуктів згорання призводить до перерозподілу витрати газів в аварійному відсіку кабельного тунелю і впливає на величину витоків пожежних газів і притоків атмосферного повітря. Ступінь дії цього чинника на вказані процеси залежить від місця і інтенсивності подачі інертного газу [1].

3. Перспективним напрямком забезпечення ефективного протипожежного захисту кабельної продукції в замкненому просторі є поєднання генератора

інертних газів з газоводяною сумішшю та рециркуляцією продуктів горіння. Таке поєднання мало б підвищити ефективність пожежогасіння в кабельних тунелях.

Перспективою подальших досліджень є встановлення ефективності пожежогасіння кабельних тунелів при поєднанні генератора інертних газів з газоводяною сумішшю та рециркуляцією продуктів горіння.

Список літератури:

1. Дмитровський С. Ю. Обґрунтування параметрів гасіння пожеж в кабельному тунелі шляхом рециркуляції продуктів горіння: автореф. дис. ... канд. техн. наук / С. Ю. Дмитровський. – Львів: ЛДУБЖД МНС України, 2008. – 16 с.
2. Лозинський Р. Я. Обґрунтування параметрів установки для дистанційного гасіння пожеж газоводяною сумішшю: автореф. дис. ... канд. техн. наук / Р. Я. Лозинський. – Львів: ЛПБ МНС України, 2005. – 20 с.
3. Ковалишин В. В. Тактико-технічні дії пожежно-рятувальних підрозділів при дистанційному гасінні пожежі парогазовою сумішшю / В. В. Ковалишин, Р. Я. Лозинський, Я. Б. Кирилів // Пожежна безпека. – 2009. – № 14. – С. 7 – 12.
4. Ковалишин В. В. Динаміка газово-пінних потоків в замкнутому об'ємі каналу під час гасіння пожежі / В. В. Ковалишин, Я. Б. Кирилів, Т. В. Бойко // Пожежна безпека. – 2009. – № 15. – С. 16 – 24.
5. Ковалишин В. В. Моделирование воздействия на очаг пожара пены, полученной на основе продуктов горения / В. В. Ковалишин, Т. В. Бойко, И. Н. Зинченко, В. В. Мамаев // Пожарная безопасность. – 2009. – № 4. – С. 67 – 71.
6. Дмитровський Сергій Юрійович. Обґрунтування параметрів гасіння пожеж в кабельному тунелі шляхом рециркуляції продуктів горіння.: Дис... канд. наук: 21.06.02 - 2008.
7. Автоматическая система пожаротушения для подземных кабелей = Сёва дэнсэн дэнран рэбю, Showa Wire and Cable Rev, 1978. 28, № 2, 159.
8. Дослідження вогнестійкості кабельних ліній / С. В. Новак, І. О. Харченко, В. В. Коваленко, А. В. Довбиш, М. О. Спіридончев // Науковий вісник УкрНДПБ. – 2005. – № 1. – С. 52 – 57.
9. Смелков Г. И. Пожарная безопасность кабельных изделий: проблемы нормирования / Г. И. Смелков, В. А. Пехотиков, А. И. Рябиков // Пожарная безопасность. – 2005. – № 4. – С. 96 – 105.
10. <http://gvgss.org/index.php?newsid=162>.