

Сашко М.



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Національний університет цивільного захисту України

Черкаський інститут пожежної безпеки
імені Героїв Чорнобиля



МАТЕРІАЛИ

Всеукраїнської науково-практичної конференції
з міжнародною участю

**Надзвичайні ситуації:
безпека та захист**

9 – 10 жовтня 2015 року

м. Черкаси

АСП, які обладнані летючими автоматами третього типу, суттєво (фактично на два-три порядки) підвищує герметичність лицевої частини.

Хибами масок є також досить велика маса (0,6-0,7 кг), складна конструкція, значний час на одягання та підгонку. Маска виключає обідь та набуття навичок роботи в ній під час ліквідації надзвичайних ситуацій газодимозахисник повинен задалегіть навчитись виконання тренувальних вправ на чистому повітрі та в непридатному для дихання середовищі.

Шолом-маски закривають вуха і велику частину волоссяного покриву голови і не мають оголів'я. Конструкція включає до себе два окремих круглих скла. Внаслідок того, що в шолом-масці відсутній підмасочник, шкідливий простір може складатися до 450 см³. У той же час, по герметичності шолом-маска значно краще ніж маска. Величина її коефіцієнту захисту дорівнює близько 10⁶.

Шолом має складну конструкцію, великий шкідливий простір, значну масу та громіздкість і тому, не зважаючи на те, що має коефіцієнт захисту не менший ніж 10⁷ у порівнянні з рятувальних підшолом майже не використовується.

Таким чином, коефіцієнт захисту лицевих частин K_1 , які застосовуються газодимозахисниками, більший ніж 10⁴. З урахуванням раніше отриманого значення K_2 , коефіцієнт захисту безпосередньо самого апарату, яке дозволяє говорити, що $K_1 > 1.6 \cdot 10^7$, можна стверджувати, що коефіцієнт захисту системи "апарат-орган дихання" буде більше, ніж $K_1 > 6.2 \cdot 10^7$.

Експериментальна наближена перевірка системи «ізолюючий апарат у зборі з лицєвою частиною – органи дихання» показаним захисної ефективності проводиться в камері газоохорення. Для цього газодимозахисник, що включився до апарату, входить в герметичну камеру, в якій створюється визначена концентрація контрольної шкідливої речовини та виконує вправи, що імітують реальну роботу.

Необхідна концентрація цієї речовини визначається за формулою

$$C_1 = C_{\text{доп}} K_1, \quad (1)$$

де $C_{\text{доп}}$ - порогова концентрація, за якої чоловік починає відчувати запах контрольної речовини, мг/м³,
 K_1 - необхідний коефіцієнт захисту.

У якості контрольної речовини здебільшого використовуються хлорпикрин CCl_3NO_2 ($C_{\text{доп}}=0,6$ мг/м³) або аміак NH_3 ($C_{\text{доп}}=0,5$ мг/м³). Порогові концентрації цих речовин нешкідливі для організму людини, але легко розпізнаються за запахом та дратуючою дією. Якщо в таких умовах газодимозахисник не відчуває наявності контрольної шкідливої речовини у повітрі, яке він дихає, вважається, що коефіцієнт захисту апарату, що перевіряється, разом з лицєвою частиною не нижче допустимого.

УДК 622.82: 614.842

*В. М. Ковальчук, В. В. Ковалішин, доктор технічних наук, професор,
Я. Б. Кирилія, кандидат технічних наук, старший науковий співробітник,
С. І. Гончаренко,*

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

ОБГРУНТУВАННЯ І РОЗРАХУНОК ПАРАМЕТРІВ ГАСІННЯ ПОЖЕЖІ ІНЕРТНИМИ ГАЗАМИ З ПОДАЛЬШОЮ ЇХ РЕЦИРКУЛЯЦІЄЮ В КАБЕЛЬНИХ ТУНЕЛЯХ

Найбільш часто пожежі виникають на об'єктах електроенергетики в кабельних тунелях. І, незважаючи на використання в даний час нових типів кабелів з важкогорючою оболонкою, кількість пожеж не зменшується. Так, при пожежах в кабельних тунелях характерним є дуже швидкий їх розвиток. За 10-12 хвилин температура в зоні горіння може досягти 700-800 °С. Особливістю профілактики та гасіння пожеж на таких об'єктах є важкодоступність для огляду стану кабельної системи.

Відомі установки газозводного пожежогасіння типу, наприклад, АГВТ добре себе зарекомендували при гасінні палаючих фонтанів газу, проте вони не придатні для створення інертного середовища в ізолюваних підземних об'єктах, віддалених від установки більш ніж на 15-25 м.

У зв'язку з цим виникає необхідність у розробці нових високоэффективних способів і засобів пожежогасіння, а також методу розрахунку параметрів гасіння пожеж. Дослідження процесів інертизації пожежних об'єктів різної протяжності азотом або діоксидом вуглецю, встановлення закономірностей горіння твердого палива в умовах низьких концентрацій кисню є актуальною науково-технічною задачею, вирішення якої сприяє безпечному та ефективному гасінню пожеж та проведенню аварійно-рятувальних робіт на об'єктах з підвищеною небезпечкою.

Дана методика розроблена на підставі результатів теоретичних і експериментальних досліджень в лабораторних та полігонних умовах динаміки інертних газів при їх поглинанні стінками каналу і ефективності впливу на осередок горіння азотом і діоксидом вуглецю з подальшою рециркуляцією пожежних газів. При теоретичних дослідженнях використана система диференціальних рівнянь переносу вздовж каналу і теплонасаобмінну з його стінками [1-3] з урахуванням стисливості і розширення пожежних газів при піролізі і горінні твердого палива. Задача вирішена чисельним методом і описує динаміку концентрацій інертного газу і температуру перед зоною і в зоні горіння [4-5].

Область застосування – ізолювані та напівоізолювані протяжні об'єкти: кабельні тунелі, коридори і відсіки будівель різного призначення, підземні горизонтальні або похилі до 10 градусів гірничі виробки та інші аналогічні об'єкти при виникненні та гасінні пожеж.

Аварійний об'єкт для ефективного гасіння пожежі повинен мати площу поперечного перерізу каналу не більше 10 – 15 м². Протяжність об'єкта може бути різною і ефективність гасіння пожежі визначається відстанню з боку свіжого струменя повітря до вогнища горіння.

На рис. 1 видно, що з батонів або з установки мембранного одержання азоту інертні гази подаються в ізольований відсік кабельного тунелю і, змішуючись з повітрям, надходять на осередок горіння, а пожежні гази, подаються по трубопроводу знову в ізольований відсік.

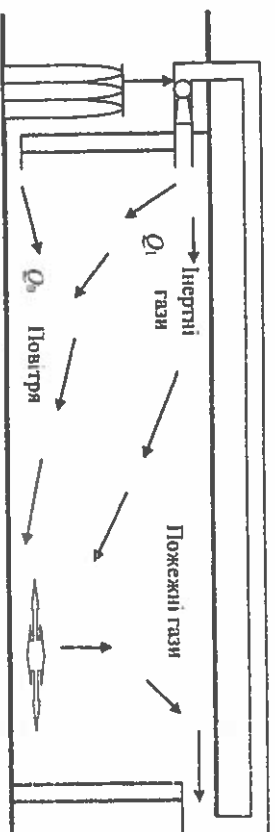


Рисунок 1 – Схема організації впливу інертними газами на осередок пожежі в ізольованому об'єкті

Інтенсивність і тривалість подачі інертного газу, а також час рециркуляції пожежних газів в ізольованому каналі визначаються розрахунковим шляхом та подальшою розв'язкою результтів гасіння пожежі. Витік повітря через ізольований об'єм необхідно скорочувати до 10 – 20% від загальної витрати суміші газів. Необхідна дальність подачі інертного газу з урахуванням його поглинання стінками каналу, його концентрація і концентрація кисню у вогнища пожежі, а також час гасіння пожежі до температури 100 – 200 °С та інші параметри повинні визначатися розрахунковим шляхом.

Для проведення розрахунку передбачається, що вибраний задалегдів інертний газ – азот або діоксид вуглецю, задана його витрата, а витрата іншого інертного газу приймається рівною нулю.

Дані, передбачається, що попередньо, хоча б приблизно, відомі витрати повітря і приймається їх витрата через ізольований об'єм з його геометричними параметрами.

Метою розрахунку є визначення: коефіцієнта поглинання обраного інертного газу в залежності від відстані до вогнища пожежі; очікуваної концентрації кисню в зоні горіння; температури в зоні горіння без застосування інертних газів; очікуваної температури в осередку пожежі при заданому часі її гасіння; очікуваної граничної температури при тривалому гасінні пожежі; часу гасіння пожежі до температури 100 – 200 °С з подальшою рециркуляцією пожежних газів.

Вихідні дані для розрахунку: Q_0 – витрата повітря в суміші газів, м³ / хв; Q_1 – витрата азоту (при відсутності подачі приймається рівним «0»), м³ / хв; Q_2 – витрата діоксиду вуглецю (при відсутності подачі приймається рівним «0»), м³ / хв; L – довжина відсіку кабельного тунелю, м; S – площа поперечного перерізу каналу, м²; v_0 – швидкість горіння, яка приймається 0,78 кг / (с · м²); q – пожежне навантаження для кабелю, еквівалентна дорезани і яка приймається 35 кг / м²; t_1 – час з початку і закінчення дії на вогнище пожежі інертними газами і рециркуляцією ($i = 1$ – початок подачі інертного газу, $i = 2$ – кінець подачі інертного газу, 3 – кінець рециркуляції), хв.

Для оперативних розрахунків всіх параметрів, а також часу гасіння пожежі розроблений комп'ютерний метод розрахунку.

Розрахунок параметрів гасіння пожежі (концентрації кисню і температури, як в зоні горіння, так і перед нею інертними газами з подальшою їх рециркуляцією) проводиться в Excel з використанням всіх вихідних даних і отриманих аналітичних залежностей, представлених у розробленій методі. Покрокове уявлення параметрів гасіння пожежі має можливість наочно в графічному вигляді простежити, як змінюється з часом обстановка в районі гасіння пожежі.

Розрахунок газодинамічних параметрів закінчується при досягненні кількості ітерацій $n = 500$, що відповідає часу з моменту виникнення пожежі, рівного 1 – 2 години і більше. Це залежить від величини витрати газо-повітряної суміші, що надходить на вогнище пожежі при швидкості її руху не менше 0,1 м / с.

В результаті розроблених алгоритмів і програм розрахунку газодинамічних параметрів горіння і гасіння пожежі у відсіку кабельного тунелю з'являється можливість дати прогноз на ЕОМ в Excel ефективності застосування того чи іншого інертного газу і визначити, як тривалість його застосування, так і кількість витратного матеріалу і вибрати інший більш ефективний режим.

Результати розрахунку представляються в зручному графічному вигляді з поданням кривих зміни в часі температури в зоні горіння як без застосування, так і з застосуванням обраного інертного газу з рециркуляцією пожежних газів і без неї. Це дозволяє наочно аналізувати ефективність застосування того чи іншого інертного газу.

З проведених результатів розрахунку видно, що якщо подача азоту на великій відстані призводить до деякого прискорення зниження температури, то подача діоксиду вуглецю на таку ж відстань майже не відбувається на динаміці температури навіть при подальшій рециркуляції пожежних газів.

Висновки. Таким чином, розроблений метод і методика комп'ютерного розрахунку гасіння пожежі інертними газами дозволяє наочно спостерігати динаміку температури в зоні горіння без подачі і при конкретному інертному газі: дозволяє робити оцінку ефективності гасіння

пожежі і вибирати, як відстань для подачі інертного газу, так і його витрату, визначати загальну кількість і час інертизації атмосфери ізольованого відсіку тунелю.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Молчадский И.С. Тушение пожаров в кабельных шахтах / И.С. Молчадский, А.В. Гомозов, С.Н. Артонов, Т.Н. Степанова // Автоматические установки пожаротушения. М.: 1985. – С. 41 – 46.
2. Астапенко В.М. Термодинамика пожаров в помещениях/ В.М. Астапенко, Ю.А. Кошмаров, И.С. Молчадский, А.Н. Шевляков // – М.: Стройиздат, 1988. – 448 с.
3. Пузач С.В. Методы расчета тепломассообмена при пожаре в помещении и их применение при решении практических задач пожаровзрывобезопасности / С.В. Пузач. – М.: Академия ГПС МЧС России, 2005. – 336 с.
4. Ковалишин В.В. Аналитические исследования тепломассообменных процессов в закрытых объектах большой длины при возникновении пожаров / В.В. Ковалишин, Т.В. Войко, С.Ю. Дмитриевский. – Обеспечение безопасности жизнедеятельности: проблемы и перспективы: сб. тез. докл. III Междунар. науч.-практ. конф. / – Минск, 2006. – С. 157 – 159.
5. Ковалишин В.В. Математичне моделювання розвитку і гасіння пожеж різними засобами на об'єктах значної протяжності / В.В. Ковалишин. – Київ, Науковий вісник НДІПБ, 2013, №1 (27). – С. 153 – 160.

УДК 614.84

*О. М. Коленов, В. М. Івук, Д. В. Стратий, М. Ю. Куршов,
Національний університет цивільного захисту України*

АНАЛІЗ ТА ПРОГНОЗ ОЧІКУВАНОГО ЧИСЛА ВИНИКНЕННЯ НЕЩАСНИХ ВИПАДКІВ В ПІДРОЗДІЛАХ ДСНС УКРАЇНИ

Як відомо, одне з основних завдань статистики полягає в дослідженні процесу зміни і розвитку досліджуваних явищ за допомогою побудови динамічних або часових рядів.

Проаналізувавши статистичні дані кількості нещасних випадків в ДСНС України по роках, можна побудувати математичну модель динаміки числа нещасних випадків, визначити прогноз очікуваного числа їх виникнення, а отже, й оцінити обсяг роботи відділу з охорони праці ДСНС України. Найбільш ефективним способом виявлення основної тенденції розвитку числа нещасних випадків є аналітичне вірівнювання за допомогою математичного виразу, що найбільш точно описує характер емпіричного розподілу їх кількості за аналізований період і за допомогою якого можна виконувати прогнозування. Для цього необхідно підібрати необхідний математичний закон розподілу.

Для визначення швидкості та інтенсивності розвитку кількості нещасних випадків за певний час розраховуються наступні показники: абсолютний приріст, темп зростання, темп приросту.

Розрахунок цих показників трігнеться на порівнянні між собою рівнів ряду динаміки.

Під рівнем ряду динаміки розуміється кожне окреме чисельне значення показника, який характеризує величину явища, його розмір і розташування в хронологічній послідовності.

Якщо кожний рівень ряду порівнюється з попереднім, то визначені показники називають ланшовими; якщо усі рівні порівнюються з рівнем, який виступає як постійна база порівняння – базисними.

Абсолютний приріст (зменшення) – це різниця рівнів динамічного ряду:
- ланшові

$$P_t = Y_t - Y_{t-1}, \quad (1)$$

- базисні

$$P_t = Y_t - Y_0, \quad (2)$$

де: P_t – абсолютний приріст;

Y_t – порівнюваний рівень;