

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

**«ОБ'ЄДНАННЯ ТЕОРІЇ ТА ПРАКТИКИ –  
ЗАПОРУКА ПІДВИЩЕННЯ БОЄЗДАТНОСТІ  
ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ»**

**Збірник матеріалів  
Всеукраїнської  
науково-практичної конференції  
21 березня 2013 р**

**Харків 2013**

Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення боєздатності оперативно-рятувальних підрозділів: збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції. – Х.: НУЦЗУ, 2013. – 389 с.

У збірнику розміщено матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення боєздатності оперативно-рятувальних підрозділів».

Збірник містить матеріали щодо наступних напрямів:  
моніторинг надзвичайних ситуацій, пожежогасіння та аварійно-рятувальні роботи;

інженерна та аварійно-рятувальна техніка;  
проблеми професійної підготовки;  
дослідження процесів горіння;  
пожежовивбухопрофілактичні заходи.

**Редакційна колегія:** доктор технічних наук, професор Ларін О.М.,  
доктор технічних наук, професор Куценко Л.М.,  
кандидат технічних наук, доцент Лісняк А.А.,  
Виноградов С.А.

Редакційна колегія не несе відповідальності за зміст та стилістику матеріалів, наданих у збірнику.

Відповідальний за випуск Виноградов С.А.

© Національний університет цивільного захисту України, 2013

2. Снегирев, А. Ю., Учет коагуляции дыма при численном моделировании пожара в помещении/А. Ю. Снегирев, Г. М. Махвиладзе, Дж. Роберте // Пожаровзрывобезопасность. 1999. Т. 8. № 3. С.21 – 31

3. Исаева Л.К., Ценов Ц.К., Лобода Н.В., А.-Х.С. Измаилов. Влияние физических факторов на оптические характеристики дыма // Организация тактики и техника тушения пожаров на объектах народного хозяйства. Сб. науч. тр. М.: ВИПТШ МВД СССР, 1988. - С. 67-71.

4. Суриков А.В., Лешенюк Н.С., Петухов В.О., Количественная оценка ослабления оптического излучения, проходящего через задымленную среду, Вестник КИИ МЧС Республики Беларусь, №2 (14) 2011, РБ, г. Минск.

5. Суриков А.В., Лешенюк Н.С., Методика измерения уровня задымляемости при пламенном горении материалов. – Сборник тезисов докладов VI Международной научно-практической конференции курсантов (студентов), слушателей магистратуры и адъюнктов (аспирантов).

6. Тарасик В.П. Математическое моделирование технических систем. – Мн.: Дизайн ПРО, 2004. – 640 с.:ил.

**УДК 614.8**

## **ПОЖЕЖО-ТЕХНІЧНА ЕКСПЕРТИЗА ХІМІЧНОГО САМОЗАЙМАННЯ**

*О.В. Тарахно, к.т.н., доцент, В.М. Сирих, к.т.н., доцент,  
Д.Г. Трегубов, к.т.н., НУЦЗУ*

Практика дослідження пожеж показує, що за останні роки у нашій країні зросла кількість підпалів із застосуванням нетрадиційних ініціаторів горіння, у якості яких застосовуються хімічні речовини, здатні до самозаймання. Однак, офіційна статистика пожеж як в Україні, так і в інших країнах світу, не відображає кількості пожеж, які виникли внаслідок хімічного самозаймання. Це пояснюється тим, що розслідування та експертне дослідження таких пожеж, потребують відповідної спеціальної підготовки. На жаль більшість слідчих, а іноді і пожежно-технічних експертів, такої підготовки не мають, що негативно впливає на результат встановлення причини виникнення пожежі.

Існуюча в Україні нормативно-методична база дослідження пожеж [1], [2] не містить повноцінної методики, відповідно до якої можливе дослідження версії виникнення пожежі внаслідок хімічного самозаймання. Це пояснює той факт, що пожежі, в осередках яких є сліди речовин, здатних до хімічного самозаймання, не розслідуються, а сам факт пожежі “списується” на технічні причини або “необережне поводження з вогнем”. У зв’язку з

чим, стає актуальною задача визначення основних положень такої методики, застосування якої дозволить при експертному дослідженні пожежі підтвердити або спростувати версію її виникнення внаслідок хімічного самозаймання.

Задачею даної роботи є розробка основних положень методики експертного дослідження версії виникнення пожежі внаслідок хімічного самозаймання. Функціональна структура такої методики передбачає наявність аналітичної, розрахункової та експериментальної компоненти, аналогічно структурі методики дослідження версії виникнення пожежі внаслідок теплового самозаймання [3]. Проте, під час аналізу обставин виникнення пожежі внаслідок хімічного самозаймання, на відміну від методики, запропонованої в роботі [3], необхідно додатково розглядати обставини штучного внесення в зону горіння речовин, здатних до хімічного самозаймання.

В аналітичній складовій методики необхідно визначити номенклатуру та кількість речовин і матеріалів, що знаходилися в осередку пожежі; параметри, які характеризують пожежну небезпеку цих матеріалів (температури самоспалахування, тління, тепловий ефект реакції окислення, здатність вступати в реакцію з окисниками, водою та іншими речовинами); просторове розташування матеріалу; температуру середовища; час, протягом якого місце, де виникла пожежа, знаходилося без нагляду, а також час виявлення ознак горіння; факти виникнення пожежі внаслідок хімічного самозаймання на даному та подібних об'єктах, а також можливість застосування виявлених в осередку пожежі речовин та матеріалів у якості ініціаторів горіння.

Експериментальна частина методики застосовується у разі необхідності виявлення нетрадиційних ініціаторів горіння на місці пожежі. Польовий метод виявлення сильних окисників заснований на хімічній взаємодії окисно-відновних індикаторів із залишками ініціатора горіння, який не прореагував, при цьому проходить зміна фарбування індикатора за рахунок проходження окисно-відновних реакцій між окисником і індикатором [4]. Експресне тестування з використанням реактивних індикаторних засобів дозволяє визначити не тільки наявність залишків сильних окисників за характерним забарвленням, але і місце їх локалізації.

У розрахунковій частині методики необхідно визначити кількісні параметри, які характеризують процес хімічного самозаймання. При цьому передбачається розрахунок температури, до якої можуть нагрітися речовини та матеріали внаслідок протікання певних екзотермічних хімічних реакцій. Для цього необхідно:

1. Виходячи з рівняння реакції і маси реагуючої речовини, визначити масу компонентів, що вступають у реакцію, і масу продуктів реакції, що утворюються внаслідок цієї реакції.

2. Розрахувати складові теплового балансу реакції із припущення, що теплота реакції  $Q_{\Sigma \text{хр}}$  витрачається на нагрівання і часткове випаровування

компонентів, що вступають у реакцію (наприклад, води  $Q_{H_2O}$  за умови самозаймання речовин при контакті з водою), нагрівання негорючих конденсованих  $Q_{\text{конд. пр}}$  та газоподібних продуктів реакції  $Q_{\text{газ. пр}}$ , нагрівання горючих газів, що утворилися під час реакції,  $Q_{\text{гг}}$  та тепловтрати в навколишнє середовище  $Q_{\text{втр}}$ . При утворенні горючих газів виходимо з імовірності їх самоспалахування, тобто припускаємо, що горючі гази нагріваються від початкової температури до температури їх самоспалахування  $T_{\text{сс}}$ . Негорючі продукти реакції (конденсовані чи газоподібні) нагріваються від початкової температури до температури зони реакції  $T_{\text{зр}}$ . Приймаємо, що тепловтрати в навколишнє середовище відбуваються за рахунок конвекційного теплообміну, на який витрачається близько 10 % від сумарної теплоти реакції.

3. Розрахувати температуру зони реакції за теплою, до якої нагріваються продукти реакції, за формулами:

- за умови утворення тільки конденсованих негорючих продуктів:

$$T_{\text{зр}} = T_{\text{ноч}} + \frac{Q_{\Sigma \text{зр}} - (Q_{H_2O} + Q_{\text{гг}} + Q_{\text{втр}})}{m_{\text{конд. пр}} c_{\text{рконд. пр}}};$$

- за умови утворення негорючих продуктів і негорючих газів:

$$T_{\text{зр}} = T_{\text{ноч}} + \frac{Q_{\Sigma \text{зр}} - (Q_{H_2O} + Q_{\text{гг}} + Q_{\text{втр}})}{m_{\text{конд. пр}} c_{\text{рконд. пр}} + m_{\text{газ. пр}} c_{\text{ргаз. пр}}}.$$

Якщо розраховане значення температури зони реакції перевищує критичні значення (температуру самоспалахування для газоподібних продуктів реакції або температуру тління для твердих горючих матеріалів), можна припустити, що за умов, визначених в аналітичній частині методики, самозаймання може служити тепловим імпульсом достатньої потужності для виникнення пожежі. Отже, впровадження в експертну практику вищенаведених положень методики дослідження версії виникнення пожежі внаслідок хімічного самозаймання речовин і матеріалів надає експерту можливість провести всебічний аналіз обставини початку та поширення горіння, застосувати розрахунковий метод дослідження, за результатами яких підтвердити або спростувати версію виникнення пожежі від вищенаведеного явища.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Мегорский Б.В. Методика установления причин пожаров / Мегорский Б.В. – М.: Стройиздат, 1966. – 348 с.

2. Федотов А.И. Пожарно-техническая экспертиза / Федотов А.И., Ливчиков А.П., Ульянов Л.Н. – М.: Стройиздат, 1986. – 271с.
3. Сирих В.М. Експертне дослідження версії виникнення пожежі внаслідок теплового самозаймання на об'єктах агропромислового комплексу / Сирих В.М., Тарахно О.В./ Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: НУГЗУ. – Вып. 31. – 2012. – С. 201-206.
4. Чешко И.Д. Техническое обеспечение расследования поджогов с применением инициаторов горения / Чешко И.Д. – СПб.: СПБИБП МВД России. 2002. – 131 с.

**УДК 614.841**

### **ТЕМПЕРАТУРНА ТОЧКА ФЛЕГМАТИЗАЦІЇ НЕГОРЮЧИМ КОМПОНЕНТОМ РОЗЧИНУ**

*Д.Г. Трезубов, к.т.н., О.В. Тарахно, к.т.н., доц., НУЦЗУ*

Флегматизація горючого середовища в газовому просторі досягається за критичного вмісту негорючих газів. Наявність негорючої рідини у складі розчину збагачує парову фазу негорючим компонентом у певній концентрації. Цей компонент розбавляє горючу пароповітряну суміш, що зменшує швидкість реакції окиснення. Тому концентраційні межі поширення полум'я (КМПП) звужуються. Відповідно найменша горюча концентрація пари буде більшою і буде досягнута за більшої температури рідини. Температурним параметром пожежної небезпеки горючих рідин у закритому просторі є температурні межі поширення полум'я (ТМПП), на відкритому – температура спалаху ( $t_{сп}$ ).

Якщо температура кипіння води менше, ніж у горючої рідини, то при контакті з нагрітою поверхнею вода випаровується інтенсивно, що спочатку збагачує парову фазу негорючим компонентом, що флегматизує пароповітряну суміш. Підпалити таку суміш неможливо. Із часом флегматизуючий ефект зникає через дифузію пари води в навколишній простір, а рідка фаза збагачується горючим компонентом, що знижують температуру спалаху суміші і підвищує її пожежну небезпеку.

Якщо температура кипіння води більше, ніж у горючого компонента, то при контакті такої технічної суміші з нагрітою поверхнею відбувається інтенсивне випаровування горючого компонента і збагачення рідкої фази негорючою складовою. Це тимчасово зменшує ефект флегматизації, збільшує пожежну небезпеку суміші та зменшує температуру спалаху. Із часом вміст горючого компоненту у суміші зменшується, а вміст негорючого компоненту збільшується. Тому ефект флегматизації і температура спалаху суміші збільшуються.

<i>А.В. Суриков, Н.С. Лешенюк</i>	
Исследование зависимости удельного дымообразования пенополистирола от размера и времени горения материала .....	300
<i>О.В. Тарахно, Д.Г. Трезубов,</i>	
Пожежо-технічна експертиза хімічного самозаймання.....	302
<i>Д.Г. Трезубов, О.В. Тарахно</i>	
Температурна точка флегматизації негорючим компонентом розчину .....	305
<i>А.Я Шаршанов, Д.О. Казаков</i>	
Определение скорости испарения капель воды в горячей газовой среде .....	307
<i>А.Я Шаршанов, О.А Ромащенко</i>	
Моделирование огнезащитного действия вспучивающегося покрытия ...	309
<i>О. М. Щербина, Б. М. Михалічко, А. О. Бедзай</i>	
Хроматографічний аналіз процесу горіння пінополіуретанових матеріалів.....	311
<b>СЕКЦІЯ 5. ПОЖЕЖОВИБУХОПРОФІЛАКТИЧНІ ЗАХОДИ .....</b>	<b>312</b>
<i>В.Г. Агеев, Г.И. Пефтибай</i>	
Оптимизация конструктивных элементов оборудования для возведения изолирующих сооружений в шахтах с учетом основных технологических параметров .....	312
<i>А.А. Антошкин</i>	
Решение задачи размещения оросителей автоматических установок пожаротушения как задачи покрытия.....	314
<i>Л.С. Беляса, О.В. Бондаренко, В.В. Лебедева</i>	
Аналіз пожежонебезпеки полімерного композиційного матеріалу конвеєрних стрічок.....	316
<i>М.В. Бескровная</i>	
Проблемы безопасности при разработке и переработке нетрадиционных горючих газов.....	318
<i>А.Л. Буякевич</i>	
Проблема определения индивидуального риска наружных установок с пылями.....	322
<i>А.Л. Буякевич, О.Л. Бобович</i>	
Вопрос определения труднодоступных для уборки мест в помещениях с пылями.....	324
<i>А.Л. Буякевич, Л.И. Буякевич</i>	
Нормирование количества противозрывных мембран в наружных установках с пылями.....	326
<i>С.А. Вамболь, Б.В. Дзырук</i>	
Оценка степени потенциальной опасности пробития стенок конструкции осколками при взрывах.....	328