

**МІНІСТЕРСТВО УКРАЇНИ З ПИТАНЬ НАДЗИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
ТА У СПРАВАХ ЗАХИСТУ НАСЕЛЕННЯ ВІД НАСЛІДКІВ ЧОРНО-  
БІЛЬСЬКОЇ КАТАСТРОФИ**

**НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦІВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ**

**ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СІЛ**

**МАТЕРІАЛИ**

**науково-технічної конференції**

**«ОБ'ЄДНАННЯ ТЕОРИЇ ТА ПРАКТИКИ –  
ЗАЛОГ ПІДВИЩЕННЯ БОЄЗДАТНОСТІ  
ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ»**

**Харків 2009**

Об'єднання теорії та практики – залог підвищення боєздатності оперативно-рятувальних підрозділів. Матеріали науково-технічної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2009. – 258 с.

Розглядаються сучасні досягнення в теорії та практиці, щодо підвищення боєздатності оперативно-рятувальних підрозділів. Розглянуті проблемні питання підготовки оперативно-рятувальних підрозділів, ліквідації надзвичайних ситуацій та особливості проведення аварійно-рятувальних робіт у цивільних та промислових будівлях, особливості використання аварійно-рятувальної техніки на сучасному етапі, особливості організації та здійснення радіаційного, хімічного та медико-біологічного захисту населення і територій у разі виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з аваріями на хімічно та радіаційно небезпечних об'єктах, використанням біологічної зброї терористичними угрупованнями, а також питання поводження з вибухонебезпечними предметами.

Матеріали призначені для інженерно-технічних робітників підрозділів МНС, викладачів та слухачів навчальних закладів МНС, робітників наукових закладів.

**Редакційна колегія:**

**A. В. Ромін**

**П. Ю. Бородич**

**Г. В. Фесенко**

**А. Я. Калиновський**

**O. В. Бабенко**

– Редакційна колегія не несе відповідальності за достовірність та стилістику матеріалів, представлених у збірці.

© Національний університет цивільного захисту України, 2009

© Факультет оперативно-рятувальних сил, 2009

Табанов С. А.	
ВАРИАНТ РОЗРАХУНКУ ГРАНИЧНОГО ЧАСУ СЛІДУВАННЯ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНОГО ПІДРОЗДІЛУ ДО МІСЦЯ ПОЖЕЖІ.....	204
Табачна Л. П., Травка Т. В.	
РОЛЬ НЕСВІДОМИХ МОТИВІВ У ВИБОРІ ПРОФЕСІЇ РЯТУВАЛЬНИКА .....	207
Тарахно Е. В.	
РАСЧЕТ РАДИУСОВ ПОРАЖЕНИЯ УДАРНОЙ ВОЛНОЙ ПРИ ВЗРЫВЕ ГАЗОВОВОЗДУШНЫХ СМЕСЕЙ .....	210
Тарахно Е. В.	
РАСЧЕТ КРИТИЧЕСКОГО ВРЕМЕНИ АВАРИЙНОГО ИСТЕЧЕНИЯ ГАЗА В ПОМЕЩЕНИЕ.....	212
Тригуб В. В., Куліш М. О.	
ЩОДО ПОРЯДКУ ПІДБОРУ ЗАСОБІВ МАЛОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ АВАРІЙ.....	214
Тригуб В. В., Лук'яненко І. М.	
РЯТУВАННЯ ЛЮДЕЙ ПРИ АВАРІЯХ НА АВІАЦІЙНОМУ ТРАНСПОРТІ .....	215
Трегубов Д. Г.	
ПРОГНОЗ ТЕМПЕРАТУРИ СПАЛАХУ БІНАРНИХ СУМІШЕЙ ГОРЮЧИХ РІДИН З НЕГОРЮЧИМИ .....	218
Убайдуллаєв Ю. Н., Демченко В. В., Карапов Д. С.	
ОЦІНКА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ АВТОМОБІЛЬНИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ ЗА РАХУНОК ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ .....	221
Убайдуллаєв Ю. Н., Денисенко О. М.	
ОЦІНКА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ АВТОМОБІЛЬНИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ ЗА РАХУНОК ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ .....	223
Федцов А. А.	
ПРЕИМУЩЕСТВА СОВРЕМЕННЫХ РУЧНЫХ ПОЖАРНЫХ СТВОЛОВ .....	225

- під час евакуації приймати міри по недопущенню опіків та травматизму, шляхом створення водяних чи пінних завіс, їх під страховки;
- постраждалих пасажирів та членів екіпажу розміщувати на небезпечній відстані (не менше 40 м) від осередку пожежі, або можливого вибуху паливних баків, по можливості захищати їх корпусами пожежних автомобілів;
- задіяти для надання допомоги, та евакуації постраждалих людей здорових пасажирів (переносити уражених);
- постраждалих виносити і спускати з аварійного ПС дотримуючись всіх необхідних заходів безпеки, щоб не збільшити ступінь їх поранення;
- перед закінченням евакуації необхідно уважно оглянути всі приміщення ПС, в тому числі багажні і вантажні відсіки. Впевнитися в відсутності людей на аварійному повітряному судні та під його уламками.

**УДК 614.841**

## ПРОГНОЗ ТЕМПЕРАТУРИ СПАЛАХУ БІНАРНИХ СУМІШЕЙ ГОРЮЧИХ РІДИН З НЕГОРЮЧИМИ

*Трегубов Д. Г., канд. техн. наук, викладач кафедри, НУЦЗУ*

Головними параметрами пожежної небезпеки горючих рідин є температурні межі поширення полум'я (ТМПП) та температура спалаху ( $t_{сп}$ ). Для багатьох рідких сумішей значення цих параметрів у довідниках не наведено, а саме їх частіше використовують в техніці. Тому питання визначення та прогнозування їх ТМПП та  $t_{сп}$  є актуальним.

Але прогноз ТМПП та  $t_{сп}$  сумішей рідин має деякі складнощі: багато компонентів у розчинах є частково розчинними або суміш може бути азеотропною, тобто нероздільної плячою. Саме така точка існування суміші утворюється для етилового спирту за наявності 4 % води. Для таких сумішей їх ТМПП або  $t_{сп}$  змінюється майже не прогнозовано відносно властивостей компонентів. Тому кращі результати розрахунку ТМПП та  $t_{сп}$  можна отримати для сумішей, що складаються з рідин одного гомологічного ряду, які не утворюють азеотропні суміші.

Більш складну залежність від складу суміші має  $t_{сп}$ : пара легокиплячого компоненту частково втрачається на відкритому просторі з пароповітряної суміші і суміш поводить себе, як така, що містить менше легокиплячого компоненту відносно його дійсної кількості. Відповідно  $t_{сп}$  суміші збільшується.

Суміші горючих рідин з негорючими відрізняються більш складною залежністю стану пароповітряної суміші від умов випаровування, оскільки негорючий компонент флегматизує та може інгібувати горючу пароповітряну суміш. Тому ТМПП звужуються, а  $t_{\text{сп}}$  зростає. Але, якщо негорюча рідина є більш легкокиплячим компонентом суміші, то на відкритому просторі відбувається її втрата з пароповітряної суміші і  $t_{\text{сп}}$  у відкритому тиглі може виявитись меншою, ніж у закритому. За умови, що горючий компонент розчину має більше значення температури кипіння ніж негорючий компонент, безпека суміші не досягається навіть за малих концентрацій горючого компоненту суміші. Це відбувається тому, що легкокиплячий негорючий компонент випаровується і суміш стає горючою. Відомі на практиці випадки запалювання таких рідин за умови розливу на горячу поверхню.

При розрахунку ТМПП та  $t_{\text{сп}}$  багатокомпонентних сумішей слід пам'ятати, що тиск насиченої пари взаємнерозчинних або частково розчинних рідин сумується, тому характерні температури такої суміші знижуються. Негорючі рідини в суміші можуть бути як розчинними, так і нерозчинними. Тому за наявності в складі суміші негорючих компонентів, їх вплив на величини ТМПП залежить від типу розчину. В загальному випадку наявність негорючих рідин у суміші збільшує значення і звужує діапазон ТМПП. Ступінь флегматизації пароповітряного простору залежить від співвідношення температур кипіння горючого та негорючого компоненту суміші. Зважаючи на викладене вище нами запропоновано [1] апроксимаційну формулу для розрахунку темпертурної межі горючої суміші рідин з вмістом розчинного негорючого компоненту:

$$T_{\text{mc}_{\text{у.н}}} = \frac{T_{\text{мГР}}}{\chi_{\text{гр}} K_m}, \text{ К,} \quad (1)$$

де  $K_m$  – константа межі;  $\chi_{\text{гр}}$  – мольна частка горючого компоненту суміші;  $T_{\text{мГР}}$  – нижня, верхня ТМПП або  $t_{\text{сп}}$  горючого компоненту суміші, К.

Недоліками цієї формулі є неможливість розрахунку температурних меж рідких сумішей, горючий компонент яких має від'ємну температуру. Такі рідини можна розрахувати за формулою (1) з по правкою:

$$T_{\text{mc}_{\text{у.н}}} = 2T_{\text{мГР}} - \frac{T_{\text{мГР}}}{\chi_{\text{гр}} K_m}, \text{ К,} \quad (2)$$

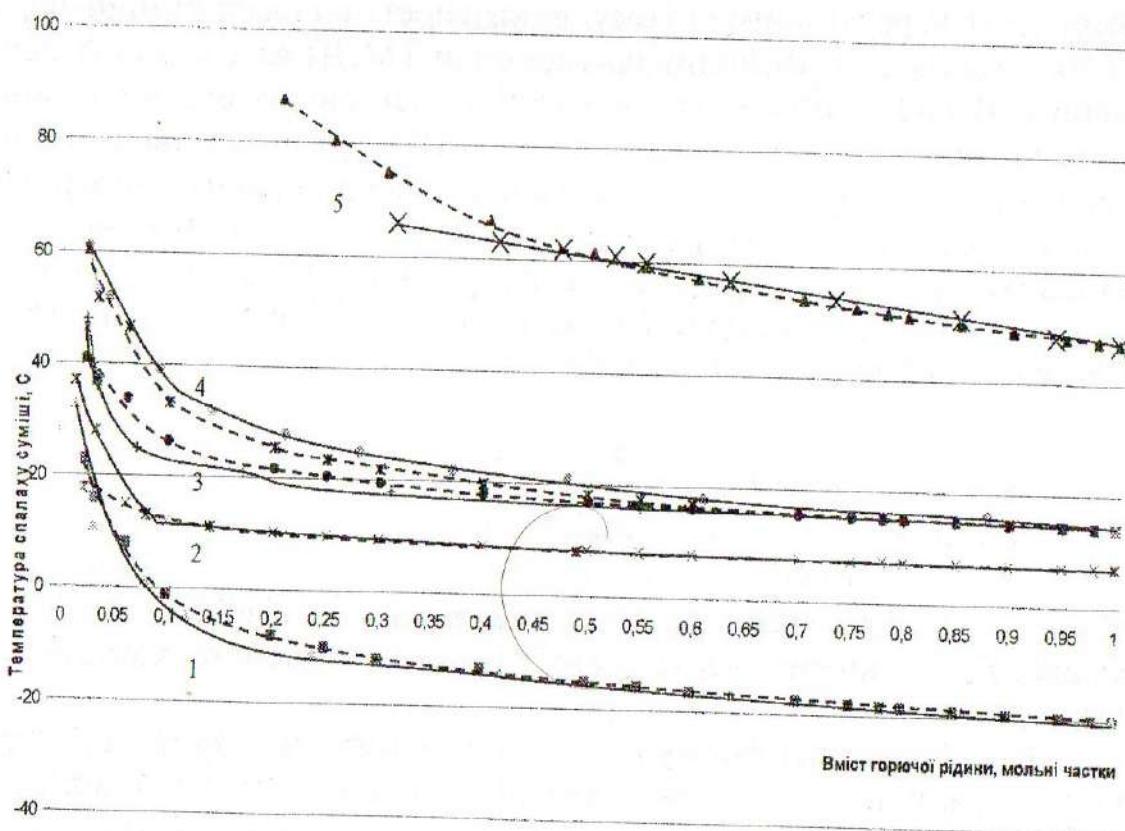
Докладний аналіз значень температур спалаху водних розчинів деяких горючих рідин різних гомологічних класів у широкому діапазоні концентрацій показав необхідність уточнення розрахунку константи межі:

$$\text{для нижньої ТМПП } K_m = 0,04 * \kappa_\phi \left( \kappa_m^{0,9} \frac{T_{\text{кип}_{H_2}} - 273}{T_{\text{кип}_{2P}} - 273} \right)^2, \quad (3)$$

$$\text{для верхньої ТМПП } K_m = 0,04 \kappa_\phi \left( \frac{T_{\text{кип}_{H_2}} - 273}{T_{\text{кип}_{2P}} - 273} \right)^{2,45}. \quad (4)$$

Слід також зазначити, що формули (1) та (2) не враховують можливого інгібуючого впливу, на який здатна пара деяких негорючих та важкогорючих рідин. Врахування азеотропності суміші можна зробити, якщо відома її температура кипіння. Тому можна ввести коефіцієнт, як відношення очікуваної (розрахункової) температури кипіння від визначеної експериментально.

За формулами (1) та (2) була проведена перевірка розрахунку значень температур спалаху суміші з водою рідин різних гомологічних класів, рис.1.



**Рисунок 1 – Порівняння розрахованих (пунктирна лінія) та довідниковых [2] (суцільна лінія) значень для температури спалаху сумішігорючих рідин різних гомологічних класів з водою: 1 – ацетон; 2 – трет-бутиловий спирт; 3 – ізопропіловий спирт; 4 – етиловий спирт; 5 – оцтова кислота.**

Більша кореляція розрахованих даних з довідниками спостерігається для температури спалаху у закритому тиглі. Найбільша похибка спостерігається для малих концентрацій горючої речовини. Неможливість горіння розбавлених водою розчинів за розрахунком можна передбачити за моментом розрахунку, коли температура спалаху починає дорівнювати ВТМПП. Наявність в повному діапазоні концентрацій точки азеотропності поскладнює загальний прогноз.

## ЛІТЕРАТУРА

1. Трегубов Д. Г., Тарахно О. В., Горєла Ю. С. Розрахунок температурних меж поширення полум'я суміші рідин // Проблеми пожарної безпеки. Вип. 23. – Харків: УГЗУ. – 2008. – С. 254-257.
2. Баратов А. Н., Корольченко А. Я. и др. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения. Справочник в 2-х кн. – М.: Химия. – 1990. –272 с.

УДК 614.8

## ОЦІНКА ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ АВТОМОБІЛЬНИМИ ПЕРЕВЕЗЕННЯМИ ЗА РАХУНОК ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАТИВНОСТІ УПРАВЛІННЯ ПРИ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

*Убайдуллаєв Ю. Н., канд. техн. наук, професор, НАОУ,  
Демченко В. В., канд. техн. наук, КНУБА  
Караєв Д. С., КНУБА*

Для процесу управління автомобільними перевезеннями (АП) при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій характерна наявність складного об'єкту управління значних обсягів інформації, складного алгоритму функціонування.

Одним з основних факторів, що визначають ефективність автоматизації управління АП є підвищення оперативності управління за рахунок скорочення тривалості кожного циклу управління, підвищення швидкості реагування органів управління на зміну умов обстановки й поліпшення внаслідок цього якості автомобільних перевезень.

Підвищення оперативності управління при впровадженні АСУ досягається скороченням часу збору й первинної обробки інформації, скороченням часу вирішення задач, пов'язаних із прийняттям рішень і плануванням, скороченням часу доведення рішень і планів до виконавців і контролю виконання.