

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

---

# **МАТЕРІАЛИ**

**міжнародної науково-практичної конференції  
молодих учених**

**«Проблеми та перспективи  
забезпечення цивільного захисту»**

**Харків – 2024**

## УДК 614.8

Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту: матеріали міжнародної науково-практичної конференції молодих учених. Харків: НУЦЗУ, 2024. 558 с. Українською та англійською.

Включено матеріали, які доповідались на міжнародній науково-практичній конференції молодих учених на базі Національного університету цивільного захисту України.

Розглядаються аспекти вдосконалення цивільного захисту держави.

Матеріали розраховані на інженерно-технічних працівників Державної служби України з надзвичайних ситуацій, науково-педагогічний склад, ад'юнктів, слухачів, студентів та курсантів закладів вищої освіти України та інших країн світу.

### СКЛАД ОРГКОМІТЕТУ КОНФЕРЕНЦІЇ

**Голова:**

**ГВОЗДЬ**

**Віктор**

т.в.о. ректора Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, професор, Заслужений працівник цивільного захисту України

**Заступник голови:**

**АНДРОНОВ**

**Володимир**

проректор з наукової роботи Національного університету цивільного захисту України, доктор технічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України

**Члени оргкомітету:**

**DIMITAR**

**Georgiev**

Head of Scientific Research Center for Disaster Risk Reduction University of National and World Economy, Doctor of Science, Professor (Republic of Bulgaria)

**САЄНКО**

**Сергій**

начальник відділу газостатичних та плазмових технологій Національного наукового центру «Харківський фізико-технічний інститут», доктор технічних наук, старший науковий співробітник

**KRONIN**

**Maykl**

Professor of the Department of Social Work at Monmouth University, International Instructor of Psychological Assistance in Emergency Situations of the American Red Cross (USA)

**МАНДИЧ**

**Олександра**

голова ради молодих вчених при харківській обласній державній адміністрації, доктор економічних наук, професор

**SILOVS**

**Marek**

Deputy Head of the College of Fire Safety and Civil Protection of Latvia (Republic of Latvia)

**ДАДАШОВ**

**Ільгар**

Академія МНС Азербайджанської Республіки, доктор технічних наук, доцент (Азербайджанська Республіка)

**TIKHONENKOV**

**Igor**

Department of Chemistry, Ben Gurion University of the Negev, Be'er Sheva, PhD (Israel)

## ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕМПЕРАТУР САМОСПАЛАХУВАННЯ Н-АЛКАНІВ

Трегубова Ф.Д., НУЦЗУ  
 НК – Трегубов Д.Г., к.т.н., доцент, НУЦЗУ

Проведено пошук способів опису зміни температури самоспалахування ( $t_{sc}$ ) від концентраційних меж поширення полум'я (КМПП) та деяких інших факторів, як спроба звільнитися від необхідності розрахунку середньої довжини молекули. Якщо розглядати КМПП як модулюючу залежність для  $t_{sc}$ , то можна відзначити, що в цілому в одному гомологічному ряді значення КМПП пропорційні кількості атомів карбону, але ця залежність не лінійна, а має експоненційний характер: для перших членів ряду ці значення виявляються завищеними. Причому для нижньої КМПП н-алканів існує стабілізація показника  $K_{\phi} = \phi_{n,pc} = 7,27$  з коливанням у 5 %. Тобто спрощене прогнозування  $\phi_{n,pc} = 7,27/pc$ , що має  $R=0,95$  або  $0,995$  без метану (але й для етану похибка 24 % від  $\phi_n$ ). Спроба врахувати більшу частку водню для перших н-алканів проведено у вигляді  $\phi_{n,pc} = 7,27/((pc-1) + n/2pc)$ , що має  $R=0,97$  або  $0,999$  без метану. Експоненційність кривої для нижньої КМПП в цілому синхронна до  $t_{sc}$ . Але простої залежності не знайдено, частково тому, що для довгих н-алканів замість продовження зниження  $t_{sc}$ , відбувається стабілізація значень на рівні близько 200 оС та деяке зростання [1].

Випробувано залежність для  $t_{sc}$  н-алканів з  $pc=1-20$  від нижньої КМПП:

$$t_{sc} = 7 \cdot 10^{-8} \phi_{n,pc}^4 - 8 \cdot 10^{-5} \phi_{n,pc}^3 + 0,0288 \phi_{n,pc}^2 - 2,4279 \phi_{n,pc} + 262,11, \text{ оС},$$

де  $\phi_{n,pc}$  – нижня КМПП у частках. Формула забезпечує  $R^2=0,983$ . Випробувано залежність для  $t_{sc}$  н-алканів від ширини діапазону КМПП:

$$t_{sc} = -5 \cdot 10^{-5} (0,1 \Delta \phi)^4 + 0,0099 (0,1 \Delta \phi)^3 - 0,5319 (0,1 \Delta \phi)^2 + 8,3012 (0,1 \Delta \phi) + 217,62, \text{ оС}$$

де  $\Delta \phi$  – ширина діапазону КМПП, %. Формула забезпечує  $R^2 = 0,977$ .

Випробувано залежність для  $t_{sc}$  н-алканів від комплексу факторів ( $\phi$ ,  $pc$ ,  $KG$ ):

$$t_{sc} = 2100 \Delta \phi^{0,3} / (5,353e - 0,05(\phi_n \Delta \phi)^{0,5}) + 2KG^{1,1} pc - 0,2 - 580, \text{ оС}$$

де  $\Delta \phi$  – ширина діапазону КМПП, %;  $\phi_n$  – нижня КМПП, %;  $pc$  – кількість атомів карбону у молекулі алкану;  $KG$  – коефіцієнт горючості речовини за кількістю атомів певного типу у молекулі,  $KG = 4C + 4S + H + N - 2O - 2Cl - 3F - 5Br$  [3]. Формула забезпечує  $R=0,955$ .

Випробувано залежність для  $t_{sc}$  н-алканів від коефіцієнту горючості,  $\phi_n$ , ширини КМПП, кількості атомів «С» у молекулі та точок перегину залежності  $t_{sc}$ :  $t_{sc} = 950(\phi_n - 1/pc)^{0,5} 1 \Delta \phi - 0,6 + 5,6KG^{0,5} / (pc - 1,88) + (1,7KG^{0,5} - 10)(pc - 6,5) - 70/\phi_n$ , оС, де 1,88 та 6,5 – довжини н-алканів, за яких спостерігаються перегини функції  $t_{sc}(pc)$ . Формула забезпечує для н-алканів  $R=0,96$ , для н-спиртів – 0,9. Спроба адаптувати формулу для розрахунку  $t_{sc}$  ефірів дала  $R=0,8$ .

Але, якщо говорити про молекули ізомерної будови то замість кількості атомів карбону у молекулі вже необхідно вводити у розрахунок середню довжину молекули або довжину найдовшого карбонового ланцюга гіпотетичного кластеру.

Оскільки не вийшло побудувати простої та ефективної залежності без врахування середньої довжини молекули, то значить – цей параметр відображає певну фізико-хімічну складову горіння, яку у подальшому ми розглянемо як пероксидну кластеризацію з утворенням певних надмолекулярних структур.

<b>Пурденко Р.Р., НУЦЗУ</b> Розробка чисельної моделі комплексного оцінювання будівель і споруд.....	84
<b>Пустовєтова Є.С., НУЦЗУ</b> Державне регулювання господарської діяльності суб'єктів господарювання у сфері цивільного захисту.....	85
<b>Путятін Р.Г., НУЦЗУ</b> Дослідження ймовірності короткого замикання електричного двигуна в умовах перегрівання.....	86
<b>П'ясецький А.А., ЛДУ БЖД</b> Категорування установок для видобутку природного газу.....	87
<b>Радіонов Я.О., НУЦЗУ</b> Аналіз будівельних матеріалів з фасадними системами, які використовуються в сучасному будівництві.....	88
<b>Радіонов Я.О., НУЦЗУ</b> Порівняльний аналіз сучасних методів розрахунку блискавкозахисту об'єктів.....	89
<b>Радіонов Я.О., Деменська А.Ю., НУЦЗУ</b> Визначення температури електричного провідника при виникненні короткого замикання у електричній мережі з справним апаратом захисту.....	90
<b>Радул А.Ю., НУЦЗУ</b> Визначення геометрії випромінюючої поверхні полум'я над розливом горючої рідини.....	91
<b>Резнік В.В., НУЦЗУ</b> Моделювання ефективності роботи водяної завіси для захисту відкритих отворів за допомогою Fire Dynamics Simulator.....	92
<b>Рєпін К.Ю., НУЦЗУ</b> Дослідження ефективності кратності спучення коксового шару інтумесцентних вогнезахисних покриттів.....	93
<b>Роменська Ю.В., НУЦЗУ</b> Застосування фосфоровмісних антипіренів для зниження горючості лакофарбових матеріалів.....	94
<b>Рубан А.А., НУЦЗУ</b> Оцінка впливу тріщин на вогнестійкість залізобетонної балки.....	95
<b>Русу А.С., НУЦЗУ</b> Аналіз перспектив реформування і розвитку системи державного нагляду у сфері пожежної та техногенної безпеки.....	96
<b>Савченко О.В., Несенюк Л.П., ІДУ НД ЦЗ, Оношко І.А., ЛДУ БЖД</b> Програма та методика експериментальних досліджень впливу систем протипожежного захисту на індивідуальний пожежний ризик.....	97
<b>Семененко В.В., НУЦЗУ</b> Показники автоматичних систем пожежогасіння.....	98
<b>Сергієнко В.В., НУЦЗУ</b> Нагляд за забезпеченням пожежної безпеки при проектуванні та експлуатації електроустановок.....	99
<b>Сильченко Д.О., НУЦЗУ</b> Запобігання виникненню пожеж в екосистемах.....	100
<b>Сівак Р.В., ВНТУ</b> Спеціальні покриття для захисту від високих температур.....	101
<b>Слинько А.В., НУЦЗУ</b> Залучення безпілотного літального апарату до пошуку людей при виникненні НС.....	102
<b>Смаковський І.М., НУЦЗУ</b> Показники сучасних систем моделювання пожеж.....	103
<b>Стешенко С.С., НУЦЗУ</b> Вогнестійкість металевих конструкцій як важливий аспект при проектуванні та будівництві будівель.....	104
<b>Тараненко І.С., НУЦЗУ</b> Небезпечні чинники впливу на сталеві конструкції.....	105
<b>Тімаков Є.В., НУЦЗУ</b> Особливості зміни амплітуд біспектру параметрів газового середовища при загорянні.....	106
<b>Ткаченко Я.О., НУЦЗУ</b> Дослідження апаратів захисту електричних мереж.....	107
<b>Токарчук Д.В., НУЦЗУ</b> Дослідження евакуації людей з театрів під час пожежі.....	108
<b>Трегубова Ф.Д., НУЦЗУ</b> Прогнозування температур самоспалахування n-алканів.....	109
<b>Холодна О.С., НУЦЗУ</b> Моделювання системи димовидалення в ПК Ventus.....	110
<b>Хорєв Д.В., НУЦЗУ</b> Безпілотні літальні апарати як новітній засіб для забезпечення безпеки та надійності критичної інфраструктури.....	111
<b>Царенко Г.Р., НУЦЗУ</b> Використання фібробетону для підвищення вогнестійкості залізобетонної ферми.....	112
<b>Чалий М.К., НУЦЗУ</b> Особливості профілактичної роботи з соціально незахищеними верствами населення.....	113