

Державна служба України з надзвичайних ситуацій

**Черкаський інститут пожежної безпеки
імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України**



**Матеріали VII Міжнародної
науково-практичної конференції**

**«ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ
ПОЖЕЖ ТА ЛІКВІДАЦІЇ
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»**

19-20 травня 2016 року

Черкаси

ББК 68.9
Т 33

Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: Матеріали VII міжнародної науково-практичної конференції – Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2016. – 310 с.

Програмний комітет:

Тищенко О. М. – к. т. н., професор, в. о. начальника Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

Безуглов О. Є. – к. т. н., доцент, начальник факультету оперативно-рятувальних сил Національного університету цивільного захисту України;

Гвоздь В. М. – к. т. н., професор, начальник УДСНС України у Черкаській області;

Осіпенко В. І. – д. т. н., професор, завідувач кафедри харчових виробництв та верстатів нового покоління Черкаського державного технологічного університету;

Монкелиунене Янина – заступник начальника учебного центра гражданской защиты, Департамент пожарной охраны и спасения при МВД Литовской Республики

Шукіс Рітольдас – к. т. н., доцент, завідувач кафедри безпеки праці та протипожежного захисту Вільнюського технічного університету Гедиміна, Литовська Республіка;

Славчев Христо – професор, PhD, Габровський технічний університет, Республіка Болгарія;

Василь Іванов – головний інспектор по захисту населення Управління державної пожежної профілактики та профілактичних заходів Департаменту «Пожежна безпека та захист населення» МВС Республіки Болгарія;

Леван Надарешвілі – заступник начальника служби ХБРЯ МВС Грузії;

Лахвич В'ячеслав – к. т. н., доцент, начальник кафедри пожежної та аварійно-рятувальної техніки КІІ МНС Республіки Білорусь;

Пармон Валерій – к. т. н., доцент, начальник кафедри ліквідації надзвичайних ситуацій КІІ МНС Республіки Білорусь;

Бобришева Світлана – к. т. н., доцент, професор кафедри ліквідації надзвичайних ситуацій ПІІ МНС Республіки Білорусь;

Булига Дмитро – начальник кафедри ліквідації НС інституту перепідготовки та підвищення кваліфікації МНС Республіки Білорусь;

Евгеній Рыжиков – PhD, консультант Hotzone Solutions Group, Нідерланди.

Anszczak Marcin – PhD, Szef katedry Bezpieczeństwa Wewnętrznego Uczelnia Techniczno-Handlowa im. H. Chodkowskiej, Polska.

Організаційний комітет:

Качкар Є. В. – к. т. н., доцент, начальник факультету оперативно-рятувальних сил Черкаського інституту пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України (відповідальний секретар конференції);

Маладика І. Г. – к. т. н., доцент, заступник начальника факультету – начальник кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт Черкаського інституту пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

Покалюк В. М. – к. пед. н., начальник кафедри процесів горіння Черкаського інституту пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

Биченко А. О. – к. т. н., доцент, начальник кафедри техніки Черкаського інституту пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;

Бузько В. І. – к. пед. н., заступник начальника кафедри спеціальної та фізичної підготовки Черкаського інституту пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України.

Секретаріат конференції:

Секція 1 – к. т. н., доцент Мирошник О. М.

Секція 2 – к. т. н. Григор'ян М. Б.

Секція 3 – к. пед. н. Майборода А. О.

Секція 4 – Титаренко О. В.

Рекомендовано до друку Вченою радою Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України
(протокол № 8 від 28.04.2016.)

Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі експертною комісією інституту з питань таємниці
(протокол № 37 від 11.05.2016.)

*Матеріали VII Міжнародної науково-практичної конференції
«Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій»*

<i>К. М. Пасинчук, В. О. Сіренко</i> ДЕЯКІ КРИТЕРІЇ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ПІДГОТОВКИ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ІЗ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ.....	97
<i>Ю. Підлужний, С. О. Ємельяненко</i> ОЦІНЮВАННЯ ПОЖЕЖНИХ РИЗИКІВ ЖИТЛОВИХ БУДИНКІВ ПІДВИЩЕНОЇ ПОВЕРХОВОСТІ ТА ВИСОТНИХ М. ЛЬВОВА	99
<i>С. С. Пономаренко, О. М. Будник</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ГОРИЗОНТАЛЬНОГО ТРАНСПОРТУВАННЯ ПОТЕРПІЛОГО	102
<i>Р. В. Пономаренко, А. О. Гуртовой, В. І. Єрьоменко</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЛЕГЕНЕВОЇ ВЕНТИЛЯЦІЇ ПРИ РОБОТІ В СПЕЦІАЛЬНОМУ ЗАХИСНОМУ ОДЯЗІ РІЗНОГО ТИПУ	104
<i>О. О. Попов, Є. Б. Краснов, С. О. Бурлака, В. О. Артемчук</i> РОЗРОБКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ЗАБРУДНЕННЯ АТМОСФЕРИ ПРИ АВАРІЙНИХ ВИКИДАХ ВІД ТЕХНОГЕННИХ ОБ'ЄКТІВ	105
<i>А. В. Савченко, Е. И. Стецюк</i> ОБОСНОВАНІЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ ДЛЯ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА СКЛАДАХ ХРАНЕНИЯ АРТИЛЛЕРИЙСКИХ БОЕПРИПАСОВ.....	108
<i>Н. І. Свояк, Л. Б. Ящук, О. О. Бас, В. І. Сорока</i> НАДЗВИЧАЙНА СИТУАЦІЯ, ПОВ'ЯЗАНА З УРАЖЕНІСТЮ ОМЕЛОЮ БІЛОЮ ДЕРЕВНИХ НАСАДЖЕНЬ МІСТ.....	109
<i>Ю. М. Сенчихін, І. Г. Дерев'янка</i> ОБГРУНТУВАННЯ ЕТАПІВ РОЗВИТКУ ПОЖЕЖІ.....	112
<i>О. О. Сізіков, Н. М. Довгошеєва, С. Ю. Голікова</i> ОСОБЛИВОСТІ УТРИМАННЯ ШЛЯХІВ ЕВАКУАЦІЇ ТА ОРГАНІЗАЦІЙНИХ ЗАХОДІВ ЩОДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ УСТАНОВ ДЛЯ РЕАБІЛІТАЦІЇ ІНВАЛІДІВ З РОЗУМОВОЮ ВІДСТАЛІСТЮ	114
<i>В. К. Словінський, Л. Надареїшвілі, Р. І. Крисенко</i> ОПИС ПРОЦЕСІВ ГОРІННЯ НА ЛІНІЙНИХ СПОРУДАХ	118
<i>А. В. Стефанчук, Б. О. Горобець, Д. В. Колесніков</i> ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ СТРУМЕНЮ	120
<i>В. М. Стрілець, А. Ф. Ткачов, В. В. Стрілець</i> БАГАТОФАКТОРНИЙ АНАЛІЗ ВИКОНАННЯ ТИПОВИХ ОПЕРАЦІЙ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В КОМПЛЕКСАХ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ.....	121
<i>Р. Ю. Сукач</i> ОСОБЛИВОСТІ СКЛАДАННЯ ДОКУМЕНТІВ ОПЕРАТИВНОГО РЕАГУВАННЯ НА АТОМНІЙ ЕЛЕКТРОСТАНЦІЇ	124
<i>О. І. Тарасюк</i> РОЗРОБКА ЗАХОДІВ З ОРГАНІЗАЦІЇ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ОБ'ЄКТАХ МІНІСТЕРСТВА ОБОРОНИ УКРАЇНИ ТА ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	127
<i>В. В. Тригуб</i> ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ МЕЖ ЗОН РУЙНУВАННЯ ПРИ ВИБУХУ НА ВІДКРИТИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ УСТАНОВКАХ	129
<i>Д. С. Федоренко, О. М. Мирошник, О. В. Бас</i> РЕЖИМИ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ТЕХНОГЕННИМИ НАДЗВИЧАЙНИМИ СИТУАЦІЯМИ	132
<i>В. С. Цигода</i> ПОЖЕЖНА БЕЗПЕКА ПОБУТОВИХ ЕЛЕКТРИЧНИХ ЧАЙНИКІВ	134
<i>Д. О. Чалий, Д. П. Войтович</i> ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНО-ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ДЛЯ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ОПЕРАТИВНИХ ДІЙ ПІДРОЗДІЛАМИ ДНСН УКРАЇНИ	136
<i>А. А. Чернуха, В. Г. Горшков, О. М. Мартинович</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ЛИЦЬОВИХ ЧАСТИН ІЗОЛЮЮЧИХ АПАРАТІВ РІЗНИХ ТИПІВ.....	138
<i>М. Г. Шкарабура, О. М. Землянський, Р. А. Гилко, М. В. Лаврусенко</i> РОЗГЛЯД МЕТОДІВ ЗНЕСТРУМЛЕННЯ ЖИТЛОВИХ БУДІВЕЛЬ ПІД ЧАС ПОЖЕЖОГАСІННЯ	140
<i>Б. В. Штайн, В. І. Луц</i> ПІДВИЩЕННЯ ОПЕРАТИВНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПЕРСОНАЛУ ДЛЯ ДИСТАНЦІЙНОЇ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЗАГРОЗ ПРИ КРИЗОВИХ СИТУАЦІЯХ	141
<i>С. М. Щербак, О. С. Зуй, С. В. Стаюльський</i> ПРОБЛЕМНІ ПИТАННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЕКСПЛУАТАЦІЇ НЕМЕХАНІЗОВАНОГО ІНСТРУМЕНТА.....	143

втрати серед сил і засобів, унеможливить людські жертви та втрати матеріальних цінностей.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кодекс цивільного захисту України від 01.07.2013 року;
2. Наказ Міністра оборони України №685 від 29.09.2014 року «Положення про пожежну безпеку в Міністерстві Оборони України та Збройних Силах України»;
3. Наказ Міністра оборони України №428 від 27.08.09 «Інструкції з організації служби і повсякденної діяльності штатних пожежних підрозділів та гасіння пожеж у Міністерстві Оборони України та Збройних Силах України»;
4. Ключ П.П., Палюх В.Г., Сенчихін Ю.М., Пустовой А.С., Сировий В.В. Пожежна тактика: Підручник.-Харків.:Основа, 1998.-592с.;
5. Верзилин М.М., Ковзик Я.С. Пожарная тактика. Учебное пособие. Москва: 2007.- 440с.;
6. Сировий В.В., Сенчихін Ю.М., Ушаков Л.В., Бабенко О.В. Аналітичні розрахунки для обґрунтування оперативних дій пожежно – рятувальних підрозділів. Практикум.-Харків.:НУЦЗУ, ХНАДУ,2010.-236 с.;
7. Иванников В.П., Ключ П.П. Справочник руководителя тушения пожара.- М.: Стройиздат,1987.-288с.

В. В. Тригуб, к. т. н., доц.,

Національний університет цивільного захисту України

ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ МЕЖ ЗОН РУЙНУВАННЯ ПРИ ВИБУХУ НА ВІДКРИТИХ ТЕХНОЛОГІЧНИХ УСТАНОВКАХ

Аналіз причин виникнення аварій та надзвичайних ситуацій техногенного характеру показав, що у 48 % випадків ці причини носять техногенний характер через незадовільний технічний стан споруд, конструкцій, обладнання та інженерних мереж, їх значну зношеність внаслідок відпрацювання свого нормативного терміну експлуатації. Зношення споруд промислового та господарського призначення у різних галузях економіки сягає 70 % і більше і з кожним роком експлуатації зростає далі.

При виникненні окремих видів НС техногенного та природного характеру (вибух, ураган, підтоплення та ін.) можливе раптове руйнування споруд.

При прогнозуванні надзвичайних ситуацій пов'язаних з вибухами для визначення кількості потерпілих необхідно визначити межі зон руйнування будівель та споруд.

В попередніх дослідженнях докладно розглядаються питання, які стосуються прогнозування наслідків надзвичайних ситуацій взагалі. В роботі [1] розглядається методика визначення обсягу завалів, яка дозволяє визначити потрібну кількість сил та засобів для їхнього розбирання. В [2-4] запропоновано загальний перелік та послідовність рятувальних робіт на зруйнованих будівлях. Ймовірність ураження людей від ступеню пошкодження будівлі і час необхідний для їхнього рятування розглядається в [5]. В [6] представлена методика розрахунку імовірної кількості постраждалих для визначення сил проведення рятувальних робіт на зруйнованих будинках. Методика розрахунку сил та засобів для проведення всього комплексу аварійно-рятувальних робіт на зруйнованих будівлях розглянута в [7]. Не достатньо розглянуті питання оцінки радіусу меж

Секція 1. Реагування на надзвичайні ситуації, пожежі та ліквідація їх наслідків

зон руйнувань для подальшого визначення кількості потерпілих.

При складанні прогнозу про можливу обстановку для розробки оперативних заходів щодо ліквідації НС, які пов'язані з вибухами необхідна інформація про руйнування, які виникли. Основним параметром, який необхідно визначити є межі зони руйнування.

Аварійні вибухи пов'язані з вибухами газопароповітряних сумішей, які утворюються внаслідок витоку горючих речовин. При вибуху таких сумішей виникають ударні хвилі, які можуть зруйнувати, або пошкодити будівлі, обладнання в зоні їх дії. Умовно прийнято розглядати три характерні зони ймовірних пошкоджень: зона сильних руйнувань ($\Delta P = 30$ кПа), зона середніх руйнувань ($\Delta P = 20$ кПа) та зона легких руйнувань ($\Delta P = 10$ кПа).

При розгляді дії ударних хвиль необхідно прийняти до уваги те, що в більшості випадків час дії ударної хвилі значно більше власному періоду коливань конструкції. Це означає, що навантаження від ударної хвилі на конструкцію можна вважати квазістатичною, тобто напруження, деформації в елементах конструкції будуть пропорційні максимальному надлишковому тиску хвилі ΔP . До зазначених випадків впливу відносяться дані за результатами руйнувань, приведені в табл. 1 [5].

Величину надлишкового тиску ΔP , кПа, що розвивається у разі згоряння газопароповітряних сумішей, визначають за формулою [8]:

$$\Delta P = P_0 \cdot \left(\frac{0,8 \cdot m_{np}^{0,33}}{r} + \frac{3 \cdot m_{np}^{0,66}}{r^2} + \frac{5 \cdot m_{np}}{r^3} \right), \quad (1)$$

де: P_0 – атмосферний тиск, кПа (допускається приймати таким, що дорівнює 101 кПа); r – відстань від геометричного центра газопароповітряної хмари, м; m_{np} – приведена маса газу або пари, кг, обчислюється за формулою:

$$m_{np} = \frac{Q_{zg}}{Q_0} \cdot m \cdot Z,$$

де Q_{zg} – питома теплота згоряння газу або пари, Дж·кг⁻¹; Z – коефіцієнт участі горючих газів і парів у горінні, який допускається приймати рівним 0,1 [9]; Q_0 – константа, рівна 4,52·10⁶ Дж·кг⁻¹; m – маса горючих газів і (або) парів, які надійшли в результаті аварії до навколишнього простору, кг.

Таблиця 1 – Наслідки впливу надлишкового тиску на будівельні конструкції

Надлишковий тиск ΔP , кПа	Наслідки
50	Повні руйнування будинків і споруд
30	Сильні руйнування і пожежі
20	Середні руйнування і можливі пожежі
10	Легкі руйнування будинків і спорудження, можливі окремі пожежі

Для тричленних рівнянь виду (1) характерно:

- перший і другий члени рівняння виявляються невеликими порівняно з третім членом при розрахунку тиску на близьких відстанях від центру вибуху (тиск в хвилі понад 100 кПа);

- другий і третій члени стають невеликими порівняно з першим членом на значній відстані від центру вибуху (тиск менше 100 кПа).

Беручи до уваги зазначені властивості тричленних рівнянь (1) і той факт, що межі зон руйнування важливих об'єктів знаходяться на значній відстані від

епіцентру вибуху (тиск не більше 30-50 кПа), можна записати:

$$\Delta P = P_0 \cdot \frac{0,8 \cdot m_{np}^{0,33}}{r}, \text{ або } r = 80,8 \cdot \frac{m_{np}^{0,33}}{\Delta P}. \quad (2)$$

Підставивши в (2) значення тиску з табл. 1, які відповідають ступеням руйнувань об'єктів, отримуємо рівняння, що дозволяють розрахунковим шляхом оцінити радіуси меж:

- зони сильних руйнувань

$$r = 80,8 \cdot \frac{m_{np}^{0,33}}{30} = 2,7 m_{np}^{0,33},$$

- зони середніх руйнувань

$$r = 80,8 \cdot \frac{m_{np}^{0,33}}{20} = 4 m_{np}^{0,33},$$

- зони легких руйнувань

$$r = 80,8 \cdot \frac{m_{np}^{0,33}}{10} = 8 m_{np}^{0,33}.$$

Висновки. Таким чином запропонована методика визначення меж зон руйнування при вибуху газопароповітряних сумішей на відкритих технологічних установках, яка дозволяє в подальшому прогнозувати кількість потерпілих в будинках, які потрапили в певні межі.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Каммерер Ю.Ю., Харкевич А.Е. Аварийные работы в очагах поражения. - М.: Энергоатомиздат, 1990. – 288 с.
2. Організація аварійно-рятувальних робіт: Підручник. За загальною редакцією В.П. Садкового / Аветісян В.Г., Сенчихін Ю.М., Кулаков С.В., Куліш Ю.О., Тригуб В.В. – Х: «Федорко», 2010, 240 с.
3. Дементьев С.В., Чумак С.П., Дурнев Р.А. Отчет по результатам натуральных экспериментальных исследований по отработке технологий и способов ведения спасательных работ в условиях разрушенных зданий. - М.: ВНИИ ГОЧС, 1993.
4. Шахмарьян М.А. Научно-методические основы планирования использования аварийно-спасательных сил при разрушительных землетрясениях // ВИНТИ. Проблемы безопасности при чрезвычайных ситуациях. – 1993. – Вып.7. – С.23-29.
5. Аветісян В.Г., Дерев'янка І.Г., Тригуб В.В. Методичні вказівки по виконанню контрольної роботи з організації аварійно-рятувальних робіт (прогнозування та ліквідація наслідків вибуху на відкритих технологічних установках). – Харків:УЦЗУ, 2008. – 47 с. [Електронний ресурс] // Режим доступу: http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/928/OARR_Prognoz_ta_likvidac_naslidkiv.pdf
6. Аветісян В.Г., Тригуб В.В. Алгоритм прогнозування кількості потерпілих на зруйнованих будинках // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України. Вип. 8. – Харків: Фоліо, 2008. С. 3-6. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol8/avetisyan.pdf>
7. Аветісян В.Г., Тригуб В.В. Прогнозування кількості рятувальників для проведення робіт на зруйнованих будинках // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. УЦЗ України. Вип. 7. – Харків: Фоліо, 2008. С. 3-8.
8. НАПБ Б.03.002-2007. Норми визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою.
9. Тесленко А.А. Методы оценки взрывоопасности наружных установок в России, Беларуси и Украине / Тесленко А.А., Токарь А.И. // Проблемы пожарной безопасности. – 2014. – Вып. 36. – С. 259-265. [Електронний ресурс] // Режим доступу: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol36/teslenko.pdf>