



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

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



«Надзвичайні ситуації: безпека та захист»

***Матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної
конференції з міжнародною участю***

27 – 28 жовтня 2022 року

Черкаси – 2022

УДК 543.051

Н 17

Рекомендовано до друку вченою радою факультету пожежної безпеки
Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України
(протокол № 2 від 12 жовтня 2022 р.)

Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі
експертною комісією інституту з питань таємниці
(протокол № 9 від 18 жовтня 2022 р.)

Надзвичайні ситуації: безпека та захист: Матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2022. – 252 с.

Редакційна колегія

Садковий В. П. – доктор наук з державного управління, професор, ректор Національного університету цивільного захисту України;

Гвоздь В. М. – кандидат технічних наук, професор, начальник ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ;

Мирошник О. М. – доктор технічних наук, доцент, заступник начальника ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ з навчальної та наукової роботи;

Тищенко О. М. – доктор технічних наук, професор, головний науковий співробітник ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ;

Мельник В. П. – кандидат технічних наук, начальник факультету пожежної безпеки ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ, **відповідальний секретар конференції**;

Березовський А. І. – кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри безпеки об'єктів будівництва та охорони праці ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ, **секретар конференції**;

Кириченко О. В. – доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри пожежно-профілактичної роботи ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ;

Поздєєв С. В. – доктор технічних наук, професор, професор кафедри безпеки об'єктів будівництва та охорони праці ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ;

Мигаленко К. І. – кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника факультету – начальник кафедри автоматичних систем безпеки та електроустановок ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ;

Касярум С. О. – кандидат педагогічних наук, доцент, начальник кафедри вищої математики та інформаційних технологій ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ.

У збірнику подані матеріали доповідей за такими тематичними напрямками: прикладні наукові аспекти прогнозування та запобігання надзвичайним ситуаціям, що пов'язані із пожежами; технології пожежної та техногенної безпеки; інформаційні технології та математичні моделі у вирішенні проблем попередження надзвичайних ситуацій; теоретичні та практичні аспекти охорони праці та цивільної безпеки.

**ШАНОВНІ КОЛЕГИ, ФАХІВЦІ-ПРАКТИКИ,
КУРСАНТИ ТА СТУДЕНТИ!**

Від імені колективу Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України щиро вітаю всіх учасників **XII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ: БЕЗПЕКА ТА ЗАХИСТ»!**

Надзвичайно важливо, що розгляд пріоритетних питань у галузі цивільної безпеки відбувається в потужному науково-експертному середовищі, за участю представників відомих наукових шкіл, фахівців-практиків, управлінських та законодавчих структур, професійних асоціацій та громадських об'єднань у рамках міжгалузевого та мультидисциплінарного підходів. Такий комплексний підхід обумовлено складністю і масштабністю наявних проблем у галузі пожежної безпеки та появою нових, невідомих раніше, які потребують консолідації зусиль міжнародної спільноти.

Ми надзвичайно пишаємося тим, що в різні роки активними учасниками цієї конференції були представники з різних куточків України, США, Республіки Польщі та ін.

Спільний пошук шляхів протидії масштабним викликам сьогодення забезпечує вдосконалення нормативного підґрунтя у сфері цивільної безпеки, проведення аналізу сучасних військово-політичних загроз з метою визначення оптимальних напрямків розвитку цивільної безпеки, розробку способів захисту матеріальних і культурних цінностей у сучасних соціально-економічних умовах при виникненні надзвичайних ситуацій, наукове обґрунтування структури сил і засобів забезпечення пожежної безпеки, тактики їх застосування, прийомів і способів проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт.

Впевнений, що висвітлення нових наукових досягнень, конструктивні дискусії та відвертий діалог, партнерський підхід стануть свідченням наших прагнень спільними зусиллями сприяти вирішенню пріоритетних завдань забезпечення безпеки в контексті рекомендованих ДСНС України стратегій із урахуванням сучасних тенденцій та ефективних механізмів протидії загрозам.

Бажаю учасникам конференції успішної роботи, генерації нових ідей в контексті вирішення актуальних проблем цивільної безпеки!

Начальник
Черкаського інституту пожежної безпеки
імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України,
кандидат технічних наук, професор,
Заслужений працівник
цивільного захисту України,
генерал-майор служби цивільного захисту



A handwritten signature in blue ink, consisting of stylized, overlapping letters and lines.

Віктор ГВОЗДЬ

АВТОРСЬКИЙ ПОКАЖЧИК

Асоцький В.	99	Доценко О.	21,89
Бабенко Д.	17,21	Дріжд В.	125
Балло В.	7	Дубінін Д.	23,25
Балло Я.	7	Дяченко Е.	35
Басманов О.	9,11	Ємельяненко С.	175
Башинський О.	63	Єременко С.	230
Бедратюк О.	17	Жихарев О.	188
Бенедюк В.	145	Заєць Р.	205
Бережанський Т.	79	Заїка Н.	94
Березовський А.	80	Заїка П.	94
Бикова О.	195	Земляний А.	200
Биченко А.	116	Землянський Олег.	54,96
Блащук О.	86	Землянський Олександр.	54
Богомаз О.	210	Зобенко О.	96
Бойко О.	13	Золото П.	35
Борисов А.	102	Іллюченко П.	97
Борсук О.	82	Ільченко Н.	37,74
Вавренюк С.	194	Карпов А.	215
Васильєв А.	64	Кириченко Є.	172
Васильєв І.	195,232	Кириченко О.	27,33
Васильченко О.	15	Климась Р.	29,56
Ведула С.	127	Ключко Р.	31
Власенко Є.	232	Коваленко В.	92
Вовк Н.	84,202	Коваленко С.	99
Гапоненко Ю.	25	Ковалишин В.	172
Гвоздь В.	198	Коваль Р.	175
Голікова С.	188	Ковальов А.	101
Голубець І.	219	Ковбаса В.	33
Гончар С.	200	Кодрик А.	102
Горбань Д.	171	Козяр Н.	27
Горенко Л.	45	Колесніков Д.	105
Горносталь С.	171,184	Колесніков Є.	105
Григор'ян М.	68	Копачов М.	143
Грушовінчук О.	27	Копил Б.	80
Гулик Ю.	37	Коробкін В.	207
Гурник А.	199	Корольова О.	74
Дагіль В.	39,58,128	Коссе А.	35
Даник О.	39,58,128	Костенко В.	210,212
Даруга І.	46	Костенко Т.	198
Демків А.	219,230	Костирка О.	107
Дендаренко В.	200	Кравець І.	108,110
Дендаренко Ю.	86,87	Кравченко Р.	37
Деркач А.	202	Кравченко Ю.	97
Дивень В.	21,86,89	Кришталь Д.	214
Діброва О.	33	Круть М.	39
Діденко Т.	91	Кузик А.	175
Добростан О.	17,92,125	Кулаков О.	113
Добряк Д.	19	Куліда А.	46
Долішній Ю.	92	Куліца О.	41,43

Зазначений підхід дозволяє, за умови випрацювання додаткового критерію електротеплового пробиття ізоляції електричних кабелів живлення, використати існуючі можливості персонального комп'ютера та відповідного програмного забезпечення для уникнення розвитку пожежонебезпечної ситуації в «розумному будинку», що підлягає захистові.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кравець І.П., Коваль М.С. Аналіз пожежонебезпечних проявів електричного струму / І.П. Кравець, М.С. Коваль // Збірник наукових праць «Пожежна безпека». – 2007. – № 10. – С. 75–81.
2. ДСТУ-Н СЕН/TS 54-14:2021. Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Частина 14. Настанови щодо побудови, проектування, монтування, введення в експлуатацію, експлуатування і технічного обслуговування (СЕН/TS 54-14:2004, IDT).
3. ДСТУ EN 54-1:2003. Системи пожежної сигналізації. Частина 1. Вступ (EN 54-1:1996, IDT).
4. ДСТУ EN 54-3:2003. Системи пожежної сигналізації. Частина 3. Оповіщувачі пожежні звукові (EN 54-3:2001, IDT).
5. Гудим В.І., Юрків Б.М., Назаровець О.Б. Математичне моделювання процесів нагрівання провідників внутрішніх електричних мереж житлових та громадських будівель / В. І. Гудим, Б.М. Юрків, О.Б. Назаровець // Збірник наукових праць «Пожежна безпека». – 2015. – № 26. – С. 59–64.

УДК 699.8

*Кулаков О., кандидат технічних наук, доцент,
Національний університет цивільного захисту України*

ВСТАНОВЛЕННЯ КЛАСІВ І РОЗМІРІВ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ЗОН РЕЗЕРВУАРІВ З ЛЕГКОЗАЙМИСТИМИ РІДИНАМИ ЗА ЄВРОСТАНДАРТОМ

В Україні з 01 вересня 2018 року методом підтвердження прийнятий національний стандарт [1], який є ідентичним редакції 2.0 ІЕС 60079-10-1 2015 року, згідно якого встановлюються класи і розміри вибухонебезпечних зон (ВНЗ) при наявності газо- пароповітряного вибухонебезпечного середовища.

Вихідними параметрами для встановлення класів і розмірів ВНЗ є кліматичні умови та властивості небезпечних речовин. Визначається ступінь витоку небезпечної речовини, залежно від якого вводиться коефіцієнт безпеки k по відношенню до нижньої концентраційної межі поширення полум'я $C_{\text{НКМП}}, \text{об./об.}$ (НКМПП). При безперервному витоку небезпечної речовини створюється, як правило, ВНЗ класу 0, при витоку першого ступеня – ВНЗ класу 1, при витоку другого ступеня – ВНЗ класу 2. Розраховується коефіцієнт витоку $\frac{W_g}{\rho_g \cdot k \cdot C_{\text{НКМП}}}, \text{м}^3/\text{с}$, де $W_g, \text{кг/с}$ – масова швидкість витоку пари

(може бути дограничною (меншою від швидкості звуку для неї) та граничною (рівною швидкості звуку для неї)), $\rho_g, \text{кг/м}^3$ – щільність газу (пару), k –

безрозмірний коефіцієнт безпеки, залежний від НКМПП (знаходиться в межах від 0,5 до 1,0; чим менше k , тим небезпечнішою є речовина).

За номограмою рис. С.1 [1] залежно від величини коефіцієнту витoku та швидкості вентиляції (вітру) u_w , м/с встановлюється ступінь вентиляції. Якщо ступінь вентиляції є низькою за умов постійного витoku, то має місце ВНЗ класу 1, якщо середньою – ВНЗ класу 2, якщо високою – ВНЗ відсутня. За номограмою рис. D.1 [1], залежно від величини коефіцієнту витoku та властивостей джерела витoku (важкий газ або пара, дифузний газ або пара або газовий (паровий) струмінь), визначається розмір ВНЗ. Згідно додатку А.2 [1] залежно від властивостей джерела витoku встановлюється форма ВНЗ.

Розрахунки проводилися на прикладі наземного резервуару з бензином, який є легкозаймистою рідиною. Резервуар слід віднести до зовнішньої установки. Всередині та навколо резервуару можуть за різних умов утворюватися ВНЗ усіх трьох класів: 0, 1 або 2 [1].

Всередині резервуару має місце ВНЗ класу 0.

Зовні резервуару навколо повністю відкритого дихального клапану (можливе при заповненні резервуару з високою швидкістю) тип витoku є первинним й має місце ВНЗ класу 1. На рис. 1 приведено розраховані залежності радіусу d ВНЗ класу 1 від швидкості руху парів W_g через отвір дихального клапану резервуару при різних температурах навколишнього середовища та дифузному розсіюванні парів нафтопродукту в атмосфері. Видно, що збільшення або зменшення температури призводить до незначної зміни радіусу d ВНЗ.

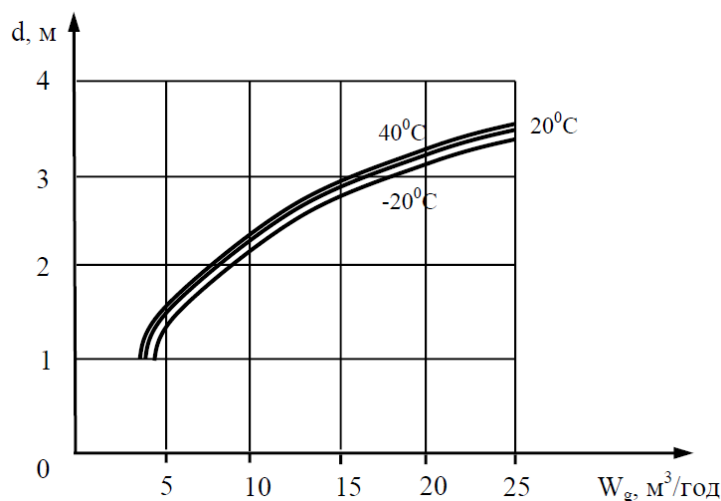


Рис. 1. Залежності радіусу d ВНЗ класу 1 від швидкості руху парів W_g через дихальний клапан резервуару при різних температурах навколишнього середовища

Результати рис. 1 можуть бути застосовано для встановлення умов існування ВНЗ класу 2 та її розмірів у випадку вторинного витoku пари (виток, що неможливий при нормальних режимах роботи) через дихальний клапан.

При аварійній розгерметизації резервуару ступінь витoku є вторинним й має місце або ВНЗ класу 2 (якщо рівень вентиляції є низьким або середнім) або ВНЗ відсутня (якщо рівень вентиляції є високим). На рис. 2 приведена залежність граничної швидкості вітру $u_{wгр}$, вище якої рівень вентиляції є високим, а нижче – середнім або низьким, від швидкості W витoku бензину з резервуару, отримана з використанням номограми рис. С.1 [1].

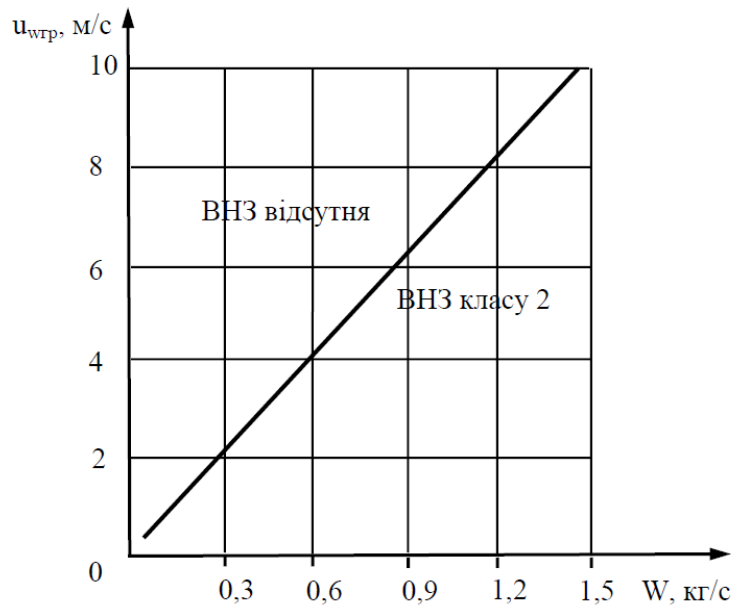


Рис. 2. Залежність граничної швидкості вітру $u_{wгр}$, вище якої рівень вентиляції є високим, від швидкості W витоку рідини з резервуару

На рис. 3 приведено залежності радіусу d ВНЗ класу 2 від швидкості W витоку бензину з резервуару при дифузному розсіюванні парів бензину в атмосфері, отримані з використанням номограми рис. D.1 [1].

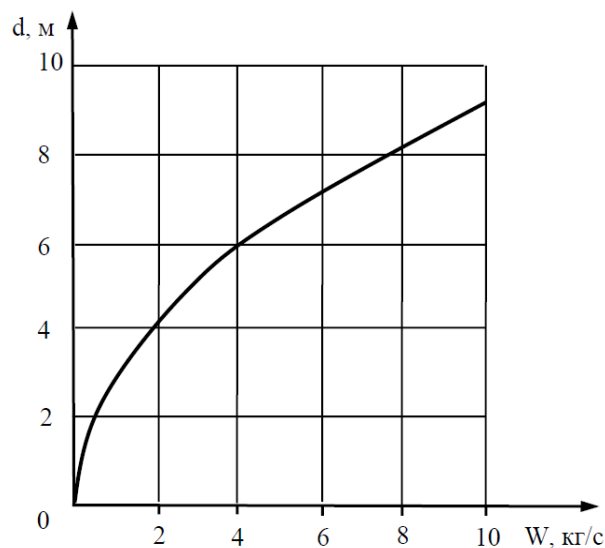


Рис. 3. Залежність радіусу d ВНЗ класу 2 від швидкості W витоку бензину з резервуару при дифузному розсіюванні парів бензину в атмосфері

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ EN 60079-10-1:2018 (EN 60079-10-1:2015, IDT; IEC 60079-10-1:2015, IDT). Вибухонебезпечні середовища. Частина 10-1. Класифікація зон. Середовища газові вибухонебезпечні. (Національний стандарт України, прийнятий методом підтвердження).

<i>Долішній Ю., Коваленко В., Добростан О.</i>	
ЩОДО ЗАПРОВАДЖЕННЯ ЄВРОПЕЙСЬКОГО МЕТОДУ ВИЗНАЧЕННЯ КОЕФІЦІЄНТА СПУЧЕННЯ ВОГНЕЗАХИСНИХ ЗАСОБІВ	92
<i>Заїка П., Мигаленко К., Заїка Н.</i>	
ВОГНЕЗАХИСНА ОБРОБКА ДЕРЕВИНИ	94
<i>Зобенко О., Землянський О., Мирошник О.</i>	
ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ АПАРАТІВ КОМУТАЦІЇ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ	96
<i>Іллюченко П., Ніжник В., Нікулін О., Кравченко Ю.</i>	
РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДИКИ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ ЩОДО ЗНИЖЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ТРАНСФОРМАТОРНОГО МАСЛА НИЖЧЕ ТЕМПЕРАТУРИ СПАЛАХУ	97
<i>Коваленко С., Пономаренко Р., Асоцький В.</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОГО СТАНУ РІЧКИ САМАРА	99
<i>Ковальов А., Отрош Ю., Пурденко Р.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ВОГНЕЗАХИЩЕНИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ	101
<i>Кодрик А., Борисов А., Титенко О., Мороз О.</i>	
ПІДВИЩЕННЯ ВОГНЕГАСНОЇ ЗДАТНОСТІ ВОДНИХ РОЗЧИНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ РОЗЧИННИХ СИЛІКАТІВ ЛУЖНИХ МЕТАЛІВ	102
<i>Колесніков Д., Стась С., Колесніков Є.</i>	
РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ МОБІЛЬНОЇ УСТАНОВКИ ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ТОНКОРОЗПИЛЕНОЮ ВОДОЮ	105
<i>Костирка О., Микитенко Д.</i>	
СПРИНКЛЕРНА СИСТЕМА ПОЖЕЖОГАСІННЯ	107
<i>Кравець І.</i>	
ОСОБЛИВОСТІ УЛАШТУВАННЯ СУЧАСНИХ СИСТЕМ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬ І СПОРУД	108
<i>Кравець І.</i>	
ПРОТИПОЖЕЖНИЙ ЗАХИСТ ЕЛЕКТРООБЛАДНАННЯ ПРИ ЙОГО ЕКСПЛУАТАЦІЇ В «РОЗУМНИХ БУДИНКАХ»	110
<i>Кулаков О.</i>	
ВСТАНОВЛЕННЯ КЛАСІВ І РОЗМІРІВ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ЗОН РЕЗЕРВУАРІВ З ЛЕГКОЗАЙМИСТИМИ РІДИНАМИ ЗА ЄВРОСТАНДАРТОМ	113
<i>Маладика І., Биченко А., Пустовіт М., Пономаренко Є.</i>	
ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПІД ЧАС ТРАНСПОРТУВАННЯ ВАНТАЖІВ	116
<i>Маладика Л.</i>	
ЗАСТОСУВАННЯ ПОЖЕЖОБЕЗПЕЧНИХ ЗОН У ВИСОТНИХ БУДІВЛЯХ	118
<i>Мосов С., Чубіна Т.</i>	
ЄВРОПЕЙСЬКІ ПІДХОДИ ДО РЕАЛІЗАЦІЇ ПОЖЕЖОГАСІННЯ В ЕКОСИСТЕМАХ З ПОВІТРЯ	121
<i>Некора О., Рудешко І., Сідней А.</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРНОГО РОЗПОДІЛУ У РЕБРИСТІЙ ЗАЛІЗОБЕТОННІЙ ПЛИТІ ПІД ЧАС ТЕПЛООВОГО ВПЛИВУ ПОЖЕЖІ	123
<i>Новак С., Добростан О., Дріжд В., Маладика І., Пустовий М.</i>	
ВПЛИВ КОЕФІЦІЄНТА ТЕПЛОПРОВІДНОСТІ ВОГНЕЗАХИСНИХ МАТЕРІАЛІВ НА ТЕПЛОВИЙ СТАН СТАЛЕВИХ КОЛОН ЗА СТАНДАРТНОГО ТЕМПЕРАТУРНОГО РЕЖИМУ	125