



Державна  
служба України  
з надзвичайних  
ситуацій



Інститут  
державного  
управління у сфері  
цивільного захисту

НІСД НАЦІОНАЛЬНИЙ ІНСТИТУТ  
СТРАТЕГІЧНИХ ДОСЛІДЖЕНЬ  
NATIONAL INSTITUTE  
FOR STRATEGIC STUDIES NISS



Federal Office  
of Civil Protection and  
Disaster Assistance



UNITED NATIONS  
UKRAINE

Recovery and Peacebuilding Programme

**XVIII Міжнародна спеціалізована виставка  
“Технології захисту/ПожТех-2019”**

# **МАТЕРІАЛИ**

**21 Всеукраїнської науково-практичної  
конференції (за міжнародною участю)**

**РОЗВИТОК ЦИВІЛЬНОГО  
ЗАХИСТУ В СУЧАСНИХ  
БЕЗПЕКОВИХ УМОВАХ**

**8 жовтня 2019 року, м. Київ**

**УДК 355.58+001.3**  
**ББК 72(4Укр)+74.40+68.9**

Розвиток цивільного захисту в сучасних безпекових умовах: Матеріали 21 Всеукраїнської науково-практичної конференції (за міжнародною участю). – Електронне видання комбінованого використання. – Київ: ІДУЦЗ, 2019. – 324 с.

Civil Protection Development under Current Conditions of Safety: Proceedings of the 21st All-Ukrainian Scientific and Practical Conference (with international participation). – Local and wide-spread propagation electronic publication. – Kyiv: IPASCP, 2019. – 324 p.

Розглянуто питання, пов'язані з виконанням завдань щодо протидії загрозам національної безпеки у сфері цивільного захисту в сучасних безпекових умовах. Викладено сучасні погляди науковців і практиків щодо переходу від системи державного нагляду (контролю) у сфері пожежної та техногенної безпеки до системи запобігання виникненню надзвичайних ситуацій та профілактики пожеж, а також досягнення науки і техніки щодо підвищення спроможностей сил цивільного захисту до реагування на надзвичайні ситуації.

Матеріали конференції зацікавлять широке коло фахівців, діяльність яких пов'язана із провадженням заходів цивільного захисту, а також науковців, які здійснюють наукові дослідження у зазначеній сфері.

Матеріали подано в авторській редакції

**ISBN 978-617-7595-58-7**

© ІДУЦЗ  
© Автори

нефтяной технической университет. Уфа, 2003. 25 с.

4. Блинов И.Г. Установка улавливания лёгких фракций из резервуаров установки подготовки нефти НГДУ “Речицанефть” / Рабочий проект в 2-ух книгах / Книга 1, том 1 Пояснительная записка. Киев, 1994. 210 с.

*Гарбуз С.В., к.т.н.*

*Григоренко О.М., к.т.н., доцент,*

*Ключка Ю.П., д.т.н., с.н.с.*

## ОЦІНКА ПАРАМЕТРІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ОБ’ЄКТАХ З НАЯВНІСТЮ ЄМНОСТЕЙ ЗІ СТИСНУТИМ ПРИРОДНИМ ГАЗОМ

Оцінювання і аналіз ризиків пожежної та техногенної небезпеки об’єктів з наявністю резервуарів зі стиснутим природним газом (СПГ) є актуальним науково-практичним завданням.

Оскільки при виникненні аварійних, нештатних ситуацій при експлуатації СПГ найбільш небезпечними являються ситуації з формування “вогняної кулі” та вибухової ударної хвилі, то оцінку параметрів НС здійснювали за величиною розрахункового надлишкового тиску у разі згоряння газоповітряної суміші та інтенсивністю теплового випромінювання в залежності від маси газу та відстані від осередку аварії. Для кількісної оцінки параметрів надзвичайних ситуацій використовували методіку [1]. Результати досліджень представлені на рис. 1.

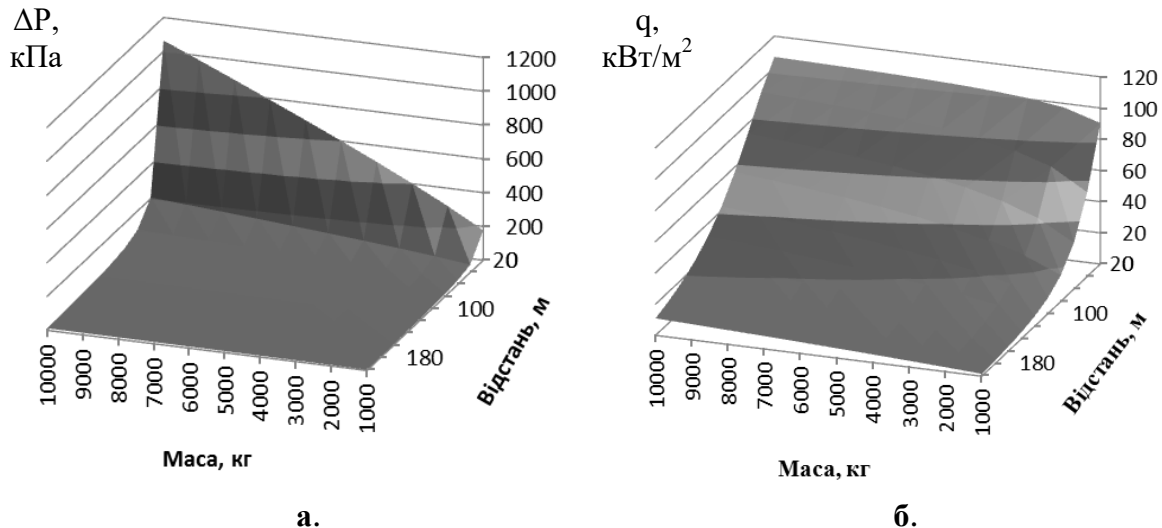


Рис. 1. Залежність параметрів надзвичайної ситуації від маси газу та відстані від осередку НС: а – надлишкового тиску вибуху; б – інтенсивності теплового випромінювання

Аналіз залежності на рис. 1а показує, що при вибуху метаноповітряної суміші при руйнуванні ємності зі СПГ на відстані до 20 м буде спостерігатися повне руйнування будівель не залежно від кількості метану на об’єкті. При кількості метану більше 4 т зона повних руйнувань становить більше 40 м. Зона середніх руйнувань матиме найбільший радіус від 90 до 200 м при кількості

метану від 1 до 10 т відповідно. При цьому інтенсивність теплового випромінювання “вогняної кулі” (рис. 1б) перевищує критичне значення  $4 \text{ кВт/м}^2$  на відстані більше 140 м.

Для точної оцінки наслідків аварії використовується модель шкоди під час вибуху  $U(\Delta P) = \Phi(\text{Pr})$ , де  $\Phi(z)$  – функція нормального розподілу [2]:

$$\Phi(z) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} \int_{-\infty}^z \exp\left(-\frac{t^2}{2}\right) dt, \quad (1)$$

що відповідає ймовірності настання даного виду наслідків. Функція нормального розподілу може бути виражена через функцію помилок:

$$\Phi(z) = \frac{1 + \text{erf}\left(\frac{z}{\sqrt{2}}\right)}{2}. \quad (2)$$

Функція помилок визначається як:

$$\text{erf}(z) = \frac{2}{\sqrt{\pi}} \int_0^z \exp(-t^2) dt. \quad (3)$$

Аргументом функції розподілу служить пробіт-функція виду

$$\text{Pr}(V) = a + b \ln(V). \quad (4)$$

Параметри  $a$ ,  $b$  залежать від виду наступаючих наслідків,  $V$  – є деякою функцією від інтенсивності випромінювання і часу експозиції, яке можна прийняти рівним часу існування “вогненної кулі”. При ураженні людини тепловим випромінюванням (утворення опіку 1-го/2-го ступеня) пробіт-функція приймає вид

$$-12,8 + 2,56 \ln tq^{4/3}. \quad (5)$$

де  $t$  – час існування вогняної кулі, с;  $q$  – інтенсивність теплового випромінювання,  $\text{кВт/м}^2$ .

На рис. 2 наведена імовірність травмування людей (опіки 1 та 2 ступеню), а на рис. 3 залежність добутку імовірності травмування людей на рівновіддаленій відстані від епіцентру при рівномірному розподілу людей по площі навколо небезпечного об’єкта (опіки 1 та 2 ступеню)

$$\delta = 2\pi r \cdot P(r, m), \quad (6)$$

де  $P(r, m)$  – імовірність травмування людей (опіки 1 та 2 ступеню) в залежності від відстані від епіцентру та маси речовини.

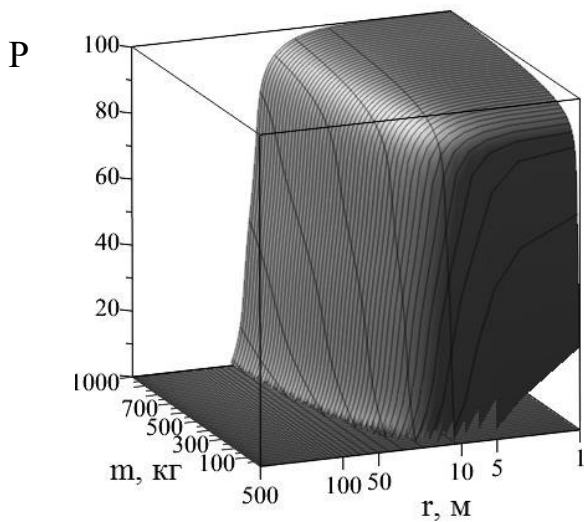


Рис. 2. Імовірність травмування людей (опіки 1 та 2 ступеню) в залежності від відстані від епіцентру та маси речовини

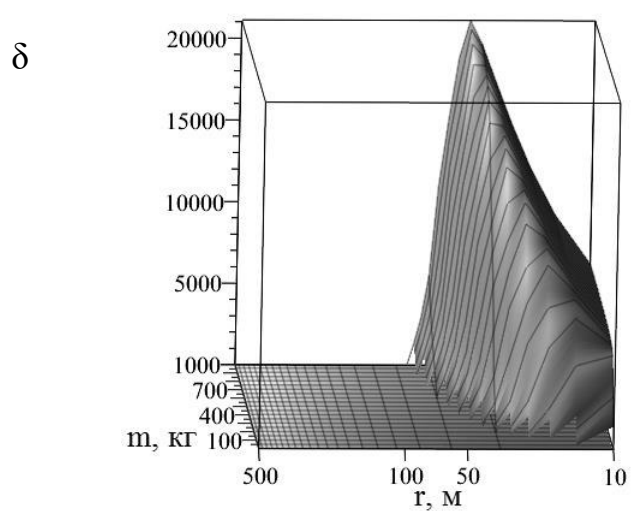


Рис. 3. Залежність  $\delta$  від відстані від епіцентру та маси речовини

Аналіз рис. 2 та рис. 3 показує, що починаючи з відстані понад 100 метрів імовірність травмування від вогняної кулі, що може сформуватися, близька до 0.

В результаті проведеної роботи побудовано графічні залежності імовірності травмування людей (опіки 1 та 2 ступеню) в залежності від відстані від епіцентру та маси речовини, а також залежність добутку імовірності травмування людей на рівновіддаленій відстані від епіцентру при рівномірному розподілу людей по площі навколо небезпечного об'єкта.

### Цитована література

1. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною безпекою: ДСТУ Б.В.1.1-36:2016. – [Чинний від 2017.01.01]. – Київ: Мінрегіон України, 2016. – 31 с. – (Національний стандарт України).

2. Метод оцінки індивідуального ризику – Режим доступу: <http://fireman.ru/bd/npb/107/107-4.html>.

*Глушак О.М.*

## ДОСВІД ВПРОВАДЖЕННЯ РИЗИКООРІЄНТОВАНОГО ПЛАНУВАННЯ ТА КУЛЬТУРИ БЕЗПЕКИ В ОРГАНАХ І ПІДРОЗДІЛАХ НАЦІОНАЛЬНОЇ ПОЛІЦІЇ УКРАЇНИ

Світ змінюється. Розвиток науки, промисловості, інститутів громадянського суспільства, ускладнення соціальних, політичних та інфраструктурних зв'язків призводить як до збільшення імовірності ризиків і загроз, так і до розширення їх спектру. Ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру, соціальних або воєнних