

Державна служба України з надзвичайних ситуацій

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

**Матеріали XII Міжнародної
науково-практичної конференції
«ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ
ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»**

08-09 квітня 2021 року

Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції – Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2021. – 322 с.

Рекомендовано до друку Вченою радою факультету оперативно-рятувальних сил
ЧІПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України
(протокол № 8 від 16.03.21 р.)

Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі комісією з питань роботи із службовою інформацією в ЧІПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України
(протокол № 3 від 29.03.2021 р.)

Черкаси – 2021

© ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2021

$$\Omega_x = \left\{ (x, y) : \int_0^t q(x, y, t) dt \leq Q_{кр} \right\}. \quad (2)$$

Тут q – щільність потоку енергії випромінювання; $Q_{кр}$ – критична доза випромінювання.

Таким чином, алгоритм даного аналітичного розрахунку варто будувати з врахованим, додатково небезпечним чинником, що здійснює вплив. У результаті завжди будемо мати можливість для визначення координат зон поразки в межах території АЕС у кожен момент часу.

Отже, в цілому, робота розглядає можливі шляхи рішення тактичних задач керівниками ПРП, зокрема, задач, що розв'язуються в умовах невизначеності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сенчихін Ю.М. Моделювання типових екстремальних ситуацій із застосуванням теорії прийняття рішень / Ю.М. Сенчихін, В.Ю. Анфілов // Проблеми техногенно-екологічної безпеки: освіта, наука, практика: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. – Х.: НУЦЗУ, 2019. – С. 282-284. <http://repositcs.nuczu.edu.ua/handle/123456789/9565>

УДК 614.2

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ХВИЛІ ПРОРИВУ ГОРЮЧОЇ РІДИНИ ПРИ РУЙНУВАННІ РЕЗЕРВУАРІВ З НАФТОЮ НА БУДІВЛІ ТА СПОРУДИ

*Сергій РУДАКОВ, канд. техн. наук, доцент,
Національний університет цивільного захисту України*

Незважаючи на підвищену увагу дослідників до проблеми вивчення впливу хвилі прориву горючої рідини на безпеку будинків, відсутні методи оцінки небезпечних факторів, динаміки розвитку і прогнозу наслідків аварійної ситуації, пов'язаної з миттєвим руйнуванням вертикального сталевого резервуару з нафтопродуктами (далі РВС або нафтовий резервуар).

Відрізняючими ознаками такої аварії є повна втрата цілісності корпусу РВС і вихід протягом короткого проміжку часу (не більше 10-15 с) на прилеглу територію всієї рідини, яка зберігається в резервуарі, у вигляді потужного потоку – хвильового прориву. При цьому хвиля характеризується різкою нестаціонарністю, наявністю фронту у вигляді бору (валу), який рухається зі значною швидкістю і володіє великою руйнівною силою [1-2].

При повному розкритті стінок резервуара порушується початковий стан рідини, яка зберігається в ньому: змінюються в часі

параметри руху в окремих точках простору, зайнятого рідиною, що рухається, внаслідок чого виникає несталий рух в відкритому руслі.

Основним способом вирішення завдання, пов'язаного з утворенням хвилі прориву при раптовому руйнуванні водосховища і поширенням її в широкому прямокутному руслі з постійним ухилом, існують методи обчислювальної гідравліки, що використовують диференціальні рівняння Сен-Венана [3].

Процеси утворення хвилі прориву при квазімиттєвому руйнуванні РВС, їх поширення і вплив на перешкоди є небезпечною техногенною подією, яка створює загрозу життю і здоров'ю людей, призводить до руйнування будівель, споруд, обладнання та комунікацій, порушення виробничих і транспортних процесів, нанесення шкоди навколишньому природному середовищу.

В якості критичного значення параметру хвилі прориву може бути прийнята, наприклад, глибина потоку в зоні розтікання або параметр потоку, що призводить до руйнування будівель і споруд, в яких знаходяться люди. Показник силового впливу хвилі прориву на будівлі і споруди визначається міцністними характеристиками будівель і споруд, а також параметрами хвилі прориву (гідродинамічний тиск, швидкість, глибина потоку).

Приймається також критерій поділу зони затоплення (максимальне значення параметрів аварії): зони сильних, середніх і слабких руйнувань для об'єктів транспорту і ліній зв'язку.

Ступінь руйнування (втрата залишкової балансової вартості) по зонах приймається наступна: зона сильних руйнувань – 0,8; зона середніх руйнувань – 0,4; зона слабких руйнувань -0,1.

Ступінь руйнування будівель і споруд в першу чергу визначається максимальною питомою (на одиницю ширини) енергією потоку (P , кг/с²). При оцінці можливих людських втрат важливим фактором є час добігання хвилі прориву до того чи іншого населеного пункту.

Для визначення ймовірного шкоди в результаті проходження хвилі прориву необхідно визначити наступні параметри:

ступінь можливих руйнувань (наприклад, в балах);

границі зони аварійного затоплення;

максимальні значення глибини і швидкості потоку в зоні катастрофічного затоплення;

час від початку аварії до приходу в дану точку місцевості проривної хвилі (час добігання);

тривалість затоплення.

Для побудови полів впливу хвилі прориву, що утворюється при руйнуванні РВС, на людей, будівлі і споруди, необхідно використовувати наступні висновки:

До основних параметрів потоку по трасі розтікання, які підлягають визначенню, слід віднести висоту і швидкість хвилі прориву, а також час її добігання до об'єкту впливу. За результатами аналізу теоретичних і експериментальних досліджень хвилі прориву

при руйнуванні гідротехнічних споруд, а також методик розрахунку максимальних параметрів потоку по трасі розтікання при гідродинамічних аваріях, приймаємо наступні припущення:

- розрахунок основних параметрів хвилі прориву (U_{en}, P) по трасі розтікання проводився для глибинні шари рідини $H_{en} > 0,25$ м.;

- основні параметри РВС D_p, H_p – висота стінки РВС, м) з номінальним об'ємом 700, 5000, 10000, 20000, 30000 і 50000 м³ прийнятно відповідно до рекомендацій;

- ступінь заповнення резервуарів рідиною (водою) прийнята рівною 0,95;

- траса розтікання рідини в зоні затоплення мала ухил $i < 0,015$.

Крім цього, з метою дотримання умов максимально наближених до реальних, при моделюванні враховують наступні фактори:

- висота фундаментів РВС (h_{ϕ}) над рівнем нульової відмітки прийнята:

для РВС 700-5000 м³ – 0,5 м; для РВС 10000-50000 м³ – 1,0 м;

- відстань від стінки РВС до обвалування (l_1) прийнята:

для РВС 700-5000 м³-6 м; для РВС 10000-50000 м³ – 15 м;

ширина (l_2) і висота ($h_{об}$) обвалування при куті укосів в 45° прийняті рівними:

для РВС 700-5000 м³ – $l_2 = 3,5$ м; $h_{об} = 1,5$ м; для РВС 10000-50000 м³ – $l_2 = 5,0$ м; $h_{об} = 2,0$ м;

відстань (l_3) від обвалування до дорожнього полотна дорівнює 5,0 м;

ширина (l_4) і висота ($h_{д}$) дорожнього полотна дорівнює 6,0 і 0,3 м, відповідно.

Запропонований принцип розробки огорожі РВС для стримання хвилі прориву, на підставі якого розроблений варіант конструктивного виконання перешкоди – огорожувальна стіна з хвильовідбивним навісом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лебедева Л.Н., Лурье М.В., Швырков А.Н. Лавинные выбросы при разрушении резервуаров с гидкостями. Инженерно-физический журнал. 1991. Т. 61. № 5. С. 726-731.

2. ВБН В. 2.2.-58.1-94. Проектування складів нафти та нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа.

3. Шебеко Ю.Н., Шевчук А.П., Смолин И.М. Расчет влияния обвалования на растекание горючей жидкости при разрушении резервуара. Химическая промышленность. № 4. 1994. С. 230-233.

АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО БАР'ЄРУ ПРИ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

Олександр САВЧЕНКО, канд. техн. наук, с. н. с.,

Діана МЕДВЕДСВА,

Національний університет цивільного захисту України

Підрозділами територіальних органів ДСНС України протягом 2020 року зареєстровано 101 279 пожеж. Кількість пожеж, в порівнянні з 2019 роком, зросла на 5,6 %, що відбулося головним чином за рахунок збільшення кількості пожеж на відкритих територіях (+12,5 %), питома вага яких становить 60,7 % від їх загальної кількості. [1]. Стосовно факторів, які зумовлюють виникнення пожеж, то у понад 81% випадків вони спричинені впливом людини. Кожний третій випадок гасіння пожеж здійснюється із залученням сил і засобів ДСНС [1]. Приріст витрат на ліквідацію пожеж зумовлено зростанням їх кількості, тому важливим питанням є здійснення комплексу організаційних, фінансових та інших практичних заходів, спрямованих на створення більш швидкого та раціонального реагування на лісові пожежі. Воно охоплює такі методи боротьби з лісовими пожежами, як повітряна діагностика (моніторинг) пожеж, їхня локалізація й ліквідація. Останнє відбувається в такій послідовності, як зупинення поширення пожежі, її локалізація, а також гасіння осередків горіння, що залишилися на території, ураженій вогнем. На рівні наказу МВС визнано, що найбільш складними процесами є зупинення поширення пожежі та її локалізація [2].

Загалом, способи локалізації та ліквідації лісової пожежі залежать безпосередньо від її виду (низова, верхова), сили і масштабів, характеристики місцевості та лісової площі, метеорологічних умов, наявності сил і засобів для гасіння. Тактичні прийоми і способи гасіння лісових пожеж обираються ураховуючи особливості лісової рослинності, рельєф місцевості (гірський, рівнинний), категорію земель (переліски, галявини, торфовища), інтенсивність і розмір пожежі, прогнозовані умови навколишнього природного середовища, наявність сил і засобів боротьби.

Проаналізувавши інші нормативно-правові документи стає зрозуміло, що результативну локалізацію лісової пожежі забезпечує формування штучних бар'єрів, до яких належать протипожежна канава, протипожежний бар'єр та мінералізована смуга [3]:

1) *протипожежна канава* – це бар'єр для захисту ділянок лісу від підземних пожеж; прокладається межами з торфовищами, на їх території, у насадженнях з заторфованими ґрунтами шириною унизу 0,2 – 0,4 м, зверху – 1,5 – 2,8 м, глибиною – до мінерального шару або до рівня ґрунтових вод;

ЗМІСТ

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

Анатолій БЕЛІКОВ, Інна НЕДІЛЬКО, Кирило КРЕКНІН, Олена ІСКЄЄВА ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ ВНАСЛІДОК РУЙНУВАНЬ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД	5
Олексій ВАСИЛЬЧЕНКО, Крістіна РОМАНЧЕНКО ЗАСТОСОВНІСТЬ ПОЖЕЖОСХОВИЩ ДЛЯ ПОРЯТКУ ЛЮДЕЙ В АДМІНІСТРАТИВНИХ ВИСОТНИХ БУДІВЛЯХ.....	7
Андрій ГАВРИЛЮК АНАЛІЗ ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ АТОБУСІВ	9
Микола ГРИГОР'ЯН, Сергій ГОНЧАР, Василь КРИШТАЛЬ, Максим ПАНОЧИН ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ДЛЯ ОПЕРАТИВНО-ПОШУКОВИХ РОБІТ ТА РОЗВІДКИ.....	11
Юрій ДЕНДАРЕНКО, Юрій СЕНЧИХІН, Олександр БЛАЩУК, Леонід ГОЛОВКО НОРМАТИВНІ ПОКАЗНИКИ ТАКТИЧНИХ МОЖЛИВОСТЕЙ ПІДРОЗДІЛІВ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНОЇ СЛУЖБИ.....	13
Дмитро ДУБІНІН ДОСЛІДЖЕННЯ НОРМАТИВНИХ ПОКАЗНИКІВ ДИСПЕРСНОСТІ ТОНКОРОЗПИЛЕНОЇ ВОДИ.....	15
Артем ЄРЕМЕЙЧУК, Неля ВОВК УПРАВЛІНСЬКА КОМУНІКАЦІЯ В УМОВАХ НС	17
Віталій ЗАВІДНЯ, Станіслав КУЦЕНКО ВИЗНАЧЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ЗОН ПРИМІЩЕНЬ З ВИКОРИСТАННЯМ МОДЕЛЕЙ КІЛЬКІСНОГО ОПИСУ ПРОЦЕСУ ВИКИДУ ГАЗОПОДІБНИХ РЕЧОВИН.....	20
Руслан КЛИМАСЬ, Дмитро СЕРЕДА УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ РЕАГУВАННЯ НА НЕБЕЗПЕЧНІ ПОДІЇ, ПОВ'ЯЗАНІ З ПОЖЕЖАМИ, В УКРАЇНІ НА ОСНОВІ ДАНИХ СТАТИСТИКИ ПОЖЕЖ.....	21
Ярослав КРУПКА РОЗСЛІДУВАННЯ ПРИЧИН ТА НАСЛІДКІВ ВИБУХІВ ГАЗОПИЛОВИХ СУМІШЕЙ У ВУГІЛЬНИХ ШАХТАХ.....	23
Олег КУЛІЦА, Олексій МЕЛЬНИК ГАСІННЯ ПОЖЕЖ З ДОПОМОГОЮ МОБІЛЬНОГО КОМПЛЕКСУ ПОЖЕЖОГАСІННЯ «ГРАНІТ».....	26
Олег КУЛІЦА, Дмитро ФЕДОРЕНКО, Василь КРИШТАЛЬ, МОЖЛИВОСТІ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГАСІННЯ РОЗПИЛЕНОЮ ВОДОЮ.....	28
Зураб КУТАТЕЛАДЗЕ, Лєся ГОРЕНКО ДОСВІД УЧАСТІ У ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ АВАРІЇ НА ЧОРНОБИЛЬСЬКІЙ АТОМНІЙ СТАНЦІЇ.....	30

Денис ЛАГНО, Ігор НОЖКО СТАН ФУНКЦІОНУВАННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖНИХ СТАНЦІЙ	31
Олександр ЛАЗАРЕНКО АНАЛІЗ ПРИЧИН ЗАГОРАННЯ ЕЛЕКТРОАВТОМОБІЛІВ.....	33
Андрій ЛІСНЯК, Дмитро ДУБІНІН ДОСЛІДЖЕННЯ СТВОРЕННЯ МІНЕРАЛІЗОВАНИХ СМУГ ЗА ДОПОМОГОЮ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ	35
Андрій МАЛЬКО, Дмитро ДУБІНІН ДОСЛІДЖЕННЯ ОСОБЛИВОСТЕЙ ПРОВЕДЕННЯ ОПЕРАТИВНИХ ДІЙ НА ОБ'ЄКТАХ ТЕКСТИЛЬНОГО ВИРОБНИЦТВА	37
Ігор НЕКЛОНСЬКИЙ ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ ВЗАЄМОДІЇ СИЛ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ПІД ЧАС ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ.....	40
Світлана НЕМЕНУЩА АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ У СВІТІ.....	42
Вадим НІЖНИК, Юрій ФЕЩУК, Олександр ЖИХАРЄВ, Андрій ЦИГАНКОВ, Олєся САВЧЕНКО ОЦІНКА СТАНУ ОПЕРАТИВНОЇ ОБСТАНОВКИ ТЕРИТОРІЇ ЗОНИ ВІДЧУЖЕННЯ.....	44
Віталій ПРИСЯЖНЮК, Сергій СЕМИЧАЄВСЬКИЙ, Михайло ЯКІМЕНКО, Максим ОСАДЧУК ЩОДО ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ЗАСОБІВ ЗАХИСТУ ВІД ЗАТОПЛЕНЬ ТЕРИТОРІЙ ТА ОБ'ЄКТІВ РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ.....	46
Сергій РОСОХА, Юрій СЕНЧИХІН ШЛЯХИ РІШЕННЯ ТАКТИЧНИХ ЗАДАЧ КЕРІВНИКАМИ ПОЖЕЖНО- РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ В УМОВАХ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ.....	49
Сергій РУДАКОВ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ ХВИЛІ ПРОРИВУ ГОРЮЧОЇ РІДИНИ ПРИ РУЙНУВАННІ РЕЗЕРВУАРІВ З НАФТОЮ НА БУДІВЛІ ТА СПОРУДИ.....	51
Олександр САВЧЕНКО, Діана МЕДВЕДЄВА АНАЛІЗ ПЕРСПЕКТИВ ЗАСТОСУВАННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО БАР'ЄРУ ПРИ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ.....	54
Анна САМОХВАЛОВА, Олена НЕСТЕРЕНКО ОРГАНІЗАЦІЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ЗАСТОСУВАННЯ АВАРІЙНОЇ ЕВАКУАЦІЇ У ВИЩИХ НАВЧАЛЬНИХ ЗАКЛАДАХ.....	56
Станіслав СІДНЕЙ, Іван НЕСЕН, Анастасія РОМАНЕНКО, Анастасія СІДНЕЙ ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ НА ПОКАЗНИКИ ЗНАЧЕННЯ МЕЖІ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ВЕРТИКАЛЬНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ВІД ДИСПЕРСІЇ ТЕМПЕРАТУР НА ЇХ ОБІГРІВАЛЬНИХ ПОВЕРХНЯХ.....	58
Дмитро ФЕДОРЕНКО, Олег КУЛІЦА, Василь КРИШТАЛЬ ОСНОВНІ ПРИЧИНИ ДЕКОМПРЕСІЙНОЇ ХВОРОБИ ТА ФАКТОРИ, ЩО ЇЇ ПРОВОКУЮТЬ	59