

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ



Міжнародна
науково-практична конференція

**Проблеми
надзвичайних
ситуацій**

МАТЕРІАЛИ КОНФЕРЕНЦІЇ

Черкаси
14 травня 2025 року

Редакційна колегія

Ігор ТОЛОК, кандидат педагогічних наук, доцент, лауреат Державної премії України в галузі освіти, Заслужений працівник освіти України, ректор Національного університету цивільного захисту України (Україна).

Євгеній РИБКА, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна).

Володимир АНДРОНОВ, доктор технічних наук, професор, Заслужений діяч науки і техніки України, Національна академія Національної гвардії України (Україна);

Віктор БАНАХ, доктор технічних наук, професор, Запорізький національний університет (Україна);

Андрій БАМБУРА, доктор технічних наук, професор, ДП «Науково-дослідний інститут будівельних конструкцій» (Україна);

Василь ГОЛІНЬКО, доктор технічних наук, професор, НТУ «Дніпровська політехніка» (Україна);

Олександр ГОЛОДНОВ, доктор технічних наук, професор, ТОВ «Стальпроектконструкція ім. В.М. Шимановського» (Україна);

Юлія ДАНЧЕНКО, доктор технічних наук, професор, Національна академія Національної гвардії України (Україна);

Олександр ДЖУЛАЙ, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

Оксана КИРИЧЕНКО, доктор технічних наук, професор, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля Національного університету цивільного захисту України (Україна);

Андрій КОНДРАТЬЄВ, доктор технічних наук, професор, Харківський національний університет міського господарства ім. О.М. Бекетова (Україна);

Олександр ЛАПЕНКО, доктор технічних наук, професор, Навчально-науковий інститут аеропортів Національного авіаційного університету (Україна);

Вадим НІЖНИК, доктор технічних наук, професор, Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту (Україна);

Юрій ОТРОШ, доктор технічних наук, професор, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

Василь ПЕТРУК, доктор технічних наук, професор, Вінницький національний технічний університет (Україна);

Валентин МЕЛЬНИК, кандидат технічних наук, доцент, Національний університет цивільного захисту України (Україна);

Микола СУР'ЯНИНОВ, доктор технічних наук, професор, Одеська державна академія будівництва та архітектури (Україна);

Laura COCHRANE, Emergent Countermeasures International Limited Company (UK);

Jenq-Renn CHEN, PhD, Professor, National Kaohsiung University of Science and Technology (Taiwan);

Andy DUNCAN, International Committee of the Red Cross (Switzerland);

Augusto GEROLIN, PhD, University of Ottawa (Canada);

Wolfgang Karl-Heinz REICH, Joint Chemical, Biological, Radiological and Nuclear Defence Centre of Excellence (Czech Republic);

Luca ROMANO, Avvocato dell'Atomo (Italy);

Dieter ROTHBACHER, CBRN Protection GmbH (Austria);

Leonid SKATKOV, PhD, Ben Gurion University of Negev (Israel);

Erika SUZUKI, Gamma Reality Inc. (USA);

Oksana TELAK, DSc, Main School of Fire Service (Poland);

Oleh TURUTANOV, PhD, Comenius University (Slovakia);

Rajnai ZOLTÁN, DSc, Professor, Óbuda University (Hungary).

Відповідальний секретар: РАШКЕВИЧ Ніна, PhD, Національний університет цивільного захисту України (Україна).

Національний університет цивільного захисту України, 2025. 468 с.

У збірнику включено матеріали міжнародної науково-практичної конференції «**Problems of Emergency Situations**», яка відбулася на базі Національного університету цивільного захисту України, за такими тематичними напрямками: запобігання надзвичайним ситуаціям; моніторинг та управління у сфері цивільного захисту; реагування на надзвичайні ситуації та ліквідація їх наслідків; хімічні технології та інженерія, радіаційний та хімічний захист; екологічна безпека та охорона праці.

Рекомендовано до друку вченою радою навчально-наукового інституту пожежної безпеки (протокол № 4 від 25.04.2025 р.).

© Національний університет цивільного захисту України

НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ В РЕЗЕРВУАРНИХ ПАРКАХ В УМОВАХ ВОЄННИХ ДІЙ: ОСОБЛИВОСТІ ТА ВИКЛИКИ

Курило А.Г., PhD

Національний університет цивільного захисту України

З початку повномасштабної російської військової агресії проти України резервуарні парки стали однією з основних цілей атак. Вони зазнавали ударів артилерії, авіації, балістичних і крилатих ракет, а також безпілотних літальних апаратів. Зокрема, лише у першому кварталі 2022 року було зафіксовано 14 пожеж на території Волинської, Житомирської, Київської, Луганської, Львівської, Миколаївської, Рівненської, Харківської та Хмельницької областей [1]. Однак точна кількість пожеж у резервуарних парках України після початку російського вторгнення не розголошується з міркувань безпеки та конфіденційності.

Ураження резервуарного парку призводить до часткової або повної руйнації об'єктів залежно від типу боєприпасу, що використовується. У більшості випадків такі атаки спричиняють масштабні пожежі, які потребують негайного реагування. Відповідно до Кодексу цивільного захисту України [2], ліквідація надзвичайних ситуацій передбачає локалізацію осередку займання та мінімізацію його наслідків. Для резервуарних парків це насамперед означає охолодження резервуарів і проведення пінної атаки. Охолодження є ключовим заходом у боротьбі з пожежами на резервуарних парках. Головним його завданням є зниження температури резервуарів, що горять, а також запобігання загорянню сусідніх об'єктів. Особливої уваги потребує охолодження резервуара, в якому сталася розгерметизація та витік горючої рідини.

Для цього використовуються такі методи подачі води:

- **стаціонарні зрошувальні системи** – кільця зрошення, встановлені безпосередньо на резервуарах. Вони забезпечують рівномірне охолодження зовнішньої поверхні резервуара. Однак, у разі вибуху пароповітряної суміші ці системи можуть виходити з ладу;

- **стаціонарні гідромонітори** – розташовані за межами обвалування, що захищає їх від руйнування внаслідок вибуху чи вогневого впливу. Вони можуть подавати воду на висоту 12–18 м, проте потребують значних обсягів води та мають певні втрати через розбризкування;

- **лафетні та ручні стволи**, що підключаються до пересувної техніки. Вони дозволяють оперативно реагувати на пожежу, проте їх розгортання потребує додаткового часу.

Майже всі вертикальні сталеві резервуари обладнані кільцями зрошення, які розташовуються у верхній частині резервуара і складаються з перфорованих труб діаметром 80–150 мм. Вода подається через отвори діаметром близько 5 мм, розташовані на відстані 200–350 мм один від одного. Додатково кільця можуть бути розділені на секції, кожна з яких підключається до зовнішнього протипожежного водопроводу.

Відстань від резервуара до обвалування згідно з нормативами [3] має становити:

- не менше 6 м – для резервуарів об'ємом 10 000 м³ і більше;

- не менше 3 м – для резервуарів об'ємом менше 10 000 м³.

З урахуванням товщини обвалування, гідромонітори зазвичай розташовують на відстані 6–10 м від стінки резервуара.

Основні недоліки існуючих методів охолодження

- **уразливість стаціонарних систем** – у разі вибуху вони можуть виходити з ладу, що унеможливує ефективне охолодження резервуара, в якому триває горіння.

– **високі витрати води при використанні гідромоніторів** – потужний струмінь забезпечує необхідну дальність подачі, проте значна частина води втрачається через розбризкування.

– **затримка у реагуванні** – на розгортання пересувної техніки та початок подачі води може знадобитися до 15 хвилин. За цей час можливе пошкодження технологічних трубопроводів або перегрів резервуарів до температури самозаймання парів нафтопродуктів.

Локалізація пожеж у резервуарних парках базується на оперативному охолодженні резервуарів із використанням зрошувальних кілець, гідромоніторів та пересувної техніки. Однак кожен із цих методів має свої обмеження, що потребує комплексного підходу до розробки ефективних заходів пожежогасіння.

Разом із цим, масштабні удари по критичній інфраструктурі спричиняють блекаути, перебої у водопостачанні та велику кількість одночасних викликів пожежно-рятувальних підрозділів. Це створює дефіцит сил і засобів для реагування на надзвичайні ситуації техногенного характеру, зокрема в резервуарних парках, де пожежі та вибухи можуть набувати катастрофічного масштабу. Недостатня кількість ресурсів або їх неефективне використання можуть спричинити «ефект доміно», тобто таких ситуацій, коли одна аварія, навіть відносно незначна, створює підґрунтя для іншої, що не лише завдає значних матеріальних збитків, а й становить серйозну загрозу життю рятувальників.

ЛІТЕРАТУРА

1. Одинець А., Ніжник В., Сізіков О., Фещук Ю., Балло Я., Климась Р., Жихарев О. Обґрунтування додаткових заходів щодо оперативних дій під час гасіння пожеж на складах нафтопродуктів в умовах бойових дій. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека, 2022. №1 (13). С. 72–79. URL: [https://doi.org/10.33269/nvcz.2022.1\(13\).72-79](https://doi.org/10.33269/nvcz.2022.1(13).72-79)
2. Кодекс цивільного захисту України. 2012. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text>
3. ВБН В.2.2-58.1-94 Проектування складів нафти і нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа.