

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ
УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

МАТЕРІАЛИ
круглого столу (вебінару)

«ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НАДЗВИЧАЙНИХ
СИТУАЦІЙ, РЕАГУВАННЯ ТА ЛІКВІДАЦІЯ ЇХ
НАСЛІДКІВ»



23 лютого 2023 року
Харків

ОРГАНІЗАЦІЙНИЙ КОМІТЕТ

Голова:

АНДРОНОВ Володимир Анатолійович, проректор з наукової роботи – начальник науково - дослідного центру Національного університету цивільного захисту України, заслужений діяч науки і техніки України, доктор технічних наук, професор.

Заступник голови:

УДЯНСЬКИЙ Микола Миколайович, начальник факультету цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент.

Члени комітету:

АРТЕМЄВ Сергій Робленович, завідувач кафедри охорони праці та техногенно-екологічної безпеки факультету техногенно-екологічної безпеки Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент.

ДАНІЛІН Олександр Миколайович, начальник кафедри наглядово-профілактичної діяльності факультету цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент.

ОТРОШ Юрій Анатолійович, начальник кафедри пожежної профілактики в населених пунктах факультету пожежної безпеки Національного університету цивільного захисту України, доктор технічних наук, професор.

СОБИНА Віталій Олександрович, начальник кафедри організації та технічного забезпечення аварійно-рятувальних робіт факультету цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук, доцент.

ТЮТЮНИК Вадим Володимирович, начальник кафедри управління та організації діяльності у сфері цивільного захисту факультету цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, доктор технічних наук, професор.

ШЕВЧУК Олександр Русланович, начальник кафедри піротехнічної та спеціальної підготовки факультету цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, кандидат наук з державного управління.

Технічний секретар:

ГАРБУЗ Сергій Вікторович, доцент наглядово-профілактичної діяльності факультету цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, кандидат технічних наук.

Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, реагування та ліквідація їх наслідків. Матеріали круглого столу (вебінару). – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 23 лютого 2023. – 251 с.

Організаційний комітет (редакційна колегія) не несе відповідальності за зміст та стилістику матеріалів, представлених у збірнику.

© Національний університет
цивільного захисту України, 2023

Шановні колеги!



Вітаю вас з відкриттям круглого столу (вебінару) «Запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, реагування та ліквідація їх наслідків».

Це чудова нагода для спеціалістів і науковців, обмінятися досвідом, науково технічними розробками, відкриттями. Сподіваюсь, що науково-практичний захід стане вагомим внеском у розвиток питань запобігання надзвичайним ситуаціям та їх ліквідації.

Обмін досвідом дає можливість для фахівців з України та зарубіжжя зібратись і обговорити актуальні питання у сфері цивільного захисту.

Напрями наукових досліджень, що пропонуються є актуальними. Країна йде тернистим шляхом становлення та розвитку, враховуючи сьогодення, а саме існування нашої держави в цей особливий період.

Технократичний напрямок розвитку наукового прогресу й соціальні протиріччя передбачають виникнення нових небезпек. Багато загроз, катастроф та надзвичайних ситуацій, зокрема і у зв'язку з бойовими діями, мають глобальний характер і є небезпечними для всього людства. Тому загрози соціального та воєнного характеру збільшують ризик виникнення надзвичайних ситуацій.

Приємно відзначити участь у круглому столі наших колег та науковців з різних регіонів. Їх інтерес до проблем цивільного захисту свідчить про важливість і актуальність питань, які планується обговорити й вирішити на нашому науковому заході. Упевнений, що результати вебінару дадуть можливість представити свої наукові результати. Наш захід безсумнівно відповідає викликам часу. Він стане вагомим внеском у розробку нових методів попередження та ліквідації наслідків аварій і стихійних лих, а отже і в розбудову та становлення системи цивільного захисту нашої країни.

Бажаю всім учасникам круглого столу творчих успіхів, невичерпної енергії на шляху здобуття нових наукових звершень!

Проректор Національного університету
цивільного захисту України з наукової роботи –
начальник науково-дослідного центру
полковник служби цивільного захисту,
Заслужений діяч науки і техніки України,
доктор технічних наук, професор

Володимир АНДРОНОВ

Тематичний напрямок 1
«ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»

УДК 614.8

**АДАПТАЦІЯ ЗАКОРДОННИХ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ З
ПРОЕКТУВАННЯ СИСТЕМ ПОЖЕЖНОЇ СИГНАЛІЗАЦІЇ В УКРАЇНІ**

*Антошкін О.А., к.т.н., доц., НУЦЗ України
Пономарьов К.А., НУЦЗ України*

Процес інтеграції України передбачає, в тому числі, обов'язкову адаптацію вітчизняної нормативної бази. В значній мірі це торкнулося і нормативних документів з проектування систем пожежної сигналізації (СПС) [1].

На теперішній час основними документами, які регламентують питання проектування СПС є [2, 3]. І якщо [2] є логічним продовженням низки документів-попередників з проектування, монтажу та експлуатації систем автоматичного протипожежного захисту зі зберіганням загальноприйнятої в Україні ідеології розробки таких документів, то [3] являє собою приклад адаптації європейських норм з аналогічної тематики. Якщо порівняти ці два документи, то очевидним буде багато перетинань у змісті. Але є деякі принципові моменти, які за змістом суттєво відрізняються один від одного. Можливо це пов'язано з різними підходами до розгляду цих питань.

Одним з прикладів таких «протиріч» є процедура визначення місця встановлення пожежних сповіщувачів (ПС). Точніше задання вихідних даних для цього. В обох документах пропонується розміщувати ПС в вузлах умовних решіток, які утворюються на плані приміщення. В [2] пропонується два варіанти решіток – квадратна та трикутна.

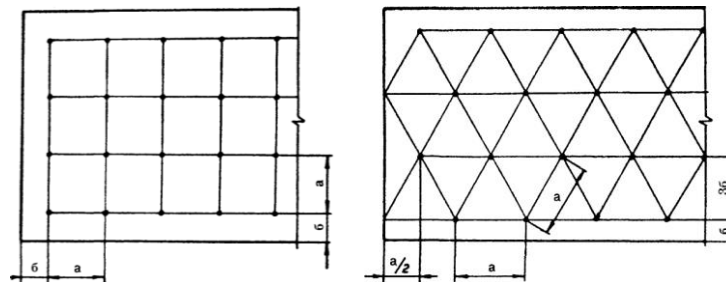


Рис 1. Схеми розміщення пожежних сповіщувачів за [2]: а) квадратна, б) трикутна

В [3] пропонується тільки варіант квадратної схеми розміщення ПС.

Вихідні дані для розрахунку кількості ПС у [2] наведено в таблицях 7.1 та 7.2. В якості вихідних даних в цьому документі пропонується в залежності від типу ПС обрати максимальну відстань між сповіщувачами та від сповіщувача до стіни. Для теплових ПС вони складають 7 та 3,5 м відповідно. Для димових – 10,5 та 5,3 м.

В [3] вихідні дані для розрахунку кількості та визначення місця розташування ПС представлені в табл. А.1. В цій таблиці наведено робочі радіуси ПС. Для теплових він складає 5 м, для димових 7,5 м.

На перший погляд може здатися, що в цих двох документах мова йде про одну і ту ж характеристику, яка має різні назви, або максимальна відстань між ПС – це подвоєне значення робочого радіусу. Але якщо порівняти значення для одного типу ПС, то можна побачити, що в різних документах вони суттєво відрізняються.

Насправді робочий радіус складає трохи більше 70% від максимальної відстані між ПС. Справа в тому, що головна задача при формуванні схеми розміщення ПС на конкретному об'єкті однакова в обох документах – будь яка точка приміщення, що захищається, повинна потрапляти до зони контролю хоча б одного ПС.

На рис. 2а та 2б показано розміщення кутових ПС з урахуванням вимог [2] та [3] відповідно.

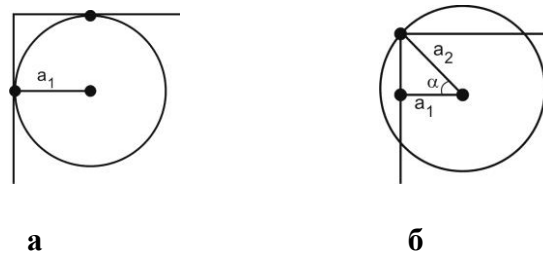


Рис 2. Розміщення ПС: 2а) за вимогами [2], 2б) за вимогами [3]

Виконав нескладні математичні викладки маємо

$$a_1 = a_2 \cos \alpha, \quad \text{при } \alpha = 45^\circ,$$

$$a_1 = \frac{\sqrt{2}}{2} a_2 = \frac{\sqrt{2}}{2} \cdot 5 = 3,53 \text{ м.}$$

Порівнявши отримане значення відстані від ПС до стіни на рис. 2б з табличним значенням цієї ж величини, що наведене у [2], можемо зробити висновок, що визначення місць встановлення ПС в обох нормативних документах здійснюється за однаковими алгоритмами, але з дещо різними за фізичним змістом вихідними даними. Але результати розрахунків будуть однакові. І схеми розташування ПС не будуть відрізнятися за своєю структурою та складом.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дерев'янка О.А., Бондаренко С.М., Христин В.В., Антошкін О.А. Системи пожежної та охоронної сигналізації. Текст лекцій. Харків, 2008. 149 с.
2. Системи протипожежного захисту : ДБН В.2.5–56–2014 [Чинний від 2015-07-01]. К. : ДП «Укрархбудінформ». 2014. 127 с.
3. Системи пожежної сигналізації та оповіщення. Ч. 14. Настанови щодо побудови, проектування, монтування, введення в експлуатацію, експлуатування і технічного обслуговування (CEN/TS 54-14:2004, IDT) : ДСТУ-Н CEN/TS 54-14:2009. [Чинний від 2010-01-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2009. 68 с.

ПИТАННЯ ПІДВИЩЕННЯ РІВНЯ ПРАВОВОЇ І ГРОМАДСЬКОЇ СВІДОМОСТІ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ ЩОДО ДОТРИМАННЯ ВИМОГ ЗАКОНОДАВСТВА

Астахов А.А., к.т.н., ГУ ДСНС України у Харківській області

Костиця А.П., ГУ ДСНС України у Харківській області

Удянський М.М., к.т.н., доц., НУЦЗ України

Данілін О.М., к.т.н., доц., НУЦЗ України

Законом України [1], прийнятим Верховною Радою України 22 травня 2015 року, внесено зміни до Закону України [2], які набули чинності з 01 вересня 2015 року. Зазначеними змінами зменшено кількість платників, які звільняються від сплати судового збору, і, зокрема, відмінено пільги стосовно сплати судового збору суб'єктами владних повноважень, у тому числі й у разі звернення державних органів до суду щодо захисту прав та інтересів інших осіб. Частиною другою статті 4 Закону України [2] ставку судового збору, який сплачує суб'єкт владних повноважень за подання до адміністративного суду позовних заяв немайнового характеру, встановлено в розмірі прожиткового мінімуму для працездатних осіб. Частиною сьомою статті 7 Закону України [3] визначено необхідність звернення органу державного нагляду (контролю) за наявності підстав для повного або часткового зупинення виробництва (виготовлення), реалізації продукції, виконання робіт, надання послуг звернення в порядку та строки, встановлені законом, з відповідним позовом до адміністративного суду.

Як приклад, Державна служба України з надзвичайних ситуацій (далі – ДСНС) відповідно до покладених завдань здійснює державний нагляд (контроль) за додержанням та виконанням вимог законодавства у сферах пожежної і техногенної безпеки та цивільного захисту. Відповідно до статті 68 [4] в разі встановлення на об'єктах суб'єкта господарювання порушень вимог законодавства у сфері техногенної та пожежної безпеки, що створюють загрозу життю та здоров'ю людей, ДСНС звертається до адміністративного суду щодо застосування заходів реагування у вигляді повного або часткового зупинення до повного усунення порушень вимог законодавства у сфері техногенної та пожежної безпеки роботи підприємств, окремих виробництв, виробничих дільниць, експлуатації будівель, об'єктів, споруд, цехів, дільниць, а також машин, механізмів, устаткування, транспортних засобів, зупинення проведення робіт, у тому числі будівельно-монтажних, випуску і реалізації пожежонебезпечної продукції, систем та засобів протипожежного захисту, надання послуг.

Проте після набрання [1] 01 вересня 2015 року чинності обмежена кількість бюджетних коштів, передбачених на сплату судового збору, не дозволяє повною мірою реалізовувати повноваження щодо звернення до адміністративних судів з позовами про застосування запобіжних заходів. У цей же час протягом 2015–2017 років кількість обґрунтованих звернень ДСНС до адміністративних судів унаслідок виявлення порушень під час здійснення перевірок визначеної Урядом категорії суб'єктів господарювання неухильно зростала та становила 796, 811 та 1497 позовів відповідно. Лише протягом 2018 року до адміністративного суду було подано 2041, а протягом 2019 року – 1817 позовних заяв щодо застосування заходів реагування у вигляді повного або часткового зупинення експлуатації об'єктів у разі виявлення порушень у сфері пожежної та техногенної безпеки, які становлять загрозу життю і здоров'ю людей. Сума сплаченого судового збору склала 3 млн 469 тис. 700 гривень та 3 млн 490 тис. 457 гривень відповідно. Крім цього, за апеляційне і касаційне оскарження додатково сплачено судового збору близько 450 тис. гривень у 2018 році та 140 тис. гривень у 2019 році.

Таким чином, уже на цей час можна було б повернути до державного бюджету більше 1,1 млн гривень, витрачених на оплату судового збору, або, наприклад, за наявності відповідних норм спрямувати їх на розвиток та модернізацію матеріально-технічної бази ДСНС, проведення профілактичних заходів у сфері пожежної та техногенної безпеки.

Більше того, за умови високої свідомості суб'єктів господарювання (на рівні європейських стандартів) взагалі не було б потреби у витрачанні такої кількості коштів на судовий збір. Прийняття нового Закону може стати необхідним рушієм в усвідомленні суб'єктами господарювання своєї відповідальності за життя і здоров'я людей, навколишнього середовища та майна, підсиленням матеріальною відповідальністю.

Ураховуючи вищезазначене, прийняття нового Закону надасть можливість забезпечити дотримання принципу рівності сторін в адміністративному судочинстві, зменшити фінансове навантаження на Державний бюджет України та сприятиме підвищенню рівня безпеки на об'єктах суб'єктів господарювання, зокрема покращенню їх протипожежного стану.

Новим Законом повинно бути передбачено зміни і доповнення до частин другої та третьої статті 139 [6] щодо повернення судового збору (або його пропорційної частини відповідно до обсягу задоволених вимог) позивачу в разі задоволення судом позову (його частини) незалежно від статусу позивача (орган владних повноважень, суб'єкт господарювання, фізична особа тощо).

Також, новим Законом необхідно реалізувати на практиці принцип рівності всіх учасників судового процесу перед законом і судом відповідно до статті 129 [5] та пункту 2 частини третьої статті 2 [6], що, зокрема, сприятиме зменшенню фінансового навантаження на державний бюджет та підвищенню рівня правової і громадянської свідомості суб'єктів господарювання щодо дотримання вимог законодавства, особливо тих, унаслідок яких виникають порушення, що становлять загрозу життю і здоров'ю людей.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України щодо сплати судового збору» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/484-19#Text>.
2. Закон України «Про судовий збір» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3674-17#Text>.
3. Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/877-16#Text>.
4. Кодекс цивільного захисту України <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text>.
5. Конституція України <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/254%D0%BA/96-%D0%B2%D1%80#Text>.
6. Кодекс адміністративного судочинства України <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2747-15>.

ПОПЕРЕДЖЕННЯ ВИНИКНЕННЯ АВАРІЙ НА ОБ'ЄКТАХ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Безугла Ю.С., к.т.н., доц., НУЦЗ України

У порядку реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру суб'єкт господарської діяльності, а також підприємства, установи, організації, розробляють і затверджують план локалізації і ліквідації аварій та їх наслідків (далі – ПЛЛА) для кожного об'єкта підвищеної небезпеки (далі – ОПН), який вони експлуатують або планують експлуатувати.

План локалізації та ліквідації аварій – документ, який разом зі схемами енергозбереження, ситуаційними та поверховими планами обов'язково повинен входити до складу аварійних документів небезпечного об'єкта. План локалізації і ліквідації аварій погоджують центральні органи виконавчої влади, що забезпечують формування та реалізують державну політику у сферах цивільного захисту, пожежної і техногенної безпеки.

Відповідно до ст. 11 Закону України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» від 18.01.2001 № 2245-III підприємство, що експлуатує об'єкт підвищеної небезпеки, зобов'язане планувати і здійснювати заходи щодо локалізації та ліквідації наслідків аварій на такому об'єкті, щоб забезпечити готовність персоналу й відповідних служб до дій з локалізації та ліквідації наслідків аварій.

На сьогодні вже існує загальний нормативний документ щодо розробки планів локалізації та ліквідації аварій та їх наслідків де визначений порядок складання та вимоги до його змісту чи структури. Для розроблення планів локалізації та ліквідації аварій та їх наслідків рекомендовано використовувати Наказ Державної служби України з надзвичайних ситуацій від 17 травня 2022 року за №253, яким затверджено Методичні рекомендації щодо розроблення планів локалізації і ліквідації аварій та їх наслідків. Методичні рекомендації призначені для надання допомоги суб'єктам господарювання та операторам, які відповідно до статей 20 і 130 Кодексу цивільного захисту України та статті 11 Закону України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» у порядку реагування на надзвичайні ситуації розробляють плани локалізації та ліквідації аварій для об'єктів підвищеної небезпеки, крім гірничих об'єктів. У цих Методичних рекомендаціях терміни вживаються у таких значеннях:

відповідальні особи - посадові особи (працівники) об'єктів підвищеної небезпеки, на яких відповідно до організаційно-розпорядчих актів підприємства покладено функції з організації забезпечення виконання заходів цивільного захисту;

виробництво - цех, відділення, виробнича дільниця, окрема установка або будівлі з наявністю у них джерел небезпеки;

Робота з розроблення плану локалізації та ліквідації аварій розпочинається з визначення виконавців, загального обсягу робіт щодо розробки ПЛЛА, розрахунку часу, розподілу обов'язків між виконавцями, обсягів фінансових та матеріальних засобів, необхідних для виконання роботи, уточнення їх джерел надходження.

Важливим елементом для розроблення та вивчення досвіду з його розроблення на подібних ОПН та оцінка можливостей ОПН з розроблення ПЛЛА самостійно із залученням своїх спеціалістів або спеціалістів сторонніх організацій.

Усі питання щодо організації роботи з розроблення ПЛЛА визначаються відповідним організаційно-розпорядчим документом підприємства (наказом, розпорядженням), у якому визначаються відповідальна особа за розроблення ПЛЛА, безпосередній виконавець та співвиконавці (посадові особи), а також термін розроблення ПЛЛА з поетапним розподілом робіт.

За необхідності між підприємством, виконавцями та співвиконавцями укладаються цивільно-правові або інші угоди (договори) та необхідні дозвільні документи, опрацьовуються питання організації взаємодії з територіальними органами управління, іншими установами і організаціями, спільно з якими планується виконання заходів, або від яких передбачається залучення сил і засобів.

Робота з розроблення ПЛЛА має базуватися на ретельно продуманих рішеннях, обґрунтованих розрахунках, специфіці і особливості діяльності та територіального розташування ОПН.

Забезпечення дій сил цивільного захисту щодо реагування на НС має передбачати:

матеріально-технічне забезпечення (вказати перелік заходів щодо матеріально-технічного забезпечення, сили та засоби, що залучаються до виконання завдань матеріально-технічного забезпечення);

медичне забезпечення (вказати завдання медичного забезпечення, сили та засоби, що залучаються до виконання завдань медичного забезпечення, організації та надання домедичної допомоги постраждалим);

протипожежне забезпечення (вказати завдання протипожежного забезпечення, сили та засоби, що залучаються до виконання завдань протипожежного забезпечення);

транспортне забезпечення (вказати завдання транспортного забезпечення, сили, перелік та кількість транспортних засобів, що залучаються до виконання завдань транспортного забезпечення);

хімічне забезпечення (при необхідності вказати завдання хімічного забезпечення, перелік сил та засобів, що залучаються до локалізації і ліквідації хімічного забруднення, можливі небезпеки та засоби індивідуального захисту).

Залежно від специфіки виробництва ОПН визначаються інші види забезпечення дій сил цивільного захисту.

Структура ПЛЛА має враховувати особливості структури виробництв, розташованих у межах території ОПН, і складатися:

з однієї аналітичної частини, загальної для всього ОПН;

необхідної кількості оперативних частин для кожного рівня аварії з урахуванням кількості виробництв, у тому числі тих, що за територіальною ознакою мають різні фактичні адреси місцезнаходження;

відповідних додатків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ ДСНС від 17.05.2022 року № 253 «Про затвердження Методичних рекомендацій щодо розроблення планів локалізації і ліквідації аварій та їх наслідків».

ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ ТЕХНОГЕННОГО ТА ПРИРОДНОГО ХАРАКТЕРУ

Білотіл О.М., к.н. з держ. упр., НУЦЗ України

Аналіз розподілу надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру за кількістю загиблих і постраждалих та матеріальних збитків від них демонструє, що локальні надзвичайні ситуації значно перевищують ті, що виникають на регіональному та державному рівнях [1]. У значній мірі причиною виникнення надзвичайних ситуацій на місцевому рівні, а також надмірно великих втрат від них є невміння населення правильно діяти в умовах загрози і настання небезпек техногенного та природного характеру, відсутність необхідної компетенції в осіб, які мають ухвалювати управлінські рішення щодо мінімізації їх наслідків [2]. Через це актуалізується необхідність удосконалення роботи органів державної влади та органів місцевого самоврядування, зокрема щодо навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях. Від ефективності розроблення та втілення ними в життя адекватних заходів, спрямованих на здатність населення правильно діяти в умовах тієї чи іншої надзвичайної ситуації залежатиме життя та здоров'я територіальної громади міст, сіл та селищ.

Багато країн світу проводять цілеспрямовану роботу у сфері цивільного захисту, у якій місцеві органи влади відіграють ключову роль, завдяки чому відбувається успішна протидія надзвичайним ситуаціям. Стихійні лиха та техногенні аварії виникають на місцевому рівні, тому органи місцевого самоврядування є першим відповідачем за безпечне життя територіальної громади, залучаючи для цього усі місцеві можливості. Огляд різних наукових джерел [1-2] підкреслює потенційні можливості місцевого самоврядування стосовно захисту територіальної громади від надзвичайних ситуацій, зокрема шляхом реалізації завдань місцевого значення щодо забезпечення навчання населення діям в умовах надзвичайних ситуацій, які на практиці вбачаються недостатніми. Це поєднується з браком фінансових та людських ресурсів, неспроможністю керівників органів місцевого самоврядування приймати своєчасні управлінські рішення або забезпечувати виконання завдань територіальної підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту за відсутності необхідних повноважень. Органи місцевого самоврядування все частіше потерпають від кадрових змін, натрапляють на необізнаність місцевих спеціалістів стосовно особливостей техногенних та природних загроз, розробки необхідних проектів для мінімізації їх негативного впливу. Відігравати помітнішу роль у процесі реалізації заходів щодо навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях органи місцевого самоврядування країни спонукає необхідність вирішення сучасних проблем місцевого значення, пов'язаних з управлінням ризиками надзвичайних ситуацій, складністю та тривалістю процесів відновлювальних робіт після ліквідації стихійних лих та аварійних ситуацій.

Важливою складовою діяльності органів влади на місцях є пом'якшення негативних наслідків надзвичайних ситуацій шляхом навчання населення діям у разі загрози та настання надзвичайних ситуацій, що є одним із першорядних компонентів державної політики у сфері цивільного захисту, який визначається і закріплюється відповідними законодавчими актами. З прийняттям Кодексу цивільного захисту України та деяких інших нормативно-правових актів почав реалізовуватись нормативно-правовий механізм щодо організації навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях, зокрема, за участі органів місцевого самоврядування, направлений на якісні зміни всього спектру загроз техногенного та природного характеру. Реалізація органами місцевого самоврядування цього нормативно-правового механізму забезпечує удосконалення системи навчання, дозволяє збільшити охоплюваність і підвищити ефективність підготовки всіх груп населення способам захисту від небезпек, що виникають у разі

загрози та настання надзвичайних ситуацій різного походження. Аналіз прийнятих останнім часом нормативно-правових актів у сфері цивільного захисту дозволяє визначити систему заходів щодо навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях, окреслити основні напрямки реалізації органами місцевого самоврядування завдань з цих питань, якими є:

планування та здійснення необхідних організаційних заходів з підготовки населення, органів управління та сил цивільного захисту на рівні територіальної підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту;

фінансування заходів з підготовки населення, органів управління та сил цивільного захисту місцевого рівня за рахунок відповідних бюджетних призначень;

розроблення і затвердження програм та організаційно-методичних вказівок з підготовки населення до дій у надзвичайних ситуаціях;

забезпечення навчання керівного складу та фахівців, діяльність яких пов'язана з організацією і здійсненням заходів з питань цивільного захисту на базі створених встановленим порядком навчально-методичних центрів сфери цивільного захисту;

узгодження графіків проведення навчань (тренувань) та відпрацювання злагодженості дій органів управління і сил цивільного захисту територіальної підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту;

видання навчальних, навчально-наочних посібників, брошур, розповсюдження інформаційних матеріалів, буклетів для задоволення потреби у самостійному вивченні населення діям у надзвичайних ситуаціях;

надання відомостей про надзвичайні ситуації, у зоні яких або у зоні можливого ураження від яких можуть опинитися громадяни, а також про способи захисту від впливу небезпечних факторів, викликаних надзвичайними ситуаціями.

Основною особливістю діяльності органів місцевого самоврядування міст сіл та селищ щодо підготовки населення до дій у разі загрози або настання надзвичайних ситуацій насамперед є захист життя та здоров'я територіальної громади, в тому числі в і туристичній сфері [3]. Тому наявність політичної волі і можливостей у органів місцевої влади для здійснення визначених заходів стають основоположними елементами реалізації успішних ініціатив щодо безпечної життєдіяльності громадян з урахуванням специфіки адміністративної території та виконання функції по забезпеченню цивільного захисту [4].

ЛІТЕРАТУРА

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні. Порядок доступу: http://mns.gov.ua/content/national_lecture.html

2. Бикова, О. Основи цивільного захисту: Навч. посібник / О.В. Бикова, О.В. Болієв, Д.М. Деревинський, В.Н. Єлісеєв, С.М. Миронець, С.І. Осипенко, Ю.О. Півень та інш. – К: 2008.– 223 с.

3. Білотіл О. М. Дослідження сутності механізму державного управління в туристичній індустрії / О. М. Білотіл // Державне управління науково-освітнього забезпечення підготовки конкурентоспроможних фахівців у сфері цивільного захисту : збірник тез Всеукраїнської науково-практичної конференції. - Х. : НУЦЗУ, 2015. - С. 74-76.

4. Кодекс цивільного захисту України.

ІМІТАЦІЙНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСІВ У ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧАХ ІЗ ТЕРМОРЕЗИСТИВНИМ ЧУТЛИВИМ ЕЛЕМЕНТОМ

*Васильєва О.Е., д.т.н., ЛДУБЖД
Козак Я.Я., ЛДУБЖД*

Імітаційне моделювання процесів, що мають місце в терморезистивному чутливому елементі пожежного сповіщувача при тепловій дії електричного струму, здійснювалось за допомогою імітаційних моделей. При імітаційному моделюванні було визначено оптимальні значення тривалості імпульсів електричного струму, які забезпечують при формуванні теплового тест-впливу на терморезистивний чутливий елемент пожежного сповіщувача в умовах зміни температури навколишнього середовища мінімальні значення похибок.

При моделюванні величина тривалості імпульсів електричного струму змінювалась у діапазоні (2,0–30,0) с, а величина постійної часу пожежного сповіщувача приймала три значення – 0,5 с, 1,0 с та 5,0 с.

Оптимальне значення t_{opt} тривалості імпульсу електричного струму визначалось рішенням алгебраїчного рівняння

$$\alpha_{cp1} - \sum_{i=0}^4 a_i t_0^i = 0 \quad (1)$$

де $\alpha_{cp1} = 1,774$.

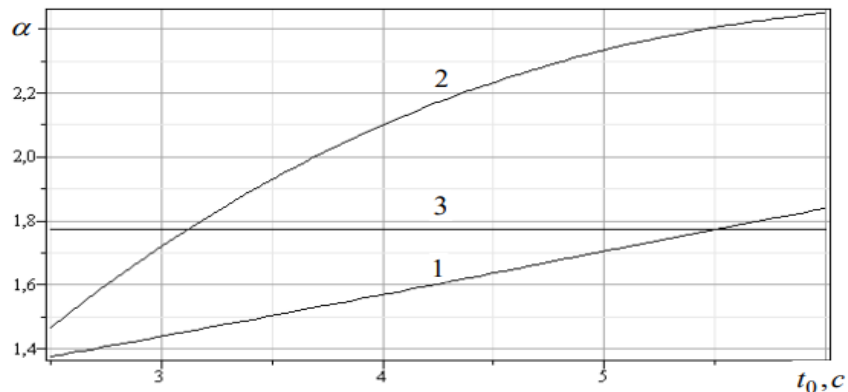


Рис.1.Визначення оптимальних значень тривалості імпульсу електричного струму: 1 – $\alpha(\tau = 1,0 \text{ с})$; 2 – $\alpha(\tau = 0,5 \text{ с})$; 3 – $\alpha = 1,774$

На рис.2 наведено графічні залежності $t_{opt}\tau^{-1} = \varphi(\tau)$ для імпульсів електричного струму

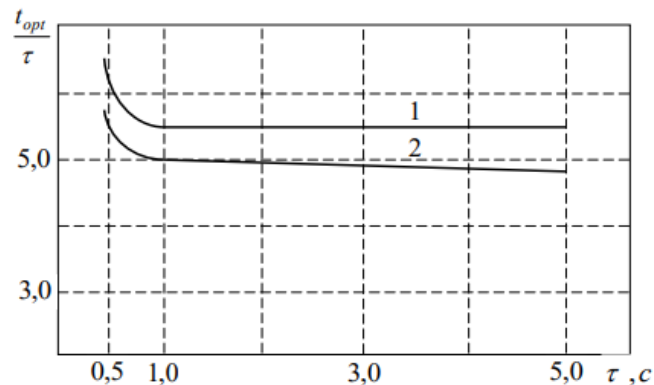


Рис.2.Залежності $t_{opt}\tau^{-1} = \varphi(\tau)$: 1, 2 – імпульси

Зв'язок між параметрами t_{opt} і τ може бути представлений у вигляді

$$t_{opt} = (5,0-5,5)\tau, \quad (2)$$

якщо $\tau \geq 1,0$ с.

1. Здійснено дистанційне моделювання, метою якого було визначення оптимальної тривалості одиночних імпульсів електричного струму, за допомогою яких формується тепловий вплив на терморезистивний чутливий елемент пожежних сповіщувачів.

2. Результати досліджень підтвердили, що оптимальна тривалість імпульсів електричного струму, які використовуються для реалізації ефекту Джоуля-Ленца в терморезистивному чутливому елементі пожежних сповіщувачів, пов'язана з величиною його часового параметра – постійної часу через коефіцієнт, величина якого лежить в діапазоні 5,0–5,5.

ЛІТЕРАТУРА

1. Карташов О. М. Аналитические методы в теории теплопроводности твердых тел. Москва: Высшая шк., 2001. 550 с.
2. Управление в технических системах с газовым и жидким компонентами / А. П. Губарев, А. В. Узунов, Ю. А. Абрамов и др. Киев: ИСМО, 1997. 288 с.
3. Kushnir A., Kopchak B. and Gavryliuk A. Development of Operation Algorithm of Heat Detector with Variable Response Parameters. 2020 IEEE XVIth International Conference on the Perspective Technologies and Methods in MEMS Design (MEMSTECH). 2020. P. 154–159. DOI: 10.1109/MEMSTECH49584.2020.9109436
4. Szelmanowski A., Zieja M., Pazur A., Głyda K. Studying the Dynamic Properties of Thermoelectric Fire Detectors in Terms of False Tripping of an Air Fire Suppression System. Zawislak S., Rysiński J. (eds) Engineer of the XXI Century. Mechanisms and Machine Science. 2020. Vol. 70. Springer, Cham. P. 103–120. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-13321-4_10
5. Kushnir A., Kopchak B. and Gavryliuk A. Operation Algorithm for a Heat Detector Used in Motor Vehicles (June 30, 2021). Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2021. December. Vol. 3, iss. 10 (111). P. 6–18. DOI: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2021.231894>.
6. Blagojevic M. Smoke and heat detectors arrangement in hallways. URL: <https://www.znrfak.ni.ac.rs/Se-Journal/Archive/SE-WEB%20Journal%20-%20Vol7-2/radovi/04%20Radoje%20Jevtic.pdf>.
7. Калабеков Б. А. Микропроцессоры и их применение в системах передачи и обработки сигналов. Москва: Радио и связь, 1988. 368 с.
8. Микропроцессорные системы автоматического управления / под ред. В. А. Бесекерского. Ленинград: Машиностроение, 1988. 365 с.
9. Абрамов Ю. А., Коврегин В. В., Садковой В. П. Температурные объектовые испытания тепловых пожарных извещателей с терморезистивным чувствительным элементом. Харьков: УГЗУ, 2009. 115 с.
10. Абрамов Ю. А., Гвоздь В. М., Тищенко Е. А. Повышение эффективности обнаружения пожара по температуре. Харьков: НУГЗУ, 2011. 129 с.
11. Спосіб визначення постійної часу теплових пожежних сповіщувачів: пат. № 116932 Україна. № 201607780; заявл. 14.07.2016; опубл. 25.05.2018. Бюл. № 10. 5 с.
12. Корн Г., Корн Т. Справочник по математике. Москва: Наука, 1968. 720 с.

ВПЛИВ ТРІЩИН НА ВОГНЕСТІЙКІСТЬ ЗАЛІЗОБЕТОННОЇ БАЛКИ

Васильченко О.В., к.т.н., доц., НУЦЗ України

Акользін Д.Ю., НУЦЗ України

Зіставлення результатів експериментального та теоретичного визначення межі вогнестійкості в різних роботах [1, 2] показує, що повний збіг недосяжний. Причиною цього є неможливість передбачити при розрахунках усі особливості стану досліджуваних зразків. Однією з таких недосконалостей, які, проте, можна певною мірою передбачити, є наявність тріщин.

Якщо припустити, що в місці розкритої тріщини товщина захисного шару бетону зменшується, то в цьому місці зменшиться і час прогріву сталеві арматури до критичної температури, коли утворюється пластичний шарнір і відбувається руйнування згинальної залізобетонної конструкції. Тут можливі два сценарії розвитку подій:

1) якщо розрахункова критична температура арматури менша за 575 °С (це говорить про значне навантаження на конструкцію), то тріщини (якщо вони не виникли раніше) можуть утворюватися в розтягнутій зоні бетону тільки після досягнення II стадії напружено-деформованого стану. В цьому випадку можна припустити, що за час, необхідний для прогрівання сталеві арматури до критичної температури, бетон захисного шару не встигає деградувати і глибина тріщини залишається постійною. Тоді необхідно провести розрахунок на розкриття тріщин та з припущення, що глибина розкриття тріщини залежить від її ширини як $h_{crc} \approx (10...20) \cdot a_{crc}$, обчислити межу вогнестійкості з урахуванням того, що товщина захисного шару бетону зменшена на глибину розкриття тріщини;

2) якщо розрахункова критична температура арматури більша за 575 °С (це говорить про незначне навантаження на конструкцію), то тріщини можуть утворюватися внаслідок деградації поверхневого шару бетону. Їхня глибина повинна постійно збільшуватися разом із просуванням межі прогрівання шару бетону до критичної температури. Можна навіть очікувати, що швидкість розвитку тріщин перевищуватиме швидкість просування межі прогрівання бетону до критичної температури, оскільки термічний опір у районі стінок тріщини менший, ніж від поверхні залізобетонної конструкції. Таким шляхом може відбуватися розвиток вже існуючих тріщин, що утворилися раніше. Тим не менш, розкриття тріщин (якщо воно відбуватиметься) навряд чи має впливати як фактор на швидкість прогріву захисного шару бетону, оскільки воно у цьому випадку буде вторинним. Таким чином, у розглянутому випадку товщина захисного шару бетону буде безперервно зменшуватися на глибину розвитку тріщини разом з шаром, що прогривається, і тріщиноутворення не повинно враховуватися при розрахунку межі вогнестійкості.

Також, узагальнюючи обидва сценарії, можна дійти висновку, що якщо до початку вогневого впливу тріщин у захисному шарі бетону згинального залізобетонного елемента не було, то під час розрахунку межі вогнестійкості немає сенсу враховувати зменшення товщини захисного шару бетону, тому що на момент утворення тріщин цей шар уже можна вважати досить прогрітим.

Для прикладу розгляду і розрахунку межі вогнестійкості обрано залізобетонну балку перерізом 0,7×0,3 м з товщиною захисного шару $a_s = 0,035$ м з бетону В25 ($R_b = 14,5$ МПа) з арматурою в розтягнутій зоні 8Ø18 А400С та в стиснутій зоні

4Ø18 A400C ($R_s = 340$ МПа).

Для обраної балки можливо розрахувати за відомими методиками залежно від величини згинального моменту ширину розкриття тріщин, критичну температуру арматури і межу вогнестійкості.

Розрахунок межі вогнестійкості залізобетонної балки з урахуванням тріщин, що утворилися, можна представити за такою схемою:

1. Визначення часу прогрівання шару бетону на глибину розкриття тріщини $\tau_{\Delta 1}$ виходячи зі співвідношення:

2. Визначення температури в тріщині через час $\tau_{\Delta 1}$:

3. Визначення часу прогрівання $\tau_{\Delta 2}$ до критичної температури арматури t_{Scr} шару бетону Δa (від дна тріщини до арматури) виходячи зі співвідношення:

4. Межу вогнестійкості τ_s можна визначити як $\tau_s = \tau_{\Delta 1} + \tau_{\Delta 2}$.

Розрахунки меж вогнестійкості без урахування і з урахуванням тріщин, виконані за запропонованим методом, наведено в таблиці 1. Глибину тріщин прийнято з допущення $h_{crc} \approx (10 \dots 20) \cdot a_{crc}$.

Таблиця 1. Розрахункові межі вогнестійкості залізобетонної балки залежно від величини згинального моменту і глибини тріщин

Згинальний момент, M , МН·м	0,3
Коефіцієнт зниження опору сталевій арматури, γ_{st}	0,732
Критична температура робочої арматури, t_{Scr} , °C	506
Межа вогнестійкості без урахування тріщин, τ , мин	108
Розрахункова ширина розкриття тріщин, a_{crc} , мм	0,10
Межа вогнестійкості при глибині тріщини 10 мм, τ , мин	74

Результати, наведені в таблиці, показують, що наявність розкритих тріщин у згинальних залізобетонних конструкціях здатна сильно впливати на їхню вогнестійкість. Розрахунки показали зниження межі вогнестійкості згинальних конструкцій майже удвічі порівняно зі згинальними конструкціями без тріщин.

Наведені результати підтверджують небезпеку перевантаження згинальних залізобетонних конструкцій, тому що це спричиняє появу і розкриття в них тріщин, що призводить до швидшого прогрівання захисного шару бетону. У зв'язку з отриманими результатами можна рекомендувати у випадках використання залізобетонних конструкцій на об'єктах підвищеної небезпеки обов'язково застосовувати для них вогнезахисні покриття.

ЛІТЕРАТУРА

1. Vasilchenko Alexey, Danilin Olexandr, Lutsenko Tatiana, Ruban Artem (2021). Features of Evaluation of Fire Resistance of Reinforced Concrete Ribbed Slab under Combined Effect "Explosion-Fire", Materials Science Forum Vol. 1038 , pp. 492-499.

2. Anders Hösthagen. Thermal Crack Risk Estimation and Material Properties of Young Concrete Division of Structural and Fire Engineering. Department of Civil, Environmental and Natural Resources Engineering Luleå University of Technology. 2017.

FIRE HAZARD OF ELECTRONIC COATING LINES

Hapon Yu.K., candidate of technical sciences, National University of Civil Defence of Ukraine

Increasing the level of fire safety in industry remains an urgent task that requires individual approaches for different types of production. Electrochemical technologies, in particular, the process of applying cathodic galvanic coatings and anodic oxidation, are characterized by a significant level of fire and explosion hazards. This condition is determined by the use of hazardous chemicals in the production process, for example: metal salts (nickel, copper, iron, chromium, zinc, cadmium, and others), surface-active substances, alkali solutions, acids, various organic compounds, and other hazardous substances.

The process of cathodic electroplating occurs due to the electrolytic deposition of metal on the surface of the base part, which is usually carried out in special baths, the design and material of which is determined by the composition of the working solutions, temperature regimes, the type of coatings, the geometric shape and dimensions of the parts.

Wide use of galvanic coatings gives rise to a great variety of electroplating shops both in terms of the types of processing of parts and in terms of equipment characteristics. Depending on the volume of production, equipment with different degrees of automation and mechanization is used.

Along with chemical dangerous and harmful factors, the technological process of electroplating is characterized by additional physical factors, namely: noise, vibration, high temperature, etc. The list of physical and chemical dangerous and harmful production factors, characteristic of the full cycle of all technological operations with the application of cathodic galvanic coatings and anodic oxidation, is given in Table 1.

Methods and methods for increasing the fire hazard of galvanic lines can be both organizational and within technical solutions or technology improvement. Typical solutions include: encapsulation and sealing of equipment, use of partial shelters, floats, foams, local ventilation, operation at minimum current density, use of room ventilation and gas phase pumping systems [2].

During an emergency leakage of hydrogen into the room, provided that the leakage is vertical upwards, and in the absence of gas exchange, it was shown in the work that during the execution of the technological process, after 15 min. most of the room will be filled with an explosive concentration of hydrogen (> 4%). Given the possibility of the formation of explosive mixtures of hydrogen in electrochemical production, according to State Normative Acc on Labor Protection 28.0-1.34-14, constant monitoring of the gas environment of the working area should be carried out using various types of gas detectors and the possibility of purging the equipment with nitrogen.

Thus, metal coating shops belong to the category of harmful industries, because in the processes of surface treatment of parts and application of coatings, a large number of harmful substances dangerous for the human body are released into the air of industrial premises. In order to remove harmful substances and create normal working conditions in workshops using electrochemical technologies, they must be equipped with ventilation systems, including: hoods, umbrellas, panels and on-board exhaust. The hygienic purpose of ventilation is to remove harmful secretions in the places of formation (local ventilation) or in the entire volume of the room (general exchange ventilation) and supply clean air to the room. In addition to removing harmful substances, the ventilation system serves to remove excess humidity, normalize the temperature regime, and even ensure fire and explosion safety.

Table 1.

Dangerous factors of preparatory technological operations

Name of operations	Dangerous factors				Danger of explosion	Fire safety
	Increased level of vibrations and noise	Unsafe voltage rating of an electric lance	Підвищена температура поверхні обладнання	Other physical and chemical unsafe and critical factors		
1	2	3	4	5	6	7
Chemical and electrochemical degreasing	-	-	+	Increased gassing by vapors of alkaline solutions, splashes of alkalis	+	+
Chemical and electrochemical etching	-	+	+	Increased gasification by vapors of alkaline solutions and acid mixtures. Splashes of alkalis and acids	+	-
Chemical and electrochemical polishing	-	-	+	Increased gassing by vapors of chromic anhydride, sulfuric and orthophosphoric acids, nitrogen oxides	-	-
Cathodic coating	-	+	+	Increased gasification by vapors of alkalis and acids, compounds of heavy metals	+	-
Anodic oxidation	+	+	+	Increased gassing by vapors of sulfuric, nitrate, orthophosphate acids, dichromates, ammonia, etc.	-	+

Notations: "+" - the factor exists, "-" - the factor is absent.

LITERATURE

1. Hapon Yu., Tregubov D., Tarakhno O., Deineka V. Technology of safe galvanochemical process of strong platings forming using ternary alloy. *Materials Science Forum*. 2020. Vol. 1006. P. 233–238.
2. Szultka S, Czapp S, Tomaszewski A, Ullah H. Evaluation of Fire Hazard in Electrical Installations Due to Unfavorable Ambient Thermal Conditions. *Fire*. 2023. Vol. 6(2): No 41. Vol. P. 109–122.

НЕБЕЗПЕКА ГІДРОТЕХНІЧНИХ СПОРУД УКРАЇНИ

Гарбуз С.В., к.т.н., НУЦЗ України

З кожним роком проблеми гідротехнічних споруд, переважна кількість яких збудовані за радянських часів та на яких десятиліттями не проводилися жодні ремонтні роботи, виходять на перший план.

Гідротехнічна споруда — інженерна споруда, що допомагає здійснювати певні водогосподарські заходи – як щодо використання водних ресурсів, так і для захисту від шкідливої дії води.

Проте, гідротехнічні споруди, якщо вони в поганому або аварійному стані, несуть велику небезпеку, яка при її руйнуванні може привести до: утворення проривної хвилі та зони затоплення; загибелі людей; сільськогосподарських тварин і рослин; завдати шкоду суб'єктам господарської діяльності і навколишньому природному середовищу.

Найбільшою небезпекою для гідротехнічних споруд це такі явища як льодохід та затор льоду.

Льодоходом називають рух крижин по руслу річки під впливом вітру чи течії. Осінній льодохід спостерігається після того, як у воді з'явилася сніжура та шуга; саме з шугового льоду і забережів, що відірвалися, і виходять крижини, що утворюють льодохід. Осінній льодохід трапляється в період замерзання і завершується льодоставом. Крижини при цьому можуть розмиватись осінніми дощами, ламатися, розбиватися вітром, зростатися між собою, утворюючи товсті тороси.

Весняний льодохід – це період після льодоставу, коли лід під впливом течії, температури повітря та вітру розкривається, і починається рух крижин по течії перед остаточним таненням льоду. Цей процес триває з кінця березня до травня. На великих річках льодохід може супроводжуватися заторами, утвореними великою кількістю крижаних фрагментів, що скупчилися в одному місці.



Рис.1 Льодохід

Затор льоду — явище льодового режиму річки в період замерзання, що позначається нагромадженням крижин під час льодоходу в вузьких місцях. Буває найчастіше під час весняного льодоходу, але відмічається і восени. Часто буває причиною льодоставу. При заторі, як і при загорі, вище по течії, від місця його утворення спостерігається підйом, а нижче — зниження рівня води.

Саме такий затор льоду стався 22 січня, 2023 року. Рятувальникам вдалося розблокувати від крижаний затор гирла річки Десна у Броварському районі Київської області через який рівень води підвищився і підтопив прибережні зони та значну територію у селах району 21 січня.



Рис.2 Затор льоду

Таким чином актуальність та необхідність такої важливої проблеми, як безпека гідротехнічних споруд також підтверджується наказом МНС «Про затвердження правил безпеки при експлуатації каналів, трубопроводів, інших гідротехнічних споруд у водогосподарських системах» [1].

У кожному міністерстві та установі виконавчої влади держави або самоврядної території відповідно до Кодексу цивільного захисту України [2] підприємствами, установами та організаціями відповідно здійснюються такі організаційні заходи:

розроблення планів дій органів управління та сил цивільної оборони у разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру з урахуванням імовірних надзвичайних ситуацій;

розроблення планів першочергових запобіжних заходів з попередження надзвичайних ситуацій, у тому числі з безпеки гідротехнічних споруд, планів основних заходів з підготовки цивільної оборони та планів локалізації та ліквідації аварійних ситуацій й аварій відповідно до законодавства України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МНС України від 03.04.2012 № 661 «Про затвердження правил безпеки при експлуатації каналів, трубопроводів, інших гідротехнічних споруд у водогосподарських системах»;
2. Кодекс цивільного захисту України.

ВОГНЕЗАХИСТ МЕТАЛЕВИХ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

*Гребенюк М.А., НУЦЗ України
Данілін О.М., к.т.н., доц., НУЦЗ України*

Вогнезахисна дія теплозахисних і теплопоглинальних екранів ґрунтується або на їх високій опірності тепловим впливам при пожежі, збереженні протягом заданого часу своїх теплофізичних характеристик при високих температурах, або на їх здатності зазнавати структурні зміни при теплових впливах з утворенням пористих структур, для яких характерна висока ізолююча здатність.

Теплоізоляційні екрани з полегшених покриттів створюються або контактним шляхом, або шляхом мембранної захисту. При контактній вогнезахисту склад наноситься безпосередньо на поверхню конструкцій, при мембранній – на поверхню допоміжних елементів, які закріплюють на конструкції на віднесенні [1]. Ефективність вогнезахисних покриттів визначається їх теплоізоляційними якостями і високою опірністю тепловим впливам. Покриття уповільнює прогрів конструктивних елементів, перешкоджає запаленню і горінню матеріалів. В полегшених покриттях, крім тепло ізолюючих, використовуються також і теплопоглинальні якості.

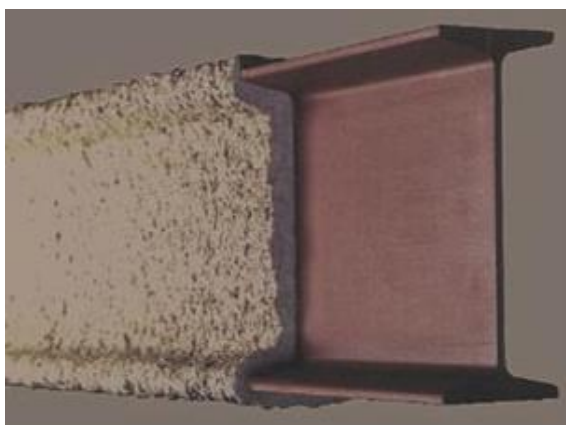


Рис.1. Процес проведення вогнезахисту металевих конструкцій та захищена вогнезахисним шаром металева конструкція

Крім перерахованих, для вогнезахисту металевих конструкцій може також використовуватися досить широка гамма конструктивних методів і прийомів (збільшення поперечних перерізів, заповнення внутрішніх порожнин теплоізоляційними і охолоджуючими складами, конструктивне рішення примикань конструкцій).

Вибір відповідного методу вогнезахисту конструкцій, конкретного вогнезахисного матеріалу або складу виробляють з урахуванням конструктивних, експлуатаційних, технологічних, техніко-економічних факторів [2].

Роботи з вогнезахисту (обробляння) здійснюються такими способами:

- вогнезахисне просочування (глибоке чи поверхневе);
- вогнезахисне обробляння (фарбування, штукатурення, обмотування, облицювання);
- вогнезахисне заповнення.

Спосіб робіт з вогнезахисту визначається залежно від властивостей ВЗ, об'єкта вогнезахисту та умов його експлуатації.

Вогнезахисне просочування застосовується для об'єктів вогнезахисту, виготовлених з пористих матеріалів (деревина, тканина, папір). Для просочування використовують просочувальні ВЗ, які проникають (просочуються) в об'єкт вогнезахисту. Поверхнєве просочування здійснюється способом нанесення на поверхню (за допомогою пензля, щітки, валика, механічних пристроїв повітряного та безповітряного розпилювання), способом вимочування та способом «прогрів - холодна ванна». Глибоке просочування здійснюється у спеціальних ємностях (автоклавах), що герметично закриваються, за вакууму та/або надлишкового тиску. Для фарбування застосовуються вогнезахисні фарби, лаки та пасти (обмазки), які наносяться (закріплюються) за допомогою пензля, щітки, валика, механічних пристроїв повітряного та безповітряного розпилювання та утворюють на поверхні об'єкта вогнезахисту тонкошаровий вогнезахисний покрив. Для штукатурення (обмазування) застосовуються вогнезахисні штукатурки або пасти (обмазки), які наносяться (закріплюються) за допомогою ручних штукатурних інструментів (шпателі, кельми, терки) та/або механічних пристроїв (штукатурні станції). Облицьовування здійснюється із застосуванням одиничних виробів або листових (рулонних) матеріалів, які закріплюються (монтуються) на поверхні об'єкта вогнезахисту за допомогою кріпильних елементів, клейових розчинів тощо. Способом вогнезахисного заповнення монтуються (ущільнюються) місця проходок, а також щілини та прорізи у будівельних конструкціях та місцях їх стиків. Екранування здійснюється шляхом влаштування біля об'єкта вогнезахисту вогнезахисного екрана із застосуванням листових або рулонних матеріалів з урахуванням вимог Регламенту.

В той час, вогнезахист забезпечується послідовним виконанням таких етапів робіт:

- проектування робіт з вогнезахисного оброблення, що здійснюється відповідно до чинного законодавства;
- виконання робіт з вогнезахисного оброблення;
- перевірка відповідності вогнезахисту;
- забезпечення експлуатаційної придатності вогнезахисних покривів (просочувань, облицьовань, проходок, екранів);
- відновлення (ремонт), заміна ВЗ, повторний вогнезахист (оброблення).

Для перевірки якості виконання робіт Замовник може залучати представників проектної організації, виробника продукції, або уповноваженого представника центрального органу виконавчої влади, який реалізує державну політику у сфері цивільного захисту, пожежної та техногенної безпеки, органу з оцінки відповідності, у якого є атестат акредитації, виданий Національним агентством з акредитації України.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Захист від пожежі»
2. Правила з вогнезахисту (Наказ Міністерства внутрішніх справ України 26 грудня 2018 року № 1064 / <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0259-19#Text>).

ДОСЛІДЖЕННЯ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯ ТОНКОРОЗПИЛЕНОЇ ВОДИ

Дубінін Д.П., к.т.н, доц., НУЦЗ України

Більшість пожеж – це результати протікання процесів піролізу та процесу окислення [1, 2]. Цей процес звільняє енергію і це те, що ми бачимо як вогонь, полум'я і тепло [3, 4]. Тонкорозпилена вода (далі – ТРВ) є дуже ефективним засобом боротьби з пожежами [5-9]. Головною перевагою ТРВ – це об'ємно-поверхневий спосіб гасіння пожеж, який дозволяє швидко ліквідувати полум'яне горіння практично всіх речовин та матеріалів.

В роботі [10] авторами розглянуто стан та перспективи розвитку технічних засобів гасіння пожеж ТРВ, а також наведені переваги застосування, а саме:

- можливість гасіння практично всіх речовин і матеріалів, в тому числі пірофорних, за винятком речовин, що реагують з водою з виділенням енергії;
- висока ефективність гасіння, обумовлена підвищеним охолоджуючим ефектом за рахунок високої питомої поверхні крапель, рівномірним розподілом крапель води в зоні горіння, зниженням концентрації кисню і розведенням горючих парів і газів в зоні горіння парами води;
- захисний ефект від впливу променистого тепла на людей, несучі та огорожувальні конструкції і сусідні горючі матеріали;
- поглинання і видалення токсичних газів і диму при розвитку пожежі в приміщеннях;
- незначний збиток від використання води;
- екологічна чистота і безпека для людей;
- мінімальні обсяги води, що особливо важливо для місць з обмеженим її споживанням;
- простота монтажу автоматичних установок пожежогасіння ТРВ;
- можливість застосування для гасіння пожеж архівів, музеїв, серверних, обладнання, що знаходиться під напругою.

Аналізуючи дослідження проведення в [11-15], можна зазначити, що основними перевагами ТРВ порівняно з іншими вогнегасними речовинами є:

- висока ефективність при гасінні пожеж класів А, В, С, F та електроустановок, що знаходяться під напругою;
- гасіння прихованих осередків вогню, тобто має ефект гасіння «газоподібний тривимірний спрей» або «3D»;
- здатність застосування при одночасному перебуванні людей в зоні пожежі, допомагає підтримувати їм життя;
- має підвищений охолоджуючий ефект (при випаровуванні 1 л води за 1 с відповідає охолоджуючої здатності близько 2,25 МВт);
- витіснення кисню у безпосередній близькості від вогню (зниження кисню близько 4% відбувається за 5 хвилин тобто з 21% до 17%, відбувається за рахунок випаровування, так при випаровуванні 1 л води утворюється 1673 л водяної пари);
- зниження температури з 900°C до 50°C за 1 хвилину;
- захисний ефект від впливу теплового випромінювання на людей, несучі та огорожувальні конструкції і на сусідні горючі матеріали;
- поглинання і видалення токсичних газів і диму в приміщеннях при пожежі;
- невелика кількість води для зберігання (економія до 90%);
- незначний збиток від пролитої води та мінімальне споживання води, що

особливо важливо для місць з обмеженим споживанням води;

- можливість застосовувати для гасіння пожеж архівів, музеїв і серверних;
- екологічність.

ЛІТЕРАТУРА

1. Wenhua Yang, Robert J. Kee, The effect of monodispersed water mists on the structure, burning velocity, and extinction behavior of freely propagating, stoichiometric, premixed, methane-air flames, *Combustion and Flame*, Volume 130, Issue 4, 2002, 322-335, DOI:10.1016/S0010-2180(02)00382-6.
2. Dubinin D. et al. Experimental Investigations of the Thermal Decomposition of Wood at the Time of the Fire in the Premises of Domestic Buildings // *Materials Science Forum*. – Trans Tech Publications Ltd, 2022. – Т. 1066. – С. 191-198.
3. Dubinin D. et al. Research and justification of the time for conducting operational actions by fire and rescue units to rescue people in a fire // *Sigurnost*. – 2022. – Т. 64. – №. 1. – С. 35-46.
4. Dubinin D. et al. Investigation of the effect of carbon monoxide on people in case of fire in a building // *Sigurnost*. – 2020. – Т. 62. – №. 4.
5. Дубінін Д. П., Коритченко К. В., Лісняк А. А. Технічні засоби пожежогасіння дрібнорозпиленним водяним струменем. *Проблеми пожежної безпеки*. – 2018. – №. 43. – С. 45-53.
6. Дубінін Д. П. та ін. Експериментальне дослідження розвитку пожежі в будівлі. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. 2021. № 34. С. 110–121.
7. Дубінін Д. П. та ін. Експериментальне дослідження методу гасіння пожежі водяним аерозолем у приміщеннях складної конфігурації. *Проблеми пожежної безпеки*. 2019. № 46. С. 47–53.
8. J.W. Fleming, B.A. Williams, R.S. Sheinson, W. Yang, R.J. Kee, Water mist fire suppression research: laboratory studies, 2nd National Research Institute Fire and Disaster Symposium Tokyo, Japan, July 2002.
9. Abbud-Madrid, A., Mckinnon, J.T., Amon, F., Gokoglu, S., The water-mist fire suppression experiment (mist): Preliminary results from the STS-107 mission, *NASA/CP–2003-212376/REV1*, 281-284.
10. Liu Jianhong, Liao Guangxuan, Li Peide, Fan Weicheng, Lu Qiang, Progress in research and application of water mist fire suppression technology, *Chinese Science Bulletin*, № 48, (2003), 718-725, DOI:10.1007/BF03187040.
11. NFPA 750 Standard on Water Mist Fire Protection Systems
12. CEN/TS 14972:2011 - Fixed firefighting systems - Watermist systems - Design and installation
13. ДСТУ CEN/TS 14972:2016 Стационарні системи пожежогасіння. Системи пожежогасіння тонкорозпиленою водою. Проектування та монтування (CEN/TS 14972:2011, IDT).
14. Лісняк А. А., Дубінін Д. П. Застосування установки періодично-імпульсної дії для гасіння пожеж в будівлях дрібнорозпиленою водою: Матеріали 20 Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасний стан цивільного захисту України та перспективи розвитку»: тези доповідей – Харків, 2018.– С. 172–175.
15. Дубінін Д. П. Дослідження вимог до перспективних засобів пожежогасіння тонкорозпиленою водою. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. 2021. № 33. С. 15–29.

ДОСЛІДЖЕННЯ ВПЛИВУ МАТЕРІАЛУ КОНСТРУКЦІЇ БУДІВЛІ НА РОЗВИТОК ВНУТРІШНЬОЇ ПОЖЕЖІ

Дубінін Д. П., к.т.н, доц., НУЦЗ України

Лісняк А. А., к.т.н, доц., НУЦЗ України

Під час розвитку внутрішньої пожежі відбувається вплив полум'я на стіни будівлі і відповідно відбувається підвищення температури стіни та в залежності від будівельного матеріалу пожежа може поширюватися за межі приміщення [1-6].

В роботі [7] проведені дослідження щодо впливу будівельного матеріалу конструкції будівлі на розвиток внутрішньої пожежі. При проведенні досліджень щодо розрахунку часу теплового проникнення крізь стіну та коефіцієнту теплопровідності за чотирима варіантами в залежності від будівельного матеріалу стін здійснимо з урахуванням часу розвитку пожежі з періодом 5, 10, 15, 20 хв. В якості осередку пожежі приймаємо (рис. 1) горіння м'якого крісла з урахуванням швидкості виділення енергії, що складає 500 кВт.



Рис. 1. Загальний вид приміщення житлової будівлі та обстановка під час пожежі

Так, при I-ому варіанті проведення досліджень в якості будівельного матеріалу стіни використаємо цеглу (кирпич), II-й варіант – бетон, відповідно, III-й варіант – газобетон; IV-й варіант – керамзитобетон. Отримання графічних залежностей температури нагрівання стіни від часу розвитку пожежі отримаємо в залежності від варіанту проведення досліджень та в кожний період розвитку пожежі на 5, 10, 15, 20 хв. При цьому температуру навколишнього середовища приймаємо 293 К, а загальна площа стін приміщення складає 64,4 м².

За результатами досліджень встановлено, що максимальне значення часу теплового проникнення крізь стіну із газобетону становить 148,8 хв, а мінімальне значення крізь стіну із керамзитобетону становить 80,0 хв. А стосовно коефіцієнту теплопровідності, то при використанні в якості будівельного матеріалу стіни із бетону значення його максимальне – 0,0823 Вт/(м²·К) на 5 хв розвитку внутрішньої пожежі та 0,0412 Вт/(м²·К) на 20 хв, а якщо стіна із газобетону, то значення мінімальне – 0,0153 Вт/(м²·К) на 5 хв та 0,0076 Вт/(м²·К) на 20 хв. Отримані графічні залежності коефіцієнта теплопровідності та часу розвитку пожежі за чотирима варіантами досліджень, що

наведені на рис. 2. При цьому криві на графіку відображають стан та поведінку будівельного матеріалу при розвитку внутрішньої пожежі в приміщенні будівлі.

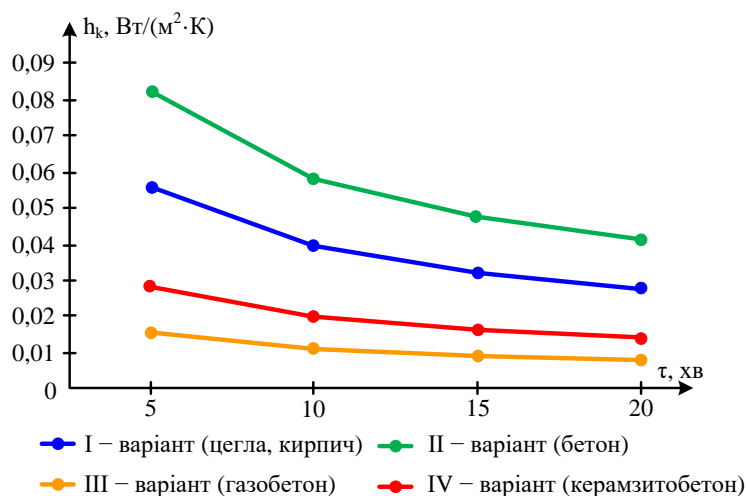


Рис. 2. Залежність коефіцієнта теплопровідності та часу розвитку пожежі за чотирма варіантами досліджень

Враховуючі проведені дослідження є доцільним застосування для гасіння внутрішніх пожеж засобів пожежогасіння тонкорозпиленою водою [8, 9].

ЛІТЕРАТУРА

1. Karlsson B., Quintiere J. Enclosure Fire Dynamics. CRC Press. 1999. № 1. P. 336.
2. Karlsson B., Quintiere J. Enclosure Fire Dynamics. CRC Press. 2018. № 2. P. 382.
3. Dubinin D. et al. Experimental Investigations of the Thermal Decomposition of Wood at the Time of the Fire in the Premises of Domestic Buildings //Materials Science Forum. – Trans Tech Publications Ltd, 2022. – Т. 1066. – С. 191-198.
4. Dubinin D. et al. Research and justification of the time for conducting operational actions by fire and rescue units to rescue people in a fire //Sigurnost. – 2022. – Т. 64. – №. 1. – С. 35-46.
5. Dubinin D. et al. Dubinin D. et al. Investigation of the effect of carbon monoxide on people in case of fire in a building //Sigurnost. – 2020. – Т. 62. – №. 4.
6. Дубінін Д.П. та ін. Експериментальне дослідження розвитку пожежі в будівлі. Проблеми надзвичайних ситуацій. 2022. Вип.34. С. 110-121. doi: 10.52363/2524-0226-2021-34-8.
7. Дубінін Д.П. та ін. Дослідження впливу будівельного матеріалу конструкції будівлі на розвиток внутрішньої пожежі. Проблеми надзвичайних ситуацій. 2022. Вип.35. С. 175-185. doi: 10.52363/2524-0226-2022-35-13.
8. Дубінін Д. П. та ін. Експериментальне дослідження методу гасіння пожежі водяним аерозолем у приміщеннях складної конфігурації. Проблеми пожежної безпеки. 2019. № 46. С. 47–53.
9. Дубінін Д.П. Дослідження вимог до перспективних засобів пожежогасіння тонкорозпиленою водою. Проблеми надзвичайних ситуацій. 2021. Вип.33. С. 15–29. doi: 10.52363/2524-0226-2021-33-2.

ВИМОГИ ДО ОРГАНІЗАЦІЇ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ В РАЙОНАХ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

Дубінін Д. П., к.т.н., доц., НУЦЗ України

Єрмак Д. В., НУЦЗ України

З метою недопущення травмування та загибелі особового складу під час виконання завдань за призначенням, уточнення порядку дій особового складу під час гасіння пожеж на територіях, які забрудненні вибухо-небезпечними предметами (далі – ВНП), обізнаності особового складу щодо видів ВНП, визначення алгоритму дій у разі виявлення на місці загорань вибухонебезпечних предметів, вивчення методики надання домедичної допомоги при отриманні мінно-вибухової травми в ДСНС розроблено методичні рекомендації, щодо організації гасіння пожеж в природних екосистемах в районах ведення бойових дій, алгоритм дій особового складу у разі виявлення на місці загорань вибухонебезпечних предметів, а також надання домедичної допомоги у разі отримання мінно-вибухових травм (далі – методичні рекомендації) [1], що підлягають вивченню особовим складом ОРС ЦЗ та безпосереднім використанням під час виконання дій (робіт) за призначенням.

Методичні рекомендації [1] містять, такі розділи, як:

I. Загальні положення.

II. Організація завдань за призначенням у населених пунктах і на територіях, що потрапляють у зону постійних обстрілів.

Особливості виконання органами управління та підрозділами ОРС ЦЗ завдань за призначенням у населених пунктах і на територіях, що потрапляють у зону постійних обстрілів, організовуються з урахуванням особливостей оперативної обстановки на місці події та вимог глави 2 розділу IV Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів Управління та підрозділів ОРС ЦЗ [2]. В розділі зазначенні дії підрозділу ОРС ЦЗ та керівника цього підрозділу під час отримання інформації, слідування та прибуття на місце НС, пожежі, небезпечної події, а також інші дії.

III. Організація гасіння пожеж у природних екосистемах.

Організація гасіння пожеж у природних екосистемах в районах ведення бойових дій здійснюється з дотриманням вимог глав 66, 68 розділу II Статуту дій органів управління та підрозділів ОРС ЦЗ під час гасіння пожеж [2], а також іншими вимогами наведеними в даному розділі методичних рекомендацій [1].

IV. Дії особового складу у разі виявлення на місці загорань вибухонебезпечних предметів.

Обізнаність особового складу з різновидами ризику, що створюються вибухо-небезпечними предметами (далі – ВНП), а також порядком дій у разі їх виявлення знижує ризик для життя і здоров'я особового складу.

Вибухонебезпечні предмети це будь-які боєприпаси, що містять вибухові речовини, які включають в себе бомби і боєголовки, крилаті і балістичні ракети, артилерійські, мінометні, ракетні снаряди і боєприпаси до легкої стрілецької зброї, усі різновиди мін, піротехнічні матеріали, касетні суббоєприпаси та їх контейнери, піропатрони та піротехнічні пристрої, електропірозапали, замасковані та саморобні вибухові пристрої, а також будь-які схожі або пов'язані з цим елементи чи компоненти, вибухонебезпечні за своєю природою. Тобто під ВНП потрібно розуміти будь-які пристрої, засоби, підозрілі предмети, що за певних умов спроможні вибухати.

Також в розділі наведено детальний опис ВНП із зображеннями, характеристикою та особливостями, таких як міни протипіхотні і протитранспортні, боєприпаси, що не вибухнули, залишені вибухонебезпечні боєприпаси, детонатори (запали, підричники), саморобні вибухові пристрої та міни-пастки, набої, залишена бойова техніка та

транспорт. Окрім цього представлено офіційну та неофіційну систему позначень небезпечних територій, а також інші ознаки небезпечних територій.

Поетапно наведено алгоритм дій під час виявлення ВВП та правила поведінки в разі виявлення підозрілого предмета, що може бути вибуховим пристроєм.

V. Методика надання домедичної допомоги при отриманні мінно-вибухової травми.

Мінно-вибухова травма найчастіше є дуже тяжкою та характеризується різними поєднаннями осколкових поранень, пошкодження тканин організму (аж до травматичної ампутації кінцівок), явищ загального оглушення та контузії, больовий та геморагічний шок.

Детально наведено опис дій, щодо зупинки кровотечі із накладенням джгута, бинтової пов'язки. Також розглянута перша домедична допомога під час поранення грудної клітини та черевної порожнини.

В роботах [3-7] авторами проведені дослідження із застосуванням технічних засобів та способів локалізації пожеж в природних екосистемах. Але їх застосування можливе лише тільки після очищення (розмінування) місцевості чи території від вибухо-небезпечних предметів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Окреме доручення Голови ДСНС України № 022-01 від 22.03.2022 року «Методичні рекомендації щодо організації гасіння пожеж в природних екосистемах в районах ведення бойових дій, алгоритм дій особового складу у разі виявлення на місці загорань вибухонебезпечних предметів, а також надання домедичної допомоги у разі отримання мінно-вибухових травм».

2. Наказ МВС України № 340 від 26.04.2018 р. «Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статут дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж».

3. Сиротенко А. М., Дубинин Д. П., Кoryтченко К. В. Экспериментальное исследование способа создания противопожарных разрывов объемными шланговыми зарядами //Проблемы пожарной безопасности. – 2011. – №. 30. – С. 234-241.

4. Говаленков С. В., Дубинин Д. П. Применение взрывного способа для борьбы с лесными пожарами. – 2009.

5. Dubinin D., Lisnyak A. The double charge explosion models of explosive gases mixture to create a fire barrier //Проблемы пожарной безопасности. – 2017. – №. 41. – С. 65-69.

6. Dubinin D. P., Korytchenko K. V. Issledovanie shiriny protivopozharnogo bar'era, sozdavaemogo vzryvom toplivovozdushnyh zaryadov //Chrezvychnyye situatsii: obrazovanie i nauka. – 2014. – Т. 9. – №. 1. – С. 21-25.

7. Говаленков С. В. и др. Математическое моделирование параметров взрыва объемно-шлангового заряда в пологе леса. – 2011.

ЗАХОДИ ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ОБ'ЄКТАХ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Єлісєєв В.Н., к.т.н., доц., ІДУтаНДЦЗ

Бикова О.В., к.пед.н., доц., ІДУтаНДЦЗ

З метою гармонізації законодавства України із законодавством Європейського Союзу (ЄС) у сфері безпеки об'єктів підвищеної небезпеки (ОПН) та захисту життя і здоров'я людей та довкілля від шкідливого впливу надзвичайних ситуацій (НС) на ОПН шляхом запобігання їх виникненню, обмеження (локалізації) розвитку і ліквідації наслідків було удосконалено Закон України «Про об'єкти підвищеної небезпеки» [1] та прийнято постанову Кабінету Міністрів України від 13 вересня 2022 р. № 1030 «Деякі питання щодо об'єктів підвищеної небезпеки».

Функції компетентного органу у сфері діяльності, пов'язаної з ОПН від Державної служби України з питань праці передані ДСНС на яку покладені такі повноваження:

взаємодію між ЦОВВ у сфері діяльності, пов'язаної з ОПН;

співробітництво з органами ЄС та іншими міжнародними організаціями з обміну даними про ОПН;

оповіщення та інформування інших держав та від інших держав у разі транскордонного впливу при виникненні аварії на ОПН;

постійний доступ громадськості та суб'єктів господарювання (СГ), які розташовані в зоні виникнення ефекту “доміно”, до інформації про стан безпеки ОПН.

Якщо на СГ тимчасово або постійно використовується, переробляється, виготовляється, транспортується, зберігається одна або кілька небезпечних речовин, він повинен провести процедуру ідентифікації для визначення класу небезпеки згідно нормативного документу [2]. У цьому документі приведено у відповідність із законодавством ЄС щодо нормативів порогових мас небезпечних речовин, що використовуються для ідентифікації ОПН, упорядковано порядок ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки та їх облік, встановлено вимоги до Державного електронного реєстру об'єктів підвищеної небезпеки, визначено Порядок розслідування аварій на об'єктах підвищеної небезпеки.

Ідентифікація ОПН проводиться трьома етапами.

На першому етапі складається перелік небезпечних речовин за індивідуальними назвами, класами небезпечних речовин та категоріями небезпеки, наведеними відповідно в таблицях 1 і 2 додатка 1 [2], що розміщені або можуть розміщатися у виробничих одиницях на об'єкті згідно з проектною та технічною документацією.

На другому етапі складається перелік виробничих одиниць, які містять небезпечні речовини, визначені згідно з пунктом 5 цього Порядку [2].

На третьому етапі визначається маса небезпечної речовини в кожній окремій виробничій одиниці та проводиться розрахунок загальної маси небезпечних речовин окремо для кожної індивідуальної назви небезпечної речовини, визначеної згідно з таблицею 1 додатка 1 [2]. У разі відсутності назви наявної небезпечної речовини в зазначеній таблиці проводиться розрахунок загальної маси небезпечних речовин відповідного класу небезпечної речовини (категорії небезпеки), визначеного згідно з таблицею 2 додатка 1 [2].

Основними заходами регулювання безпеки ОПН законодавством визначено розробку СГ, які за результатами ідентифікації є ОПН першого або другого класу,

Політики запобігання аваріям та Звіту про заходи безпеки на ОПН, Всі ОПН повинні мати Плани локалізації і ліквідації аварій та їх наслідків та здійснити обов'язкове страхування цивільної відповідальності [3].

Суб'єкти господарювання з метою визначення переліку вимог, рекомендацій, обмежень та заходів, спрямованих на забезпечення виконання вимог законодавства у сфері діяльності, пов'язаної з ОПН, запобіганням виникненню аварій, визначають та затверджують політику запобігання аваріям на ОПН 1 або 2 класу.

Звіт про заходи безпеки на ОПН включає аналіз прийнятих рішень та вжитих заходів, спрямованих на забезпечення безпечної експлуатації ОПН, на запобігання аваріям та зменшення наслідків у разі їх виникнення.

Державний нагляд та контроль з функціонування ОПН з питань охорони праці, забезпечення екологічної безпеки та охорони навколишнього природного середовища, державного нагляду (контролю) у сферах пожежної і техногенної безпеки, санітарно-епідемічної безпеки, містобудування здійснюють відповідно Державна служба України з питань праці, Державна екологічна інспекція, департамент запобігання надзвичайним ситуаціям ДСНС, Держпродспоживслужба, Державна інспекція архітектури та містобудування.

Державний електронний реєстр ОПН створюється відповідно до вимог Закону України “Про публічні електронні реєстри ”, держателем якого є ДСНС, та який забезпечує збирання, накопичення, захист, облік, відображення, оброблення реєстрових даних та надання реєстрової інформації, а також електронну взаємодію між фізичними та юридичними особами, державними органами, органами місцевого самоврядування з метою отримання визначеної законодавством інформації у сфері діяльності, пов'язаної з ОПН.

З метою реалізації зазначених нормативно-правових актів розроблено проекти наказів МВС про затвердження: Порядку розроблення політики запобігання аваріям на ОПН; Порядку розроблення та перегляду звіту про заходи безпеки на ОПН; Змін до Інструкції з організації перевірок діяльності міністерств та інших центральних органів виконавчої влади, місцевих державних адміністрацій та органів місцевого самоврядування щодо виконання вимог законів та інших нормативно-правових актів з питань техногенної та пожежної безпеки, цивільного захисту, затверджених наказом МВС від 06.02.2017 № 92.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про об'єкти підвищеної небезпеки: Закон України від 18.01.2001 р. № 2245-III. Дата оновлення 15.07.2021. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2245-14#Text> (дата звернення 18.01.2023).
2. Про затвердження Порядку ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки та їх обліку: Постанова Кабінету Міністрів України від 13.09. 2022. № 1030. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1030-2022-%D0%BF#Text> (дата звернення 18.01.2023).
3. Про затвердження Порядку і правил проведення обов'язкового страхування...: Постанова Кабінету Міністрів України від 16.11.2002 № 1788. Дата оновлення 11.02.1916. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1788-2002-%D0%BF#Text> (дата звернення 18.01.2023).

ОЦІНКА СТАНУ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ СУМІСНОСТІ РЕЗ У РАЙОНІ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ

Загора А.В., к.т.н., доц., НУЦЗ України

Фещенко А.Б., к.т.н., доц., НУЦЗ України

Бурхливий розвиток засобів радіозв'язку, широке впровадження у наше життя нових технологій передачі інформації призводить до проблем інтенсифікації використання радіочастотного спектру, у тому числі в ході ліквідації надзвичайних ситуацій. Можливе зосередження в районі ліквідації надзвичайної ситуації великої кількості радіоелектронних засобів (РЕЗ), що використовуються як системою управління ДСНС, так і іншими користувачами радіочастотного ресурсу України, призводять до зростання загрози виникнення ненавмисних радіоперешкод, зривів передачі невідкладної інформації по радіоканалах зв'язку, утруднень та зривів управління підрозділами ліквідаторів. Відомо, що при відносно невеликому просторовому видаленні та використанні суміжних частот (параметрів) радіоелектронних засобів існує можливість їх взаємний негативний вплив один на одного – перешкодовий вплив, який, у свою чергу, може призводити до погіршення і навіть зриву в роботі тих чи інших радіоелектронних засобів, ускладненню вирішення завдань управління процесом ліквідації [1]. Вирішення цієї проблеми потребує комплексного підходу до питання оцінки стану та забезпечення електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів, зосереджених у районі ліквідації надзвичайної ситуації.

Важливим етапом вирішення проблеми електромагнітної сумісності є етап виявлення потенційно несумісних радіоелектронних засобів, прогнозування виникнення взаємного небажаного впливу радіоелектронних засобів один на одного. Результатом вирішення цього завдання є списки (переліки) радіоелектронних засобів, спільна робота яких із заданими параметрами може призводити до виникнення взаємних радіоперешкод. Отримані дані можуть використовуватися надалі як вихідні для вирішення задачі приведення угруповання в стан електромагнітної сумісності.

Для отримання такої інформації потрібні спеціальні інструментальні засоби проведення розрахунків, моделі функціонування радіоелектронних засобів, законодавчо-нормативні документи, методики розрахунків та розрахункові алгоритми. Вирішення викладеного завдання передбачає створення досить потужної системи аналізу стану електромагнітної сумісності угруповання радіоелектронних засобів ДСНС, що включає комплекс розрахункових модулів, склад яких визначається переліком завдань, що розв'язуються. Аналіз існуючих систем підтримки ухвалення рішення дозволяє виділити наступний набір модулів:

- базу даних параметрів радіоелектронних засобів, що належать як підрозділам – учасникам ліквідації надзвичайної ситуації, так і інших радіоелектронних засобів, зосереджених (які функціонують) у відповідному регіоні;

- модуль прогнозування можливих комбінацій негативної взаємодії джерел та приймачів (рецепторів) перешкод, що враховує як дуельні ситуації, так і можливість множинного впливу;

- модуль прогнозування (для конкретно заданої групи радіоелектронних засобів) ситуацій проникнення перешкод у приймальний тракт потенційного рецептора на частотах основного каналу, позасмугових та побічних паразитних випромінювань по основному та неосновним каналам прийому;

- модуль прогнозування ситуацій виникнення перешкод від потенційних джерел внаслідок явищ інтермодуляції, блокування та перехресних спотворень;

- модуль оцінки ступеня подавлення рецептора та наслідків завадової дії (прийняття рішень).

Для якісного проведення таких розрахунків має використовуватися сформована заздалегідь база даних параметрів радіоелектронних засобів району надзвичайної ситуації, визначено критерії для оцінки стану електромагнітної сумісності, обґрунтовано методики оцінки параметрів електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів.

Як основний (але не єдиний) критерій сумісності радіоелектронних засобів переважно використовується енергетичний критерій, який передбачає обчислення та порівняння з порогом потужності перешкодового сигналу, приведеної до входу приймача:

$$P_n = P_{ПРМ} A_{ЕФ} K_{ТР} V_{ТР} G_T G_R G_T(\alpha, \beta) G_R(\alpha, \beta) \eta_T \eta_R K_{ЧВ} v_{ПОЛ}, \quad (1)$$

де $P_{ПРМ}$ – щільність потоку потужності, яку створює передавач перешкод у районі прийомної антени в умовах вільного простору, Вт/м²; $A_{ЕФ}$ – ефективна площа антени, м²; $K_{ТР}$ – коефіцієнт втрат потужності сигналу на трасі (зовнішніх втрат), разів; $V_{ТР}$ – коефіцієнт ослаблення потужності сигналу рельєфом місцевості, разів; G_T , G_R – коефіцієнт підсилення антени передавача та приймача по потужності, разів; $G_T(\alpha, \beta)$, $G_R(\alpha, \beta)$ – значення нормованої ДНА передавача й приймача по потужності у напрямку один одного, разів; η_T , η_R – втрати потужності перешкоди у тракті "вихід передавача – вхід антени", "вихід антени – вхід приймача", разів; $K_{ЧВ}$ – коефіцієнт частотної вибіркової, разів; $v_{ПОЛ}$ – коефіцієнт поляризаційних втрат потужності перешкоди, разів.

Цей критерій дає найбільш обґрунтоване правило визначення ступеня порушення якості функціонування радіоелектронних засобів під впливом перешкод.

Узагальнена структура інформаційно-аналітичної системи оцінки та прогнозування стану електромагнітної сумісності радіоелектронних засобів (ІАС) району надзвичайної ситуації може бути реалізована програмно на базі сучасних засобів обчислювальної техніки. ІАС дозволяє забезпечити отримання, зберігання, обробку інформації, доступ до неї за допомогою інтерфейсу уведення-виведення інформації. Розробка такої ІАС є актуальною проблемою, яка якісно впливає на ефективність управлінської діяльності підрозділів ДСНС у разі виникнення ситуацій, що потребують залучення для ліквідації надзвичайної ситуації великої кількості сил та засобів.

Впровадження та застосування даної системи дозволяє вирішити завдання оцінки стану електромагнітної сумісності угруповання радіоелектронних засобів у районі надзвичайної ситуації, як першого етапу приведення угруповання у стан електромагнітної сумісності, забезпечення надійного та безперервного управління силами та засобами ДСНС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Rozorinov, H., Hres, O., Rusyn, V., & Shpatar, P. Environment of electromagnetic compatibility of radio-electronic communication means. *Informatyka, Automatyka, Pomiaru w Gospodarce i Ochronie Środowiska*, 2020, 10(1), 16-19. <https://doi.org/10.35784/iapgos.917>.

SPECIFIC OF CIVIL PROTECTION SYSTEM IN GERMANY

Christian Buscham Firefighter in the Berlin Fire Department

In the following section, both the German and Ukrainian civil defense systems will be introduced and discussed.

Germany covers an area of 357 581 km² with a population of about 83.1 million, resulting in a population density of 233 people per km². The 2019 gross domestic product amounted to € 3 449 billion (Federal Statistical Office, 2021; Statista, 2021a).

Ukraine, being the second largest country in Europe by area, covers 603 628 km² with a population of about 41.5 million inhabitants. The population density is therefore 69 persons per km². The 2019 gross domestic product amounted to \$ 155 billion (about € 127 billion) (State Statistics Service of Ukraine, 2021; Statista, 2021b).

Shortly summarized, disaster protection happens in peacetime and civil protection in wartime in Germany. The umbrella term for both is protection of the population (Bevölkerungsschutz). This wartime-peacetime distinction is crucial within Germany since different laws, responsibilities and funding mechanisms apply, as will be discussed later.

Table 1

Simplified Classification of German Terminology and English Translations (Buscham, 2021)

(Bevölkerungsschutz) Protection of the Population (in Ukraine: „Civil Protection”)			
(Verteidigungsfall) State of Defence or state of tension or casus foederis Federal jurisdiction pursuant to Art. 73 Basic Law		(Friedenszeit) Peacetime State jurisdiction pursuant to Art. 70 Basic Law	
(Gesamtverteidigung) Overall Defence		(Tägliche Gefahrenabwehr) Daily Hazard Prevention	(Katastrophenschutz) Disaster Protection, e.g. technical, man- made or natural disasters
(Zivile Verteidigung) Civil Defence	(Militärische Verteidigung) Military Defence		
(Zivilschutz) Civil Protection being one element of Civil Defence in wartime			

As the name already suggests, Germany is a federal republic consisting of 16 federal states (Länder). Each state has its own power to regulate specific issues of daily life according to the German Basic Law which differentiates between exclusive legislative powers of the federation and concurrent legislative powers between the federation and the states (Articles 70-74). For instance, there exist 16 state building codes, 16 fire protection laws, 16 emergency medical services laws, and 16 disaster protection laws, since all these legal areas fall under state jurisdiction. However, civil protection in wartime falls under federal responsibility and legislation according to Article 73 of the Basic Law. Thus, there exists only one federal code, the Act on Federal Civil Protection and Disaster Relief (ZSKG) (Federal Republic of Germany, 2019; 2020).

In general, this means the states are responsible for both daily hazard prevention, e.g., accidents on a small scale and for disaster protection in case of large-scale incidents and

catastrophes. The states and local communities provide emergency services with their own equipment, volunteer and professional staff, and training institutions such as state fire service schools.

One essential fact must be emphasized here. The majority of the staff involved in the non-police threat prevention arena are volunteers within Germany, performing fire service, water rescue, emergency medical service and technical relief besides other specialties. “Volunteering to protect one’s fellow citizens has a long tradition in Germany. Public institutions and private organizations involved in civil protection and disaster management are deeply rooted in [the] society” (BMI, 2016, p. 13). Therefore, there are numerous public and private organizations involved in emergency management. For instance, besides the fire departments of local communities, there are five major players: German Red Cross (DRK), Johanniter Emergency Service (JUH), Malteser Hilfsdienst (MHD), Workers’ Samaritan Federation (ASB), and the German Life Saving Federation (DLRG). Another, mostly volunteer-based organization is the Federal Agency for Technical Relief (THW) with highly specialized units in each state. Paid staff are in the minority and usually situated in larger communities such as cities and in the emergency medical services. To give a number: Of the 1.3 million members organized within 41,327 fire departments, about 1 million serve as volunteers (Statista, 2021c; 2021d).

Regarding civil protection in wartime, there is a dual-use approach for equipment and staff already existent in the states for peacetime purposes. Although civil protection in a state of tension, defence or collective defence is regulated by federal legislation, there is no specific civil protection organization on stand-by. “For some of its tasks in civil protection, the Federation draws on Länder resources and complements these if needed (integrated emergency response system). The Federation provides additional equipment, supplies and training to the Länder and may support them in case of disaster upon request (disaster assistance)” (European Commission, 2021). This supplemental equipping of the states by the federation focuses on CBRN defence and decontamination, fire protection, care, and medical services (BBK, n.d.; BMI, n.d.).

Nonetheless, no matter if small-scale accident as part of daily hazard prevention or a large-scale disaster, the legislation and responsibility remains with the affected state. Despite the factors of having different state fire service schools and state codes, relying heavily on volunteers, and meeting numerous organizations at an incident scene, management as well as command and control is usually governed by principles of fire service regulation FwDV 100. Based on the scale of the emergency, there are four different levels of incident command, also called echelons of command:

- Echelon A: commanding without a command unit
- Echelon B: commanding with local command units
- Echelon C: commanding with a command group (9)
- Echelon D: commanding with a command group or with a command staff

ФОРМУВАННЯ ІНВЕСТИЦІЙНОЇ СТРАТЕГІЇ ГАРАНТУВАННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

Карпеко Н.М., к.н. з держ. упр., доц., НУЦЗ України

Вивчення процесу функціонування різних механізмів державного управління, включаючи механізм державного управління пожежною безпекою, дозволяє дійти висновку, що чим більше різноманітних підходів та методів пропонується для дієвішого функціонування зазначених механізмів, тим ефективніше вони функціонують.

З огляду на зазначене, у контексті дослідження організаційно-правового забезпечення державного управління пожежною безпекою, пропонується застосування програмно-цільового методу для формування інвестиційної стратегії гарантування пожежної безпеки.

Використання програмно-цільового методу для формування інвестиційної стратегії гарантування пожежної безпеки дозволить розширити процес комплексного урегулювання найбільш гострих і проблемних питань організаційно-правового забезпечення державного управління пожежною безпекою на основі:

- визначення цілей, завдань, складу і структури заходів та очікуваних результатів із функцією контролю за їх реалізацією;
- концентрації ресурсів із реалізації заходів у сфері забезпечення пожежної безпеки;
- підвищення результативності державних і регіональних інвестицій та використання матеріальних і фінансових ресурсів у державному управлінні пожежною безпекою [3, с.87].

Останніми роками формування інвестиційної стратегії забезпечення пожежної безпеки все більше відображає взаємозв'язок та взаємообумовленість завдань конкретно державноуправлінського характеру із завданнями економічними. Все більш очевидним стає той факт, що вирішення питань формування інвестиційної стратегії забезпечення пожежної безпеки на всіх рівнях залежить від ступеня економічної достатності країни. Більш того, наразі, така залежність підсилюється, причому не тільки через старіння виробничих фондів країни, але й внаслідок більш-менш активної інтеграції зарубіжних інвестицій в українську економіку.

Усе це потребує по новому подивитись на проблему формування інвестиційної стратегії забезпечення пожежної безпеки, особливо у випадках коли інвестування може бути тільки державним.

Визначимо три основні проблеми економічного характеру, за допомогою яких економіка України здійснює вплив на формування інвестиційної стратегії забезпечення пожежної безпеки:

- недостатнє бюджетне фінансування (особливо у дотаційних регіонах), а з огляду на це й негативні структурні зміни;
- “інфляційний прес”, який здійснює вплив на економічний стан країни;
- структурні зміни системи державного управління.

Зазначені причини суттєво відобразились на інвестиційній стратегії забезпечення пожежної безпеки. Разом з тим завдання формування інвестиційної стратегії забезпечення пожежної безпеки залишається одним із найважливіших. Вирішення даного завдання повинно здійснюватись комплексно у межах єдиної цілісної Програми

формування інвестиційній стратегії забезпечення пожежної безпеки і по шляху удосконалення методів державного управління інвестиційною діяльністю, а також підвищення обґрунтованості та ефективності використання ресурсів. Така Програма повинна включати систему довгострокового програмно-цільового планування і управління, систему фінансово-економічного забезпечення, систему науково-методичного забезпечення і систему нормативно-правового забезпечення [2].

Інвестиційна стратегія забезпечення пожежної безпеки – це план інвестиційних заходів, спрямований на підвищення дієвості державного управління пожежною безпекою.

У термінах проблеми прийняття рішень задача виникає, якщо задана ціль, можливі засоби досягнення цілі, критерій, що відображає вимогу до досягнення цілі, і вираження, що пов'язує ціль із засобами її досягнення.

Таким чином, мету формування інвестиційної стратегії можна представити, як забезпечення реалізації стратегії розвитку інвестування забезпечення пожежної безпеки.

Система планування інвестиційної стратегії має призначення сформувати інвестиційну стратегію, яка буде сприяти максимальному росту організаційно-правового забезпечення державного управління пожежною безпекою, функції, потоки інформації між фахівцями із планування та користувачами і структуру зближуються найбільш імовірний та бажаний результати [1, с.155].

Вважається, що системний підхід найбільш точно враховує складну мережу взаємозалежностей, які є компонентами проблеми. Логічна основа системного підходу будується на принципах дедуктивної логіки на підставі ієрархії цілей за допомогою розподілу проблеми на під проблеми при переході від одного ієрархічного рівня до іншого.

Планування інвестиційної стратегії забезпечення пожежної безпеки повинно враховувати властивості теорії великих систем, для яких характерним є одночасна дія двох компонентів:

- довгочасних об'єктивних тенденцій розвитку даних систем;
- однозначно невідомих, невизначених і випадкових явищ та процесів, що відхиляють реальний розвиток системи від цих об'єктивних тенденцій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Белоусов А. В. Роль сучасної держави в запобіганні і ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій. Інвестиції: практика та досвід, № 20, 2019. С. 153–156.
2. Кузиляк В.Й. Підвищення ефективності державного управління у сфері пожежної та техногенної безпеки [Електронний ресурс] / В.Й. Кузиляк, М.З. Пелеш ко, В.В.Корнійчук // Режим доступу: <http://www.ub.gd.lviv.ua>
3. Шевчук Р. Б. Проблеми формування та становлення економічного механізму державного регулювання. Інвестиції: практика та досвід. 2019. № 19. С. 85–88.

МОДЕЛЮВАННЯ НЕСТАЦІОНАРНОГО ПРОГРІВУ ВОГНЕЗАХИЩЕНИХ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

Ковальов А.І., к.т.н., с.н.с., НУЦЗ України

Пурденко Р.Р., НУЦЗ України

Рибка Є.О., д.т.н., проф., НУЦЗ України

Визначення меж вогнестійкості вогнезахищених та незахищених будівельних конструкцій можна проводити як розрахунковими методами, так і на підставі експериментальних випробувань на вогнестійкість. Водночас, незважаючи на наявність вимог щодо температурних впливів, на практиці ними часто нехтують, що призводить до значних економічних втрат. При цьому розвиток методів розрахунку вогнестійкості конструкцій, особливо в частині розв'язання теплотехнічної задачі, стало можливим завдяки використанню сучасного комп'ютерного програмного забезпечення [1].

Невирішеною частиною проблеми є відсутність можливості оцінювання вогнестійкості вогнезахищених залізобетонних будівельних конструкцій за допомогою адекватних комп'ютерних моделей, які дозволили б моделювати нестационарний прогрів вогнезахищених залізобетонних конструкцій. При цьому, такі моделі повинні мати можливість визначати температуру в будь-якому перерізі конструкції (в будь-якій точці та момент часу) за умов впливу стандартизованих температурних режимів пожежі та враховувати параметри вогнезахисних покриттів. Розв'язання даної проблеми призведе до можливості оцінювання вогнестійкості вогнезахищених залізобетонних конструкцій з достатньою (до 5 %) для інженерних розрахунків точністю. Розв'язання задачі нестационарної теплопровідності зводилося до визначення температури бетону вогнезахищеного залізобетонного перекриття у будь-якій точці поперечного перерізу в заданий час.

Алгоритм розрахунку полягав у визначенні температури у кожному вузлі перерізу розробленої розрахункової моделі. Координатна сітка накладалася так, щоб її вузли розташовувалися не тільки в товщині перерізу, але і по його периметру. Також вузли мали розміщатися у центрі стержнів для конструкцій з гнучкою арматурою, і по довжині полиць та стінки в середині їхньої товщини для конструкцій з жорсткою арматурою. Крок сітки рекомендується задавати в межах 0,01–0,03 м, але обов'язково він повинен бути більшим за максимальний діаметр робочої арматури (12 мм). Одним з найважливіших етапів скінчено-елементного аналізу є побудова сітки кінцевих елементів. Точність розрахунку за допомогою методу кінцевих елементів залежить від правильного вибору типів та розмірів кінцевих елементів. Була обрана прямокутна сітка з чотирма вузлами, що дає точніші результати, ніж сітка з трикутними елементами, що пояснюється наступним чином. Дрібна сітка потрібна там, де очікується великий градієнт деформацій чи напруг (отвір, виточення, тріщина тощо). У той же час, сітка великих розмірів може застосовуватися в зонах з відмінними деформаціями або напруженнями, що мало змінюються, а також в областях, що не становлять особливої цікавості для розрахунків. У зв'язку з цим, перед створенням скінчено-елементної сітки необхідно виділити передбачувані області концентрації напружень. Розмір скінченого елемента плити перекриття задавався більше 1/6 прольоту плити, але не менше ніж 1/15 прольоту плити. Було задано 10 кінцевих елементів на проліт плити перекриття.

Таким чином, сітка скінчених елементів має в основі наближені до квадратів елементи, що є для розрахунку матриці ідеальним варіантом, довжина елементів не

перевищує 1/10 розміру поперечного перерізу, що відповідає рекомендації по формуванню сітки кінцевих елементів. Зменшення розмірів призведе до збільшення значної кількості кінцевих елементів, а це призведе до збільшення часу розрахунку і використання більш потужної обчислювальної техніки, а на аналіз результатів впливу не матиме.

Було змодельовано поперечний переріз багатопустотного залізобетонного перекриття, використовуючи 15-у ознаку схеми в програмному середовищі ЛІРА-САПР (рис. 2).

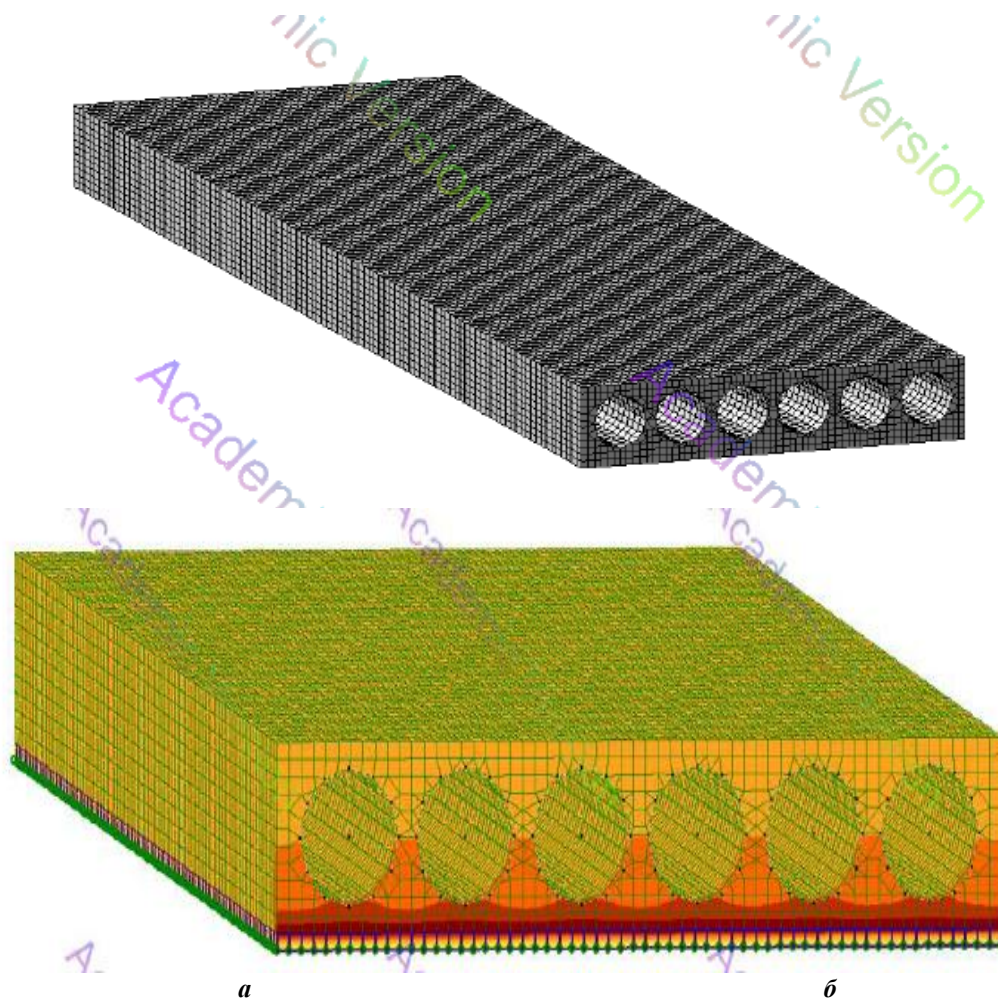


Рис. 1. Модель залізобетонного перекриття в 3D (а, б) постановці: а – залізобетонне перекриття; б – вогнезахищене залізобетонне перекриття

ЛІТЕРАТУРА

1. Kovalov, A., Purdenko, R., Otrosh, Y., Tomenko, V., Rashkevich, N., Shcholokov, E., Pidhornyy, M., Zolotova, N., Suprun, O. (2022). Assessment of fire resistance of fireproof reinforced concrete structures. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (1 (119)), 53–61. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.266219>.

**МОДЕЛЮВАННЯ ОЦІНЮВАННЯ ВОГНЕСТІЙКОСТІ ВОГНЕЗАХИЩЕНИХ
ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ***Ковальов А.І., к.т.н., с.н.с., НУЦЗ України**Пурденко Р.Р., НУЦЗ України**Отрош Ю.А., д.т.н., проф., НУЦЗ України*

Незважаючи на значний поступ у науково-технічній сфері, людству ще не вдалося знайти абсолютно надійних засобів щодо забезпечення пожежної безпеки. Більше того, статистика свідчить, що при зростанні чисельності населення на 1 %, кількість пожеж збільшується приблизно на 5 %, а збитки від них зростають на 10 %. Проведений аналіз статистичних даних виникнення пожеж за останні роки, аналіз сучасних методів та підходів щодо оцінювання вогнестійкості залізобетонних конструкцій, дає можливість стверджувати щодо існування потреб в розробці методів оцінювання вогнестійкості залізобетонних конструкцій, що допоможе запобігти руйнуванню конструкцій та зменшити кількість загиблих при виникненні надзвичайних ситуацій або пожеж [1]. Саме тому створення наукових основ ефективного оцінювання вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних будівельних конструкцій з науково обґрунтованими параметрами вогнезахисних покриттів є актуальною проблемою.

Метою дослідження є проведення моделювання оцінки вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних конструкцій за допомогою розробленої чисельної моделі теплового [2] та напружено-деформованого стану в програмному забезпеченні «ЛІРА-САПР» для підвищення рівня забезпечення пожежної безпеки будівель та споруд.

У програмному комплексі «ЛІРА-САПР» авторами було проведено скінченно-елементний аналіз розглянутого вогнезахисного залізобетонного перекриття. Розрахунок проводився із врахуванням фізичної нелінійності. Розв'язання задачі нестационарної теплопровідності зводилося до визначення температури бетону вогнезахисного залізобетонного перекриття у будь-якій точці поперечного перерізу в будь-який час. За результатами моделювання нестационарного прогріву залізобетонного перекриття визначали зону руйнування за умов нагрівання точковим джерелом тепла і розподілу температур по товщині конструкції. Розподіл температур по товщині конструкції може бути прийнятим за результатами проведених раніше досліджень. Наступним етапом було моделювання напружено-деформованого стану вогнезахисного залізобетонного перекриття. Для цього в програмному комплексі «ЛІРА-САПР» була побудована модель та прикладені силові навантаження $5,7 \text{ кН/м}^2$ та власна вага перекриття. Застосовані закони деформування матеріалів моделі, а саме: експоненціальний та кусково-лінійний, які враховують модуль пружності бетону, коефіцієнт лінійної температурної деформації бетону, граничну відносну деформацію бетону.

Модель складалася з 52206 вузлів та 48599 елементів. Крок розбиття по перерізу склав $h=0,01 \text{ м}$, часовий крок $\Delta t=60 \text{ с}$.

На рис. 1 зображено результати статичного розрахунку в програмному комплексі «ЛІРА-САПР». Як видно із рис. 1 прогин залізобетонного перекриття в середній частині плити складає 39,8 мм, що задовільно корелює з експериментальними результатами (42 мм), а похибка не перевищує 5 %.

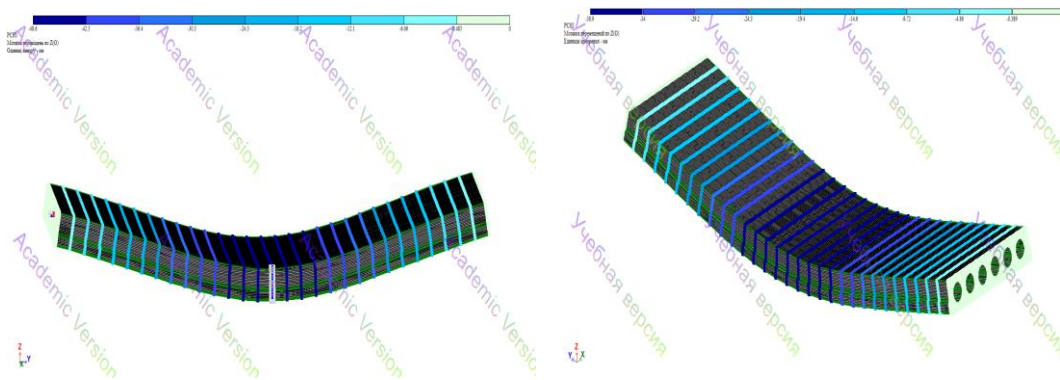


Рис. 1 Прогини вогнезахисленої залізобетонної плити перекриття

Підтвердженням адекватності розробленої комп'ютерної моделі є дані (рис. 2), на графіку видно задовільну збіжність експериментальних та розрахункових значень прогину залізобетонного вогнезахисненого перекриття по середині прольоту при умові впливу стандартного температурного режиму пожежі.

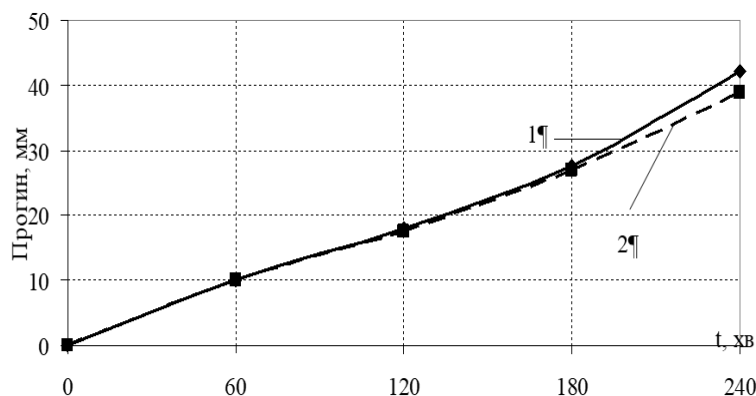


Рис. 2 Прогин залізобетонного вогнезахисненого перекриття по середині прольоту при стандартному температурному режимі пожежі: 1 – експеримент; 2 – розрахунок

Таким чином, розроблено комп'ютерну чисельну модель напружено-деформованого стану вогнезахисненого багатопустотного залізобетонного перекриття в програмному комплексі «ЛІРА-САПР», яка дозволяє з достатньою для інженерних розрахунків точністю (до 5 %) оцінювати вогнестійкість вогнезахиснених залізобетонних конструкцій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Sadkovyi, V., Andronov, V., Semkiv, O., Kovalov, A., Rybka, E., Otrosh, Y., Udianskyi, M., Koloskov, V., Danilin, A., Kovalov, P. Fire resistance of reinforced concrete and steel structures: monograph / V. Sadkovyi, E. Rybka, Yu. Otrosh and others. – Kharkiv: PC TECHNOLOGY CENTER, 2021. – 180 p.

2. Kovalov, A., Purdenko, R., Otrosh, Y., Tomenko, V., Rashkevich, N., Shholokov, E., Pidhornyy, M., Zolotova, N., Suprun, O. (2022). Assessment of fire resistance of fireproof reinforced concrete structures. *Eastern-European Journal of Enterprise Technologies*, 5 (1 (119)), 53–61. doi: <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.266219>.

ЗАСТОСУВАННЯ МЕТОДІВ НЕРУЙНІВНОГО КОНТРОЛЮ МІЦНОСТІ БЕТОНУ ПРИ ВИЗНАЧЕННІ ОСЕРЕДКУ ПОЖЕЖІ

*Корнєв Д.В., ДВЛ АРЗ СП ГУ ДСНС України у Дніпропетровській області
Руднев В.П., АРЗ СП ГУ ДСНС України у Луганській області*

Для встановлення об'єктивної картини виникнення та розвитку пожежі необхідно використовувати інструментальні методи, що ґрунтуються на дослідженні змін фізико-хімічних властивостей виробів які досліджуються, враховуючи термічне пошкодження цих виробів. Найбільший практичний інтерес представляють будівельні конструкції виготовлені з бетону та залізобетону, як такі, що мають найбільше розповсюдження серед конструктивних елементів сучасних будівель та споруд.

Лабораторні методи які існують на теперішній час мають високу інформативність, але мають і деякі недоліки. Серед них - необхідність відбору проб та неможливість проведення випробування безпосередньо на місці пожежі, висока вартість обладнання, потреба в спеціальних приміщеннях для проведення випробувань, трудомісткість та час на транспортування і підготовку проб.

Фахівці Дослідно-випробувальних лабораторій Луганщини та Дніпропетровщини виконали спільну роботу із вдосконалення методики випробування після пожежі конструкцій з неорганічних будівельних матеріалів (бетонних - в першу чергу) на основі аналітичних методів та методичних підходів, які можна застосувати безпосередньо на місці пожежі із застосуванням засобів вимірювальної техніки відносно невеликої вартості.

В ході проведення роботи було здійснено моделювання вогневого впливу на бетонні конструкції під час пожежі. Було виконано три випробування із застосуванням модельних осередків з різним пожежним навантаженням. Вогневому впливу піддавались вертикальні залізобетонні плити завтовшки 140 мм, висотою 3270 мм, завширшки 1180 мм, після чого застосовувались інструментальні методи вимірювань міцності бетонних конструкцій.

Під час проведення вогневого випробування здійснювався контроль температури бетонної конструкції за допомогою телевізійного інфрачервоного вимірювача FLIR та термодетектора Stanley (рисунки 1 та 2 відповідно). Тривалість вогневого впливу фіксувалася за допомогою секундоміру.



Рисунок 1. Телевізійний інфрачервоний вимірювач FLIR



Рисунок 2. Термодетектор Stanley

До початку та після проведення випробування, згідно схеми (рівномірно розподілені 28 точок на горизонтальних рівнях 0,5; 1,0; 1,5 та 2,0 м), було виконано по п'ять вимірювань в кожній точці та отримано значення показників міцності лицьового та тильного боків залізобетонної конструкції. Середні показники міцності заносились в таблиці, за якими будувались графіки (рисунок 3).

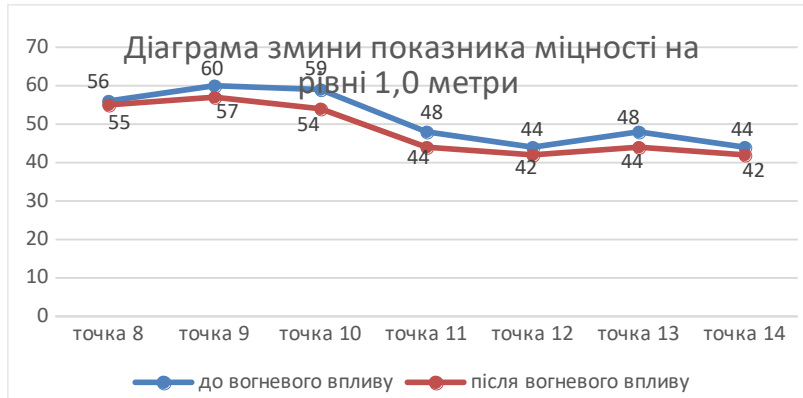


Рисунок 3. Зміна показників міцності бетону до та після температурного впливу

Для визначення міцності бетону використовувалися методи неруйнівного контролю згідно з ДСТУ Б В.2.7-220:2009:

а) метод пружного відскоку - був використаний Склерометр молоток Шмідта;

б) метод пластичної деформації - був використаний Еталонний молоток Кашкарова.

За підсумком проведеної роботи були отримані наступні результати:

1. Проаналізовано довідникові данні про змінення структури та фізико-хімічних властивостей бетону внаслідок температурного впливу.

2. Серед механічних методів неруйнівного контролю було обрано метод пружного відскоку та пластичної деформації для порівнянь міцності бетонних конструкцій об'єкту безпосередньо на місці пожежі, як більш доступний, що сприяє зменшенню часу на дослідження та можливості отримання попередніх результатів.

3. Отриманні дані міцності матеріалу вказують про ступінь змін фізичних властивостей бетону.

Методичні рекомендації містять практичні рекомендації щодо встановлення осередку пожежі за показниками міцності бетону та рекомендовані до застосування фахівцями, які займаються питаннями дослідження пожеж і встановлення причин їх виникнення (відгук Інституту державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту — лист від 09.01.2023 № 94-58/94 17).

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ Б В.2.7-220:2009 Національний стандарт України «Будівельні матеріали. Бетони. Визначення міцності механічними методами неруйнівного контролю»;

2. ДСТУ 2272:2006. Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять. Київ, Держспоживстандарт України, 2007;

3. Рекомендації по визначенню міцності бетону еталонним молотком Кашкарова за ГОСТ 22690.2-77 «Бетон тяжелый. Метод определения прочности эталонным молотком Кашкарова»;

4. Чешко И.Д. «Экспертиза пожаров (объекты, методы, методики исследования)» СПБИПБ МВД. СПб, 1997.

НАУКОВО - ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Кулешов М.М., к.т.н., доц., НУЦЗ України

Сучасний стан цивільного захисту (ЦЗ) населення і територій України не відповідає у повній мірі багатьом критеріям надійності і ефективності, та потребує удосконалення. Слід відмітити, що зараз особливе значення відводиться питанням планування у сферах національної безпеки і оборони країни, метою якого є забезпечення реалізації державної політики у цих сферах шляхом розроблення стратегій, концепцій, програм, планів розвитку органів сектору безпеки і оборони, управління ресурсами та ефективного їх розподілу.

Попередній аналіз стану захисту населення під час воєнних дій в Україні свідчить про нагальну потребу в розробки нової стратегії громадської безпеки та цивільного захисту яка врахує загальні тенденції у змінах зовнішніх і внутрішніх умов. Ці зміни обумовлюються трансформацією воєнно – політичної, соціально – економічної обстановки в країні і світі, а також удосконаленням і оптимізацією заходів ЦЗ при вирішенні завдань по захисту населення і об'єктів економіки від усіх видів загроз з урахуванням функціонування держави в умовах воєнного стану та наростання ризиків виникнення крупно масштабних надзвичайних ситуацій (НС) техногенного характеру. Саме тому система цивільного захисту буде будуватися виходячи з основних варіантів розвитку обстановки у загальному комплексі з системами забезпечення обороноздатності і внутрішньої безпеки України. У цьому контексті є важливим здійснення реформування єдиної державної системи цивільного захисту (ЄДСЦЗ), приведення її у відповідність зі стандартами Європейського Союзу та забезпечення ефективного функціонування в мирний час та в особливий період. Важливе значення у процесі самого реформування відводиться його науковому супроводу.

Виходячи із зазначеного, державна політика у сфері забезпечення безпеки населення та об'єктів економіки у надзвичайних ситуаціях повинна спиратися на широкий спектр різних напрямків науки, що буде сприяти формуванню стійкості системи безпеки до надзвичайних ситуацій та небезпечних подій. До складових наукового забезпечення діяльності у сфері цивільного захисту на сучасному етапі доцільно віднести наступне:

1. Проведення експертної оцінки ефективності існуючої системи цивільного захисту та її органів управління в умовах реальних воєнних дій та надзвичайних ситуацій, викликаних цими діями, з подальшою розробкою заходів щодо удосконалення системи ЦЗ.

2. Наукове обґрунтування завдань і заходів цивільного захисту спрямованих на попередження можливих надзвичайних ситуацій та пом'якшення наслідків у разі їх виникнення.

3. Наукове супроводження процесів пов'язаних з розвитком сил цивільного захисту, на основі оптимізації їх організаційно-штатної структури, оснащення сучасною технікою, озброєнням та іншими матеріальними засобами.

4. Обґрунтування необхідності удосконалення структури управління територіальних підсистем ЄДСЦЗ та їх ланок, з урахуванням проведеної адміністративно – територіальної реформи в Україні та передачі більших повноважень з забезпечення безпеки населення місцевим органам влади і органам місцевого самоврядування.

Формування змісту повноважень та відповідних організаційно – штатних структур ЦЗ в об'єднаних територіальних громадах де утворюються субланки ЄДСЦЗ.

5. Подальший розвиток і вдосконалення системи підготовки керівників постійних органів управління єдиної державної системи цивільного захисту та навчання населення з питань цивільного захисту, а також системи комплексної підготовки всіх груп громадян до дій, у випадку виникнення надзвичайних ситуацій. Зазначене потребує перегляду існуючих підходів, програм, форм, методів навчання а також перегляду, недосконалої на сьогоднішній день, системи організації і контролю навчання, відходу у цьому питанні від формалізму та спрощення.

Крім складових наукового забезпечення діяльності у сфері ЦЗ проведений аналіз змісту завдань ЄДСЦЗ показує, що у них практично не просліджується стратегія управління в НС на основі концепції ризиків, яка зараз у багатьох країнах світу є домінуючою у питаннях захисту населення від НС техногенного і природного характеру. Діяльність системи має бути спрямована, перш за все, на попередження НС і зниження ризиків їх виникнення.

З урахуванням основних напрямків подальшого розвитку цивільного захисту слід систематизувати перелік визначених завдань ЄДСЦЗ за їх стратегічним значенням і пріоритетом, а саме:

1. Зниження ризиків виникнення НС та їх наслідків.

Це досягається шляхом розробки та реалізації превентивних заходів в загальнодержавній системі забезпечення безпеки з метою зменшення ризику виникнення загроз техногенного та природного характеру.

2. Забезпечення невідкладних дій з захисту населення у разі воєнної загрози або виникнення НС, що передбачає:

- своєчасне оповіщення та інформування населення про загрозу або виникнення НС через відповідні технічні системи оповіщення та зв'язку на усіх рівнях управління;
- укриття населення в захисних спорудах шляхом завчасного утворення їх фонду та підтримання його у належному стані;
- своєчасну та організовану евакуацію населення, у разі загрози їх життю та здоров'ю, в безпечні райони з наданням невідкладної медичної допомоги постраждалим, створення умов з життєзабезпечення евакуйованого населення та забезпечення соціального захисту постраждалих.

3. Забезпечення оперативного реагування наявного складу сил цивільного захисту на усі види загроз з їх локалізації, ліквідації осередків НС та їх наслідків. Що досягається шляхом створення угруповань ЦЗ, їх матеріально – технічного забезпечення, формуванням резерву сил і засобів, удосконаленням підготовки органів управління і складу сил з урахуванням світових тенденцій розвитку сил ЦЗ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кулешов М.М., Яценко О.А. «Актуальні питання реалізації завдань цивільного захисту в умовах сучасних викликів та загроз». Вісник Національного університету цивільного захисту України. Серія "Державне управління" випуск 2(17) 2022. - С..

2. Указ Президента України від 14.09.2020 року №392/2020 Про рішення Ради національної безпеки і оборони України « Про Стратегію національної безпеки України».

ЗАХИСТ БУДІВЕЛЬ ВІД ВПЛИВУ НЕБЕЗПЕЧНИХ ЧИННИКІВ

*Кульченко Є.Р., НУЦЗ України
Данілін О.М., к.т.н., доц., НУЦЗ України*

Вогнезахист будівельних конструкцій призначений для підвищення фактичної межі вогнестійкості конструкцій до необхідних значень і для обмеження межі поширення вогню по них. Це завдання виконують шляхом використання теплозахисних і теплопоглинальних екранів, спеціальних конструктивних рішень, вогнезахисних складів, технологічних прийомів і операцій, а також застосовуючи матеріали зниженої горючості.

Конструктивні методи вогнезахисту включають бетонування, обкладання цеглою, оштукатурювання поверхні елементів конструкцій, використання великорозмірних листових і плитних вогнезахисних облицювань, застосування вогнезахисних конструктивних елементів, заповнення внутрішніх порожнин конструкцій, підбір необхідних перерізів елементів, які забезпечують необхідні значення меж вогнестійкості конструкцій, розробку конструктивних рішень вузлів примикань, сполучень і з'єднань конструкцій [1].

При збільшенні перерізів елементів використовують ті ж марки бетону, цегли та інших матеріалів, що і при виготовленні конструкції, що захищається. Конструктивні рішення щодо забезпечення вогнестійкості і зниження класу пожежної небезпеки конструкції також можуть включати введення додаткових елементів у конструкцію, що виконують теплоізоляційні та протипожежні функції. Наприклад, використанням додаткових обшивальних плит і листів вдається підвищити вогнестійкість металевих панелей. Застосування металевої сітки, що підтримує мінераловатний утеплювач в азбестоцементних панелях, дає можливість підвищити вогнестійкість цих конструкцій.



Рис.1. Вплив вогню на будівельні конструкції та результат (їх деформація)

В рамках виконання робіт вогнезахисні засоби по своїй ефективності поділяються на п'ять груп залежно від часу прогріву сталевого двутавра № 20 до 500°C. Слід мати на увазі, що цей метод не поширюється на визначення межі вогнестійкості будівельних конструкцій з вогнезахистом, а встановлює лише групу ефективності вогнезахисних складів [2].

Залежно від складу та властивостей ВЗ поділяються на:

- просочувальні вогнезахисні речовини - розчини антипіренів в органічних або неорганічних рідинах, які проникають (просочуються) у товщу об'єкта вогнезахисту (постачаються готовими до застосування);

- суміші для просочувальних вогнезахисних речовин - один чи декілька компонентів, з яких перед застосуванням готується робочий розчин шляхом розчинення суміші в органічних або неорганічних рідинах до необхідної концентрації;

- фарби вогнезахисні - однорідні суспензії пігментів й антипіренів у плівкоутворювальних речовинах (включають наповнювачі, розчинники, пластифікатори, отверджувачі та інші речовини), що утворюють на поверхні об'єкта вогнезахисту тонку непрозору плівку, яка під впливом високих температур збільшується у розмірах (спучується) з утворенням коксового теплоізолювального шару;

- лаки вогнезахисні - розчини (емульсії) плівкоутворювальних речовин на органічній або водній основі, що містять антипірени (в тому числі пластифікатори, отверджувачі) й утворюють на поверхні об'єкта вогнезахисту тонку прозору плівку, яка під впливом високих температур збільшується у розмірах (спучується) з утворенням коксового теплоізолювального шару;

- пасти (обмазки) вогнезахисні - композиції, однорідні суспензії пігментів й антипіренів у плівкоутворювальних речовинах (включають наповнювачі, розчинники, пластифікатори, отверджувачі та інші речовини), що утворюють на поверхні об'єкта вогнезахисту тонку непрозору плівку, яка під впливом високих температур збільшується у розмірах (спучується) з утворенням коксового теплоізолювального шару, та мають пастоподібну консистенцію;

- штукатурки вогнезахисні - штукатурні суміші з комплексом спеціальних добавок для підвищення їх теплоізоляційних та адгезійних властивостей;

- облицювальні ВЗ - одиничні вироби, листові та рулонні матеріали, які монтуються безпосередньо на поверхні об'єкта вогнезахисту або поруч з об'єктом вогнезахисту (екранування) з урахуванням вимог Регламенту;

- вогнезахисні вироби - штучні або погонажні вироби (протипожежні муфти, вогнезахисні піни, замазки, ущільнювачі), які застосовуються для захисту місць проходок, а також щілин і прорізів у будівельних конструкціях з нормованими класами вогнестійкості та у місцях їх стиків.

Залежно від методів захисту ВЗ поділяються на пасивні та реактивні.

До пасивних належать ВЗ, які під час температурного впливу не змінюють своїх розмірів і вогнезахисна ефективність яких забезпечується завдяки їх теплофізичним властивостям (просочувальні та облицювальні ВЗ, штукатурки, пасти (обмазки), вогнезахисні вироби). До реактивних належать тонкошарові ВЗ (фарби, лаки, пасти (обмазки), що спучуються), які під час температурного впливу внаслідок хімічних реакцій значно збільшуються у розмірах (спучуються) з утворенням коксового теплоізолювального шару, який захищає об'єкт вогнезахисту від високотемпературного впливу. Залежно від товщини нанесення ВЗ поділяються на: тонкошарові (з товщиною шару до 3 мм включно); товстошарові (з товщиною шару більше 3 мм).

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Захист від пожежі»
2. Правила з вогнезахисту (Наказ Міністерства внутрішніх справ України 26 грудня 2018 року № 1064 / <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0259-19#Text>)

ПРОБЛЕМАТИКА ОБЛІКУ СУБ'ЄКТІВ ГОСПОДАРЮВАННЯ ОРГАНАМИ ДСНС УКРАЇНИ

*Ліхачов О.В., ГУ ДСНС України у Харківській області
Майборода Р.І., НУЦЗ України*

На органи ДСНС України покладені функції здійснення заходів державного нагляду (контролю) у сфері пожежної та техногенної безпеки, шляхом проведення перевірок об'єктів інспекторським складом Головних управлінь.

Відповідно до статті 65 Кодексу цивільного захисту України [1], центральний орган виконавчої влади, що реалізує державну політику у сфері цивільного захисту, здійснює державний нагляд (контроль) щодо:

1) центральних органів виконавчої влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, місцевих державних адміністрацій, інших державних органів та органів місцевого самоврядування (ділі по тексту органи влади);

2) суб'єктів господарювання;

3) аварійно-рятувальних служб.

Крім державного нагляду (контролю) на працівників ДСНС України також покладено багато інших профілактичних завдань такі як: консультації, листування, проведення бесід, нарад, круглих столів тощо, під час яких керівникам об'єктів та громадянам надаються роз'яснення та відповіді. Інформують суб'єктів господарювання о змінах в нормативно-правових актах, вказують на явні порушення вимог пожежної та техногенної безпеки і багато іншого, отримують від них інформацію необхідну для виконання поставлених завдань.

Достовірний та повний облік всіх наявних суб'єктів господарювання та об'єктів органів влади є запорукою повноти та об'єктивності здійснення заходів державного нагляду (контролю), а також для проведення інформаційно - роз'яснювальної роботи.

У разі наявності порушень вимог законодавства у сфері пожежної та техногенної безпеки під час здійснення заходів державного нагляду (контролю) органами ДСНС України готуються та вручаються керівникам Акти, складені за результатами проведення планового (позапланового) заходу державного нагляду (контролю) щодо дотримання суб'єктом господарювання вимог законодавства у сфері техногенної та пожежної безпеки, а також Приписи про усунення порушень вимог законодавства у сфері техногенної та пожежної безпеки (далі по тексту - Припис).

Відповідно до пункту 8 статті 7 Закону України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» [2], Припис - обов'язкова для виконання у визначені строки письмова вимога посадової особи органу державного нагляду (контролю) суб'єкту господарювання щодо усунення порушень вимог законодавства.

Основна мета перевірок органами ДСНС України та вручення Приписів – це зобов'язання керівників об'єктів дотримуватись чинних вимог та правил України у сфері пожежної та техногенної безпеки, для того щоб унеможливити виникнення пожеж, виключити загрозу життю та здоров'ю людей, а також для мінімізації наслідків ймовірних пожеж.

Як приклад, для можливості листування з будь яким об'єктом необхідно знати його фактичну адресу проведення господарської діяльності, найменування суб'єкта господарювання або ПІБ фізичної особи-підприємця та адресу реєстрації юридичної особи або зареєстроване місце проживання фізичної особи-підприємця. Для можливості планування заходів державного нагляду (контролю), додатково необхідно знати коди ЄДРПОУ юридичних осіб та ПІН фізичних осіб-підприємців.

Єдиним на теперішній час законодавчо визначним документом, де міститься вся необхідна інформація є - Декларація відповідності матеріально-технічної бази суб'єкта господарювання вимогам законодавства з питань пожежної безпеки. Проте нажалюсть суб'єктами господарювання вона подається дуже рідко, і більшість об'єктів здійснює господарську діяльність без неї, чим порушують пункт 2 статті 57 Кодексу цивільного захисту України. Адміністративна відповідальність за відсутності якої наступає лише при проведенні заходів державного нагляду, який неможливий без зазначеної вище інформації.

Зазвичай, інспекторський склад отримує інформацію необхідну для листування, постановки об'єктів на облік та планування перевірок на наступний плановий період під час моніторингу закріплених дільниць (при спілкуванні з керівником чи представниками об'єкта), використовуючи інтернет ресурси та відкриті реєстри (наприклад Google maps), від органів місцевого самоврядування та у вище зазначених Декларацій відповідності матеріально-технічної бази суб'єкта господарювання вимогам законодавства з питань пожежної безпеки, що загалом є не зовсім ефективно та вірно.

Стосовно інформації щодо об'єктів у підпорядкуванні органів місцевої влади загалом інформація є найбільш об'єктивна, так як нею в повній мірі володіють органи місцевого і без труднощів надають цю інформацію ДСНС України. З постановкою на облік та отриманням інформації від суб'єктів господарювання (юридичних та фізичних осіб-підприємців) є певні труднощі.

Часті випадках, коли великі підприємства (заводи, складські комплекси) роздроблені та перебувають у власності різних фізичних чи юридичних осіб які в свою чергу можуть здавати свої будівлі та приміщення іншим суб'єктам господарювання на підставі цивільно-правового договору із зазначенням сторони відповідальної за дотримання пожежної та техногенної безпеки.

Не обійтись і без випадків коли суб'єкт господарювання категорично відмовляється в наданні будь-якої інформації органам ДСНС України або робить все можливе для того, щоб знайти виправдання чому її не надає [3].

Враховуючи викладене, питання механізму отримання необхідної інформації органами ДСНС України для можливості планування та проведення заходів державного нагляду (контролю), удосконалення порядку обліку об'єктів є вкрай важливим напрямком і потребує значного покращення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту в Україні (останні зміни № 2750-IX від 16.11.2022), URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5403-17#Text> (дата звернення: 16.01.2023)
2. Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» (останні зміни № 2655-IX від 06.10.2022), URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/877-16#Text> (дата звернення: 16.01.2023)
3. Майборода Р.І., Отрош Ю.А., Тригуб В.В. Проблемні питання під час здійснення заходів державного нагляду (контролю) за додержанням і виконанням вимог законодавства у сфері пожежної та техногенної безпеки: матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. м. Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2022. С. 47–49.

ПРИЙНЯТТЯ ДЕРЖАВНО-УПРАВЛІНСЬКИХ РІШЕНЬ В КРИЗОВИХ УМОВАХ

Ляшевська О.І., к.н. з держ.упр., доц., НУЦЗ України

Інноваційний характер управління в наш час представлений новими зв'язками, новими управлінськими інструментами, організаційними схемами і суспільними процесами. Потреби управлінських інновацій викликають появу новітніх цілей та управлінських задач, функцій та інструментів, через які вони здійснюються, зумовлюють необхідність у цілеспрямованості управлінської діяльності, спрямованої на кращі результати, які відбуваються у процесах та мають керовані системи.

Поняття «державно-управлінські рішення» це результат діяльності його суб'єктів, спрямований на розв'язання певних проблем державного рівня, які, своєю чергою, асоціюються з відповідними управлінськими ситуаціями, прийняттям управлінських рішень та вибору однієї з альтернатив.

До проблем безпеки людини в широкому розумінні пропонуємо підходити комплексно, системно. Тобто немає окремо екологічної, економічної, техногенної, соціальної чи якоїсь іншої безпеки, є єдина безпека життєдіяльності, яка містить у собі процес забезпечення безпеки людини. Існує потреба у створенні в системі цивільного захисту населення мобільних медичних формувань, що дасть змогу посилити медичний захист населення України наближенням невідкладної медичної допомоги постраждалим до осередків надзвичайної ситуації, оптимізувати матеріальні, фінансові та медичні ресурси державної системи медицини катастроф, удосконалити координацію установ і закладів зазначеної системи з безпековими структурами інших відомств.

Поняття «державно-управлінські рішення» тісно пов'язане з процесом державного управління та є його основоположною складовою частиною. З метою уточнення зазначеного поняття щодо сутності та значущості механізмів державного управління, що забезпечують прийняття обґрунтованих державно-управлінських рішень, розглянемо процес управління та дії керівного складу органу державного управління щодо забезпечення державної безпеки в кризових умовах на прикладі Державної служби України з надзвичайних ситуацій (далі – ДСНС).

Відповідно до Положення про ДСНС, основним її завданням є, зокрема, реалізація державної політики у сфері цивільного захисту, захисту населення й територій від надзвичайних ситуацій, запобігання їх виникненню, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, рятувальної справи, гасіння пожеж, пожежної та техногенної безпеки, діяльності аварійно-рятувальних служб, а також гідрометеорологічної діяльності. ДСНС, відповідно до покладених на неї завдань, виконує визначені заходи, зокрема, шляхом залучення підрозділів пошуково-рятувальних сил та аварійно-рятувальних служб ЦОВВ, МОВВ та координації їхньої діяльності в кризових умовах, організації проведення пошуково-рятувальних робіт і контролю за їх проведенням, забезпечення гасіння пожеж, рятування людей, надання допомоги в ліквідації наслідків аварій, катастроф, стихійного лиха й інших видів небезпечних подій, що становлять загрозу життю або здоров'ю людей [1].

Зазначені функції та завдання органи державного управління ДСНС у межах повноважень інших органів державного управління сектору безпеки та оборони України проваджують шляхом прийняття державно-управлінських рішень, базисом яких є законодавство у сферах державної безпеки та цивільного захисту, відповідно до встановленої послідовності дій органів державного управління (організаційний механізм державного управління), структури, функцій і завдань органів державного управління, що визначені в положеннях про ДСНС і ЄДСЦЗ щодо їхніх функцій і завдань у зазначених сферах (структурно-функціональний механізм державного управління).

Відповідно до керівних документів щодо дій сил цивільного захисту, основними

завданнями управління є підтримання постійної готовності до виконання завдань за призначенням, завчасне планування дій, отримання та вивчення даних про обставини в районі надзвичайної ситуації, своєчасне прийняття рішень і доведення їх до підрозділів, організація та забезпечення безперервної взаємодії органів управління й підпорядкованих їм сил цивільного захисту, підготовка підрозділів до дій, організація всебічного забезпечення тощо [2].

Розглянемо зміст державно-управлінського рішення керівника органу державного управління в кризових умовах. Рішення включає основні заходи, що забезпечуються відповідними механізмами, зокрема організаційним (заходами, що передбачені рішенням), структурно-функціональним (розподілом завдань між підрозділами відповідно до їхнього функціоналу) механізмами державного управління щодо забезпечення державної безпеки в кризових умовах, а саме: висновки з оцінки обставин (основні дані про характер і масштаби надзвичайної ситуації, обсяг робіт, що необхідно виконати, умови їх проведення, наявність і можливості сил і засобів), порядок проведення аварійних і відновлювальних робіт і завдання підпорядкованим структурам (район проведення робіт, розрахунок сил і засобів, послідовність і строки їх проведення, об'єкти зосередження основних зусиль, порядок використання технічних засобів), організацію взаємодії між силами цивільного захисту, забезпечення дій підрозділів, дотримання заходів безпеки, організацію управління та зв'язку [2].

Отже, державно-управлінське рішення в кризових умовах забезпечується, зокрема, організаційним і структурно-функціональним механізмами державного управління. У дослідженні не розглядаються інші механізми, що, вочевидь, також забезпечують прийняття й реалізацію державно-управлінських рішень у кризових умовах щодо забезпечення державної безпеки, наприклад, політичний, інформаційний, ресурсний тощо.

В узагальненому вигляді основні елементи державно-управлінського рішення, зокрема задум дій, завдання безпековим структурам, організація взаємодії між ними, організація управління та забезпечення їхніх дій у кризових умовах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Положення про Державну службу України з надзвичайних ситуацій : Постанова Кабінету Міністрів України від 16.12.2015 № 1052. База даних «Законодавство України» / ВР України. URL: [https:// zakon.rada.gov.ua/laws/show/1052-2015-%D0%BF](https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1052-2015-%D0%BF) (дата звернення: 06.05.2021).

2. Про затвердження Плану реагування на надзвичайні ситуації державного рівня: Постанова Кабінету Міністрів України від 14.03.2018 № 223. База даних «Законодавство України» / із змінами, внесеними згідно з Постановами КМ № 456 від 23.02.2022.

ВОГНЕЗАХИСТ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ З ДЕРЕВИНИ

*Малик Д.Р., НУЦЗ України
Данілін О.М., к.т.н., доц., НУЦЗ України*

Захисні засоби повинні бути нешкідливими для людини і тварин, без погіршення фізико-механічних і естетичних властивостей матеріалів що захищаються, доступними, дешевими і технологічними. Вишукування захисних засобів, що відповідають всім цим умовам, – завдання виключно складне. Чим більше той чи інший вогнезахисний склад задовольняє вищевикладеним вимогам, тим більше він може знайти широке застосування. При виборі вогнезахисного складу для конкретних умов застосування слід враховувати його технологічні та експлуатаційні показники.

Застосування того чи іншого способу вогнезахисту визначається специфічними особливостями різних видів конструкцій, областей їхнього застосування, значень необхідних меж вогнестійкості і меж поширення вогню, а також температурно-вологісних умов виконання робіт з вогнезахисту та умов експлуатації. Як відомо, метали мають високу чутливість до високих температур і до дії вогню. Вони швидко нагріваються і знижують властивості щодо міцності. Розвиток обчислювальної техніки сприяло вдосконаленню металевих конструкцій за рахунок більш повного використання несучої здатності металу шляхом створення нових раціональних тонкостінних профілів і конструктивних форм. Але це негативно впливає на вогнестійкість будівлі в цілому[1].



Рис.1 Повітропровід та несучі конструкції будівлі з межею вогнестійкості

Захищені металеві конструкції (Рис.1) розглядаються як ті, що не поширюють вогонь, для них межа поширення вогню приймається рівною нулю. Фактична межа вогнестійкості сталевих конструкцій, залежно від товщини елементів перерізу і діючих напружень, складає від 0,1 до 0,4 год. В той час як мінімальні значення необхідних меж вогнестійкості основних будівельних конструкцій, в тому числі металевих, становлять від 0, 25 і до 2,5 год., в залежності від типу конструкцій. Таким чином, незахищені сталеві конструкції, як правило, не задовольняють вимогам щодо межі вогнестійкості [2].

Залежно від умов експлуатації ВЗ поділяються на призначені для експлуатування: на відкритому повітрі (під впливом атмосферних факторів); під навісом; в закритому неопалюваному приміщенні (без штучно регульованих кліматичних умов, де коливання температури й вологості повітря істотно менше ніж на відкритому повітрі); в закритому опалюваному приміщенні з кліматичними умовами, що штучно регулюються, температурою вище 0 °С й відносною вологістю повітря не більше 70 %; в інших спеціальних умовах (агресивне середовище, підвищена вібрація).

Для кожного ВЗ розробляється окремий Регламент. Для розроблення Регламенту виробник або уповноважений представник визначає відповідальну особу. Регламент установлює процедуру та порядок застосування ВЗ, строк придатності вогнезахисного покриття (просочування), вимоги до утримання і заміни ВЗ (повторного вогнезахисного оброблення), а також безпечні умови праці під час виконання робіт з вогнезахисту. Регламент складається відповідно до вимог діловодства та підписується розробником.

Регламент затверджується виробником або уповноваженим представником. Завірена згідно з чинним законодавством копія Регламенту за рішенням виробника або уповноваженого представника надається до Державної служби України з надзвичайних ситуацій. Унесення змін та доповнень до Регламенту здійснюється у порядку, встановленому цим пунктом. Протягом одного місяця з моменту внесення змін та доповнень виробник або уповноважений представник сповіщає суб'єктів господарювання, яким було надано копію Регламенту.

Регламент складається з таких розділів:

1) Призначення та вимоги до застосування ВЗ:

повна та скорочена назва ВЗ;

виробник ВЗ та його уповноважений представник (у разі наявності);

об'єкти вогнезахисту, що захищаються (для металевих конструкцій додатково зазначається мінімально допустима приведена товщина металу);

2) Технічні характеристики ВЗ:

класифікація ВЗ відповідно до розділу III цих Правил;

загальні фізико-технічні характеристики (органолептичні властивості, густина, розчинність, масова частка нелетких речовин (за наявності));

показники, які характеризують вогнезахисні властивості, згідно з результатами випробувань (група вогнезахисної ефективності, клас вогнестійкості захищених конструкцій);

характеристики щодо взаємодії з антикорозійними покриттями (перелік рекомендованих до застосування ґрунтів);

умови експлуатації (відповідно до пункту 4 розділу III цих Правил);

строк придатності вогнезахисного покриття (просочування), який визначено відповідно до результатів кліматичних або періодичних випробувань (результати випробувань додаються до Регламенту);

3) Розрахунок витрат ВЗ:

питомі витрати ВЗ згідно з проведеними випробуваннями;

методи розрахунку витрат ВЗ залежно від його властивостей, способу нанесення, технологічних витрат.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Захист від пожежі».
2. Правила з вогнезахисту (Наказ Міністерства внутрішніх справ України 26 грудня 2018 року № 1064 / <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0259-19#Text>).

ДЕЯКІ ВЛАСТИВОСТІ МАТЕРІАЛІВ ТЕПЛОІЗОЛЯЦІЙНО-ОПОРЯДЖУВАЛЬНИХ ФАСАДНИХ СИСТЕМ ТА ЇХ ПОКАЗНИКИ ПОЖЕЖНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Миргород О.В., к.т.н., с.н.с., доц., НУЦЗ України

Грушов Я.Р., НУЦЗ України

Сидорчук О.Р., НУЦЗ України

Показники пожежної небезпеки речовин та матеріалів визначають з метою отримання вихідних даних для розробки систем по забезпеченню пожежної безпеки відповідно вимог [1], будівельних норм і правил, класифікації небезпечних вантажів, визначення категорії приміщень і будинків згідно вимог норм технологічного проектування тощо. Згідно літературних даних [1] пожежна небезпека речовин та матеріалів – це сукупність властивостей, що характеризують їх здатність до виникнення та поширення горіння. Пожежна небезпека речовин та матеріалів визначається показниками, вибір яких залежить від агрегатного стану речовини (матеріалу) та умов їх застосування.

Так, фасадні системи в Україні вже почали широко застосовуватися, але для подальшого їх розвитку не вистачає державної нормативної бази, яка регулювала б їх застосування.

Горючі будівельні матеріали, які використовуються для улаштування теплоізоляційно-опоряджувальних фасадних систем будинків і споруд випробують на поширенням полум'я поверхнею, яка поділяється на чотири групи:

РП1 (не поширюють);

РП2 (локально поширюють);

РП3 (помірно поширюють);

РП4 (значно поширюють).

Групи будівельних матеріалів за поширенням полум'я поверхнею визначають для поверхневих шарів конструкцій і встановлюють за результатами випробувань відповідно до [2, 3].

Фасадні системи будинків і споруд - це комплексне конструктивне рішення, що призначене для підвищення теплотехнічних показників стінових конструкцій, захисту конструкцій від впливу оточуючого середовища, забезпечення нормативного мікроклімату приміщень та надання фасадам будинків і споруд естетичного вигляду.

В умовах сьогодення в Україні широко застосовують фасадні системи суцільні з опорядженням штукатуркою та системи з вентилятованим повітряним прошарком. Конструктивно системи з опорядженням штукатуркою складаються з шару теплової ізоляції прикріпленого до зовнішньої стіни за допомогою клейових розчинів, захисного штукатурного шару, армованого полімерною сіткою та оздоблювального покриття. В якості теплової ізоляції у таких системах зазвичай використовують пінополістирольні плити. Важливим показником, що визначає безпечність будівництва, є застосування якісних у масовому індустріальному будівництві конструкційних й оздоблювальних матеріалів і виробів.

Встановлення чисельних значень показників якості (кількісна оцінка якості продукції) застосовується в різних областях для вибору оптимального варіанта з деякого числа порівнюваних, для вивчення динаміки вдосконалення якості, планування і атестації якості продукції і т.п. Якість - складна властивість, сукупність всіх функціональних й естетичних властивостей матеріалу (виробу), що спричиняє його здатність задовольняти певним вимогам відповідно до його призначення.

Так, властивості будівельних матеріалів і виробів за їх природою класифікують на три групи - фізичні, механічні й хімічні. Такий розподіл широко застосовується для

виявлення закономірних зв'язків між будовою і властивістю речовин та інших дослідницьких і прикладних цілей.

Деякі фізичні властивості будівельних матеріалів і виробів визначають їх важливу функціональну властивість - технологічність у застосуванні, що характеризує зручності роботи з матеріалом (рухливість, твердість, плівкоутворення фарб, еластичність, гнучкість рулонних оздоблювальних і покрівельних матеріалів, строки тужавіння гіпсового тіста).

Під механічними властивостями матеріалів розуміють їх здатність чинити опір деформуванню і руйнуванню (відповідно до пружного й пластичного поведіння) під дією зовнішніх сил.

Хімічні властивості матеріалів характеризують їх здатність чинити опір дії хімічно агресивного середовища, що викликає в них обмінні реакції і призводять до руйнування матеріалів.

Таким чином, проаналізувавши властивості будівельних матеріалів, що застосовуються при улаштуванні теплоізоляційно-опоряджувальних систем нами встановлено, що їх оцінювання з точки зору пожежної небезпеки здійснюють шляхом проведення лабораторних випробувань матеріалів, що входять до їх складу, а також проведенням натурних вогневих випробувань конструкцій в цілому [4–5]. У літературі [1] зазначено, що пожежна небезпека систем з вентиляльованим повітряним прошарком залежить від пожежонебезпечних властивостей матеріалів, що входять до їх складу а також від конструктивного виконання системи в цілому. Фасадні системи з вентиляльованим повітряним прошарком складаються з елементів кріпильного каркасу, шару теплоізоляції, вологозахисних матеріалів та личкувального захисного шару з цегли, дрібноштучних каменів, плит, панелей, касет, сайдінгу тощо. В системах такого типу використовують теплоізоляцію із мінераловатних плит, або плит із скляного штапельного волокна.

ЛІТЕРАТУРА

1. U. V. S. Standards №17-6 Method of test for the evaluation of flammability characteristics of exterior, nonload-bearing wall panel assemblies using foam plastic insulation (Метод випробування для оцінювання показників пожежної небезпеки зовнішніх самонесучих стінових панелей, в яких застосовується ізоляція з пінополістиролу).

2. ДСТУ Б В.1.1-21:2009 Захист від пожежі. Конструкції зовнішніх стін із фасадною теплоізоляцією. Метод великомасштабних вогневих випробувань (ISO 13785-2:2002, MOD).

3. Правила безпеки праці в органах і підрозділах МНС України (Наказ МНС України від 07.05.2007 № 312).

4. ДСТУ Б В.2.7-95-2000 (ГОСТ 6266-97) Листи гіпсокартонні. Технічні умови.

5. ДСТУ 2837-94 (ГОСТ 3044-94) Перетворювачі термоелектричні. Номінальні статичні характеристики перетворення.

ДЕРЖАВНИЙ АРХІТЕКТУРНО-БУДІВЕЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ ТА НАГЛЯД

*Нестеренко А.О., ТОВ «Спецавтоматика-LTD»
Данілін О.М., к.т.н., доц., НУЦЗ України*

Державна інспекція архітектури та містобудування України (далі - ДІАМ) це центральний орган виконавчої влади, який реалізує державну політику з питань державного архітектурно-будівельного контролю та нагляду. У 2022 році представлено для обговорення із заінтересованими органами виконавчої влади, об'єднаннями суб'єктів господарювання, громадськими організаціями споживачів (об'єднаннями споживачів), науково-технічними та інженерними товариствами і спілками проект секторального плану ринкового нагляду на 2022 рік, який розроблено відповідно до ст. 20 [1], Порядку розроблення та перегляду секторальних планів ринкового нагляду, моніторингу та звітування про їх виконання, затвердженого [2] та Технічного регламенту будівельних виробів, будівель і споруд, затвердженого [3] Положенням про Державну інспекцію архітектури та містобудування України, затвердженого [4] ДІАМ визначено органом державного ринкового нагляду у сфері будівельних матеріалів, у межах сфери своєї відповідальності.

Основним завданням ДІАМ є реалізація державної політики з питань державного архітектурно-будівельного контролю та нагляду, а саме:

- підготовка та внесення на розгляд Міністра пропозицій щодо забезпечення формування державної політики з питань державного архітектурно-будівельного контролю та нагляду;

- здійснення в межах повноважень, визначених законом, державного архітектурно-будівельного контролю за дотриманням замовниками, підприємствами, що надають технічні умови щодо інженерного забезпечення об'єкта будівництва, архітекторами та іншими проектувальниками, підрядниками, експертами, експертними організаціями та відповідальними виконавцями робіт, інженерами-консультантами, власниками будівель та лінійних споруд вимог законодавства у сфері містобудівної діяльності, будівельних норм, стандартів і правил під час виконання підготовчих та будівельних робіт;

- здійснення державного архітектурно-будівельного нагляду за дотриманням вимог законодавства у сфері містобудівної діяльності, будівельних норм, стандартів і правил територіальними органами ДІАМ, уповноваженими органами містобудування та архітектури, структурними підрозділами Київської та Севастопольської міських держадміністрацій та виконавчими органами сільських, селищних, міських рад з питань державного архітектурно-будівельного контролю, іншими органами, що здійснюють контроль у сфері містобудівної діяльності (далі - об'єкти нагляду), під час провадження ними містобудівної діяльності;

- ліцензування видів господарської діяльності з будівництва об'єктів, що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів із середніми (СС2) та значними (СС3) наслідками, та здійснення контролю за додержанням суб'єктами господарювання ліцензійних умов провадження видів господарської діяльності з будівництва об'єктів, що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів із середніми (СС2) та значними (СС3) наслідками;

- виконання дозвільних та реєстраційних функцій у будівництві у визначених законодавством випадках.

Аналіз нормативно-правових актів у сфері містобудування дає можливість відокремити процедури контрольно-наглядової діяльності, що складається з окремих етапів: 1) стадія порушення контрольного провадження; 2) безпосереднє здійснення контрольних дій та винесення рішень; 3) виконання рішень.

Отже, в межах стадії порушення контрольного провадження слід пояснити наступне. ДІАМ здійснює державний архітектурно-будівельний контроль за дотриманням: 1) вимог законодавства у сфері містобудівної діяльності, проектної документації, будівельних норм, державних стандартів і правил, технічних умов, інших нормативних документів під час виконання підготовчих і будівельних робіт, архітектурних, інженерно-технічних і конструктивних рішень, застосування будівельної продукції; 2) порядку здійснення авторського і технічного нагляду, ведення загального та спеціальних журналів обліку виконання робіт, виконавчої документації, складення актів на виконані будівельно-монтажні та пусканалагоджувальні роботи; 3) інших вимог, установлених законодавством, будівельними нормами, правилами та проектною документацією, щодо створення об'єкта будівництва. У свою чергу, ДІАМ та її територіальні органи здійснюють державний архітектурно-будівельний контроль за територіальним принципом шляхом проведення планових та позапланових перевірок.

Відповідно до [5] плановою перевіркою вважається перевірка, що передбачена планом роботи інспекції, який затверджується керівником відповідної інспекції. Інспекції проводять планові перевірки об'єктів містобудування не частіше ніж один раз на півроку. Строк проведення планової перевірки не може перевищувати десяти робочих днів, а у разі потреби може бути одноразово продовжений за письмовим рішенням керівника відповідної інспекції чи його заступника не більше ніж на п'ять робочих днів.

В той же час, позаплановою перевіркою вважається перевірка, яка не передбачена планом роботи інспекції. Підставами для проведення позапланової перевірки є: подання суб'єктом містобудування письмової заяви про проведення перевірки об'єкта будівництва або будівельної продукції за його бажанням чи письмової заяви про проведення перевірки щодо дотримання суб'єктом господарювання Ліцензійних умов провадження господарської діяльності, пов'язаної з будівництвом об'єкта архітектури, який за складністю архітектурно-будівельного рішення та (або) інженерного обладнання належить до IV і V категорії складності; необхідність проведення перевірки достовірності даних, наведених у повідомленні та декларації про початок виконання підготовчих робіт, повідомленні та декларації про початок виконання будівельних робіт, декларації про готовність об'єкта до експлуатації, протягом трьох місяців з дня подання зазначених документів; виявлення факту самочинного будівництва об'єкта; перевірка виконання суб'єктом містобудівної діяльності вимог приписів інспекцій; перевірка виконання суб'єктом господарювання вимог інспекції щодо усунення порушень ліцензіатом ліцензійних умов провадження господарської діяльності, пов'язаної з будівництвом об'єкта архітектури, який за складністю архітектурно-будівельного рішення та (або) інженерного обладнання належить до IV і V категорії складності; звернення фізичних чи юридичних осіб про порушення суб'єктом містобудування вимог містобудівного законодавства; вимога правоохоронних органів про проведення перевірки. У свою чергу, строк проведення позапланової перевірки не може перевищувати п'яти робочих днів, а у разі потреби може бути одноразово продовжений за письмовим рішенням керівника відповідної інспекції чи його заступника не більше ніж на два робочих дні. Під час проведення позапланової перевірки посадова особа інспекції зобов'язана пред'явити службове посвідчення та направлення для проведення позапланової перевірки.

Враховуючи викладене, на стадії порушення контрольного провадження, яка у свою чергу спрямована на підготовку до проведення перевірки, дає підстави говорити про наявність структурних елементів, тобто відповідних етапів – сукупності дій, які

спрямовані на досягнення внутрішньостадійної проміжної мети, якими є: визначення необхідності і часу проведення перевірки; підготовка відповідних адміністративних актів на перевірку – наказ та направлення.

Наступною стадією процедури контролю органів ДІАМ за додержанням законодавства у сфері містобудування нами названо безпосереднє здійснення контрольних дій та винесення рішень. За результатами перевірки суб'єкта господарювання, який провадить господарську діяльність, пов'язану з будівництвом об'єкта архітектури, який за складністю архітектурно-будівельного рішення та (або) інженерного обладнання належить до IV і V категорії складності, складається відповідний акт у двох примірниках. Зазначений акт є підставою для прийняття органом ліцензування рішення щодо спроможності суб'єкта господарювання провадити господарську діяльність, пов'язану з будівництвом об'єкта архітектури, який за складністю архітектурно-будівельного рішення та (або) інженерного обладнання належить до IV і V категорії складності.

У разі виявлення порушень вимог законодавства у сфері містобудівної діяльності, крім акта перевірки, складається припис про усунення порушення вимог законодавства у сфері містобудівної діяльності, будівельних норм, державних стандартів і правил та/або припис про зупинення підготовчих та будівельних робіт, які не відповідають вимогам законодавства, зокрема будівельних норм, містобудівним умовам та обмеженням, затвердженому проекту або будівельному паспорту забудови земельної ділянки, виконуються без повідомлення, реєстрації декларації про початок їх виконання або дозволу на виконання будівельних робіт. Терміни виконання приписів визначаються в кожному конкретному випадку, виходячи з умов діяльності суб'єкта містобудування та кількості і характеру порушень.

Важливим є також момент складання акту перевірки. Акт перевірки складається в останній день перевірки у двох примірниках. Один примірник надається або надсилається поштою рекомендованим листом із повідомленням суб'єкту містобудування (керівнику або уповноваженому представнику суб'єкта містобудування), щодо якого здійснюється державний архітектурно-будівельний контроль, а другий залишається в інспекції. Акт перевірки підписується посадовою особою інспекції, яка провела перевірку, та суб'єктом містобудування, щодо якого здійснюється державний архітектурно-будівельний контроль.

В той час ДІАМ відповідно до покладених на неї завдань проводить перевірки щодо: відповідності виконання підготовчих та будівельних робіт вимогам будівельних норм, стандартів і правил, затвердженим проектним вимогам, рішенням, технічним умовам, своєчасності та якості проведення передбачених нормативно-технічною та проектною документацією зйомки, замірів, випробувань, а також ведення журналів робіт, наявності в передбачених законодавством випадках паспортів, актів і протоколів випробувань, сертифікатів та іншої документації; відповідності будівельних матеріалів, виробів і конструкцій, що використовуються під час будівництва об'єктів, вимогам стандартів, норм і правил згідно із законодавством; дотримання порядку обстеження та паспортизації об'єктів, а також здійснення заходів щодо забезпечення надійності та безпеки під час їх експлуатації; додержання суб'єктами господарювання ліцензійних умов провадження видів господарської діяльності з будівництва об'єктів, що за класом наслідків (відповідальності) належать до об'єктів із середніми (СС2) та значними (СС3) наслідками; дотримання архітекторами, інженерами-проектувальниками, експертами, іншими відповідальними виконавцями вимог законодавства, будівельних норм, стандартів і правил, вимог щодо відповідності кваліфікаційних сертифікатів (сертифікатів) класу наслідків (відповідальності) об'єктів, що визначені кваліфікаційними вимогами для відповідної або нижчої категорії працівників; законності рішень у сфері містобудівної діяльності, прийнятих об'єктами нагляду; дотримання

вимог законодавства у сфері містобудування підприємствами, що надають технічні умови щодо інженерного забезпечення об'єкта будівництва, архітекторами та іншими проектувальниками, підрядниками, експертами, експертними організаціями та відповідальними виконавцями робіт, інженерами-консультантами, власниками будівель та лінійних споруд і замовниками; здійснює державний ринковий нагляд у межах сфери своєї відповідальності тощо.

При цьому слід вказати, що за результатами перевірки відповідно до виявлених порушень посадовими особами, які проводили перевірку, складається протокол. Протокол про вчинення адміністративного правопорушення складається в порядку, визначеному [6], а протокол про правопорушення в сфері містобудівної діяльності складається в порядку, визначеному Кабінетом Міністрів України, а саме [7], що потребує удосконалення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про державний ринковий нагляд і контроль нехарчової продукції» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2735-17#Text>.

2. Постанова Кабінету Міністрів України від 26 грудня 2011 р. № 1410 «Про затвердження Порядку розроблення та перегляду секторальних планів ринкового нагляду, моніторингу та звітування про їх виконання» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1410-2011-%D0%BF#Text>.

3. Постанова Кабінету Міністрів України від 20 грудня 2006 р. № 1764 «Про затвердження Технічного регламенту будівельних виробів (продукції)» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1764-2006-%D0%BF#Text>.

4. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.12.2020 р. № 1340 «Деякі питання функціонування органів архітектурно-будівельного контролю та нагляду» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1340-2020-%D0%BF#Text>;

5. Постанова Кабінету Міністрів України від 23.05.2011 р. № 553 «Про затвердження Порядку здійснення державного архітектурно-будівельного контролю» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/553-2011-%D0%BF#Text>.

6. Кодекс України про адміністративні правопорушення <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/80731-10#Text>.

7. Постанова Кабінету Міністрів України від 06.04.1995 р. № 244 «Про затвердження Порядку накладення штрафів за правопорушення у сфері містобудівної діяльності» <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/244-95-%D0%BF#Text>.

МОДЕЛЮВАННЯ МОЖЛИВОЇ ЗОНИ ЗАДИМЛЮВАНOSTІ В ЗРУЙНОВАНОМУ УКРИТТІ

*Олейник О.С., НУЦЗ України
Отрош Ю.А., д.т.н., проф., НУЦЗ України
Петухова О.А., к.т.н., доц., НУЦЗ України*

Наслідки військової агресії на сьогоднішній день підкреслюють актуальність задач у сфері пожежної безпеки. Цивільне населення міст майже не захищене від ракетних ударів, артилерійських обстрілів та обстрілів від систем залпового вогню, тому майбутні будівлі слід проектувати з обов'язковою наявністю захисних споруд цивільного захисту – бомбосховищ, укриттів або підземних паркінгів. Випадок влучання ракети у багатоквартирний житловий будинок у м. Дніпро, ще раз показав, що наша система цивільного захисту та реагування на такі надзвичайні ситуації не є ідеальною. Знадобилося близько трьох діб із залученням сил і засобів майже всього гарнізону ДСНС у м. Дніпро для проведення пошуково-рятувальних робіт. Врятовано 39 осіб, загинуло 44 особи, травмовано 79 осіб [1]. Це місто вважається тилowym. Якщо ж взяти до уваги м. Бахмут, то постає питання хто і якими силами буде проводити такі операції. В м. Бахмут залишилися одиниці рятувальників, через це оперативно реагувати на такі надзвичайні ситуації, які були в м. Дніпро, вже немає можливості [2]. На даний момент ми можемо лише планувати певні заходи для вирішення таких ситуацій.



Рис. 1 – Пожежа в м. Бахмут під час активних бойових дій та ліквідація наслідків влучання ракети у багатоквартирному житловому будинку у м. Дніпро

На підставі особистого досвіду та досвіду колег, що був отриманий навесні 2022 року у підрозділах ГУ ДСНС України у Харківській області постало питання, щодо так званих найпростіших укриттів для громадян. З плином часу люди звикають до обстрілів та тривог і перестають спускатися в бомбосховища. Максимально, що роблять громадяни – це спускаються у підвал будинку або місця, де вони працюють. Сховища промислових об'єктів розглядати не будемо. Розглянемо підвали навчальних і медичних закладів, адміністративних установ та звичайних підвалів багатоквартирних житлових будинків. Це об'єкти які мають достатньо горючих матеріалів для тривалого і інтенсивного горіння (двері, меблі, плакати, домашні речі, побутова та комп'ютерна техніка, одяг, велика кількість паперових документів), що скоріше за все спалахнуть вразі влучення ракети або снаряду. Такі будівлі найчастіше виконані з цегли або дерева обкладеного цеглою.

Невеликий бюджет керівників таких об'єктів не дає змоги повноцінно переобладнати таку будівлю в бомбосховище. Проте невеликі витрати на розрахунок і переобладнання вентиляції допоможуть врятувати життя людей хоча б від поширення небезпечних чинників пожежі, а саме диму, втрати видимості, концентрації токсичних речовин. Такий розрахунок можна проводити за ДСТУ:8828:2019 або проводити повне моделювання майже всієї обстановки у програмному комплексі PyroSim. І далі за цими результатами проводити переобладнання системи вентиляції (переважно – природної).

Реалізація цього напрямку дозволяє без додаткових затрат провести розрахунки за декількома варіантами розвитку подій, врахувати значну кількість факторів, що впливають на результати моделювання та наближають їх до фактичних.

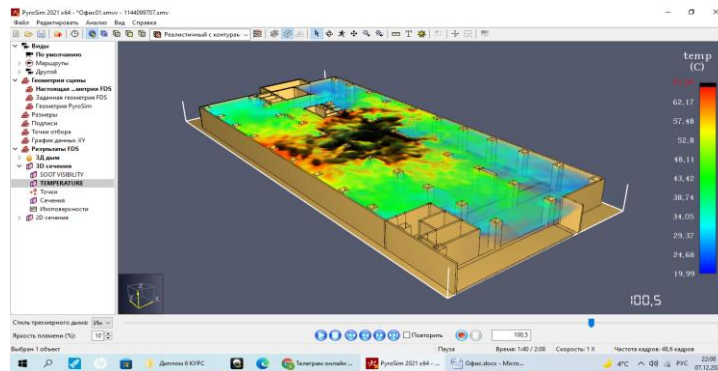


Рис. 1 – Розповсюдження критичної температури у 70 °C 3D візуалізація PyroSim

Аби зрозуміти напрям сучасних тенденцій світової спільноти, пов'язаних з питанням методів розрахунку та моделювання поширення небезпечних чинників пожежі у підземних спорудах та об'єктах (підземні паркінги, підвальні приміщення, шахти) на платформі ResearchGate.net були розглянуті наукові статті, корисні для дослідження даної теми [3].

В розглянутих роботах не в повній мірі знайшли відображення питання щодо значного перевищення кількості людей на об'єкті, часткового або повного руйнування одного з виходів об'єкту, значне зменшення ширини проходів речами людей, що ховаються, повної або часткової відсутності постачання електроенергії, неможливість або значна затримка в реагуванні оперативно-рятувальних служб на НС.

Подальшими науковими дослідженнями планується створення методики розрахунку кількості людей, що може знаходитися в укритті, методики (математичної моделі та методики) процесу поширення небезпечних чинників пожежі, необхідного часу евакуації, та визначення ефективності різноманітних інженерно-технічних та організаційних заходів та засобів, що спрямовані на збільшення довготривалості перебування людей у частково зруйнованому укритті в умовах ведення військових дій.

ЛІТЕРАТУРА

1. <https://www.radiosvoboda.org/a/news-budynok-dnipro-operatsiya-zavershennia/32227164.html>
2. <https://donbas24.news/news/u-baxmuti-ryatuvalniki-vidmovilis-zalisati-misto-yak-pracuyuje-ostannya-grupa-dsns-foto>
3. <https://www.researchgate.net/search/publication?q=%D0%BF%D0%BE%D1%88%D0%B8%D1%80%D0%B5%D0%BD%D0%BD%D1%8F%20%D0%BD%D0%B5%D0%B1%D0%B5%D0%B7%D0%BF%D0%B5%D1%87%D0%BD%D0%B8%D1%85%20%D1%84%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%BE%D1%80%D1%96%D0%B2%20%D0%BF%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D0%B6%D1%96%20>

ЯКІСНИЙ ЗБІР ТА ФІКСАЦІЯ ІНФОРМАЦІЇ ПРО ПОЖЕЖУ ЯК ЗАПОРУКА УСПІШНОГО ЇЇ РОЗСЛІДУВАННЯ

Пирогов О.В., к.т.н., доц., НУЦЗ України

Васильєв А.А., НУЦЗ України

Цибулько А.В., НУЦЗ України

Аналіз вимог законодавчих та відомчих нормативно-правових актів [1, 2] дозволяє зробити впевнений висновок про те, що державний інспектор з нагляду (контролю) у сфері пожежної та техногенної безпеки при отриманні повідомлення про виникнення пожежі повинен прибути до місця пожежі якомога раніше, ще на початкових стадіях її розвитку.

Доцільність дотримання даного правила полягає в тому, що відповідний фахівець повинен мати змогу розпочати роботу по збору даних про пожежу ще під час її гасіння, а будь-яка затримка з початком таких дій, навіть не вимушена, зменшує шанси на успіх у розслідуванні пожежі. В першу чергу це пов'язано з тим, що багато матеріальних слідів після пожежі неможливо відновити, внаслідок чого ускладнюється встановлення всіх обставин виникнення та розвитку пожежі.

Залучення фахівців ДСНС для надання допомоги під час огляду місця пожежі здійснюється з метою виявлення осередку та причин виникнення і розповсюдження пожежі, виявлення, фіксації та вилучення зразків, проб, технічної та іншої документації і предметів, що надалі можуть бути використані як речові докази, а також надання слідчому допомогі у фіксації в протоколі огляду місця події інформації щодо виявлених зразків, об'єктів, речовин, встановлення стану і ефективності спрацювання засобів та систем протипожежного захисту, що є на об'єкті, та ряд інших важливих обставин.

Тому державному інспектору з нагляду (контролю) у сфері пожежної та техногенної безпеки вкрай необхідно вміти ефективно використовувати технічні способи та прийоми фото- і відеозйомки для фіксації характерних явищ, супроводжуючих пожежу (інтенсивність горіння, руйнування елементів будівель або споруд), особливостей гасіння (зокрема, послідовності подачі різних видів вогнегасячих засобів), поведінки людей (потерпілих, свідків, посадових осіб).

В основному закріплюються ті специфічні особливості, які визначають свого роду «матеріальну основу» опису пожежі. Природно, що процесуальне оформлення таких відомостей в обстановці пожежі під час ускладнено, але це не знижує їх цінності. Практика показує, що спостереження за повною картиною пожежі дає можливість більш об'єктивно оцінити обстановку, що склалася та оперативно прийняти заходи до подальших дій щодо з'ясування обставин її виникнення та розвитку.

При проведенні первинних дій по збору і фіксації інформації дуже важливо встановити обстановку в період пожежі [3]:

- час повідомлення про пожежу, прибуття пожежно-рятувальних підрозділів і межі (площі) горіння, а також час локалізації та ліквідації пожежі;
- стан погодних умов: видимість, напрям і швидкість вітру;
- специфіку об'єкта (технологію виробництва, характеристику будівельних конструкцій, обладнання, будівлі, приміщення, ділянки з його плануванням), на якому виникла пожежа;
- характер, колір диму, полум'я, іскор і запах продуктів термічного розкладу, за специфічними ознаками визначають приблизний склад горючої речовини;

- умови теплообміну та горіння (спалахи, хлопки, вибухи, викиди полум'я та інші явища) у процесі пожежі, стан будівельних конструкцій;
- основні напрями розповсюдження горіння;
- ступінь загрози руйнування будівельних конструкцій будівель та споруд;
- з'ясувати інформацію про види та фізико-хімічні властивості пожежного навантаження (сировина, готова продукція, інші речовини та матеріали), його розміщення, кількість і схильність до самозаймання;
- визначити стан електрообладнання та електрозахисту, визначення працюючих приладів та обладнання;
- з'ясувати особливості взаємного розташування суміжних з об'єктом пожежі будівель та споруд, на які може поширитися горіння;
- спостерігати за тим, коли саме та які роботи, особливо з розбирання будівельних конструкцій (споруд), проводились особовим складом пожежно-рятувальних підрозділів;
- скласти схему розстановки сил і засобів, які залучались до ліквідації пожежі;
- провести візуальний огляд території навколо місця (об'єкта) пожежі з метою виявлення, фіксації та вилучення доказів і слідів злочину, пов'язаного з пожежею;
- переглянути стан огорожень, заборів дверей і вікон, що збереглися, з метою виявлення ознак злочину;
- встановити і провести опитування перших очевидців пожежі та обставин, що передували її виникненню, а також осіб, які мають відношення до цієї події;
- фіксувати підозрілих осіб (з неадекватними діями, поведінкою і т.п.), присутніх на пожежі;
- фіксувати обстановку за допомогою фото-відеозйомки, аудіозапису, а також виконання схем, креслень, ескізів і т.п.;
- залучити інших спеціалістів для проведення попереднього дослідження обстановки та визначення версій щодо причини виникнення пожежі.

Безумовно робота державного інспектора на пожежі вимагає досвіду, високої оперативності і вміння зосередити увагу на головному напрямі. В той же час вищевикладеними знаннями має володіти і керівник гасіння пожежі, тому що за рахунок сумісних і скоординованих дій його та державного інспектора істотно підвищується результативність роботи по встановленню найбільш ймовірної причини виникнення пожежі.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 року № 5403-VI.
2. Наказ МВС України від 24.07.2017 року № 621 «Про затвердження Порядку спільних дій Національної поліції України, Державної служби України з надзвичайних ситуацій та Експертної служби Міністерства внутрішніх справ України під час проведення огляду місця пожежі, виявлення, припинення, попередження та розслідування кримінальних правопорушень та інших подій, пов'язаних з пожежами».
3. Цимбал М.Л. Розслідування пожеж (огляд місця події та проблеми застосування спеціальних знань): [монограф., за ред. д-ра юр. наук, проф. В. Ю. Шепітька] / Х. : Гриф, 2004 р. – 240 с.

ОСОБЛИВОСТІ РОЗПОВСЮДЖЕННЯ ПРОДУКТІВ ЗАГОРЯННЯ

*Полупан В.А., НУЦЗ України
Рашикевич Н.В., Ph.D, НУЦЗ України*

Однією основних з причин трагічних наслідків при пожежах у висотних будівлях є блокування шляхів евакуації продуктами згоряння [1]. За лічені хвилини будівля виявляється повністю задимленою, а перебування людей у приміщеннях без засобів захисту органів дихання стає неможливим.

Продукти згоряння можна класифікувати за агрегатним станом на: газоподібні, рідкі, тверді. Саме тверді та рідкі частки утворюють дим, небезпека якого обумовлена:

- високою температурою;
- токсичністю продуктів горіння;
- токсичністю продуктів згоряння;
- непрозорістю диму, що знижує видимість і ускладнює евакуацію людей, дії аварійно-рятувальних підрозділів при гасінні пожежі;
- вмістом продуктів термоокислювального розкладу та продуктів неповного згоряння, які можуть утворювати з повітрям вибухонебезпечні суміші.

Склад продуктів горіння і термічного розкладання залежить, головним чином, від природи органічного матеріалу, а кількісний вміст продуктів – від умов горіння (температура оточуючого середовища, кількість повітря, що потрапляє під час горіння) [2].

Для забезпечення пожежної безпеки об'єктів захисту важливою науковою задачею є дослідження особливостей розповсюдження продуктів згоряння з метою результативного проектування та використання системи димовидалення, переносних та пересувних димовсмоктувачів, ефективною подачі тонкорозпиленої води та створення захисних екранів під час пожежі.

В початковий період розвитку пожежі горіння виникає і розповсюджується інтенсивно завдяки достатній кількості повітря в об'ємі приміщень. Далі зменшується приплив свіжого повітря до зони горіння, знижується швидкість розповсюдження вогню та швидкість вигорання, збільшується концентрація продуктів згоряння. Поверхи будівлі та приміщення, суміжні з приміщенням та поверхом пожежі, піддаються задимленню через нещільності проходу інженерного, санітарно-технічного та електрообладнання, канали загальнообмінної вентиляції. Перебіг газів у приміщеннях, суміжних із приміщенням осередку пожежі, є розвиненим турбулентним.

Рушійними силами процесу поширення продуктів горіння є перепади тисків між приміщеннями будівлі та між приміщеннями та вулицею, а також розширення газів за рахунок їх нагрівання. Перепади тисків є наслідком різниці температур у різних приміщеннях будівлі та на вулиці, вітрових впливів на будівлю, роботи вентиляції. Швидкість і напрямок вітру істотно впливає на задимлення будівлі. При вітрі, спрямованому на вікна приміщення де трапилась пожежа, швидкість і рівень задимлення будівлі зростають. У міру віддалення від приміщення осередку пожежі за рахунок перемішування з повітрям, температура продуктів згоряння та концентрації токсичних компонентів знижуються. Процес поширення продуктів загоряння по будівлі підпорядковується, переважно, тим самим закономірностям, як і аерація.

Основним методом досліджень розповсюдження продуктів згоряння є математичне моделювання динамічних процесів під час пожежі [3]. Математичне моделювання полягає у вирішенні системи нелінійних рівнянь алгебри руху і системи диференціальних балансових рівнянь, відповідних гідравлічних схем.

Для дослідження поширення продуктів горіння по будівлі, що налічує десятки взаємодіючих між собою приміщень, найбільш прийнятним є інтегральний підхід, в рамках якого параметри всередині кожного приміщення змінюються лише в часі, а по координатах вважаються незмінними і рівними середньоінтегральним значенням.

Вирішення завдання поширення продуктів згоряння по будівлі має свої труднощі, а саме: система рівнянь руху та балансових рівнянь визначається гідравлічною схемою будівлі, і для кожної будівлі необхідно скласти та вирішити відповідну систему рівнянь.

Застосування оперативних засобів спостереження та контролю на основі лазерної техніки для виявлення основних закономірностей поширення продуктів загоряння по будівлі в умовах природного газообміну, виявлення найжорсткіших режимів задимлення з метою забезпечення безпеки людей, перевірки адекватності математичних моделей є преспективними. Лазерна техніка спроможна діагностувати кількісний та якісний склад газових компонентів та аерозольних частинок в зоні виникнення небезпеки [4].

Рішення управління газовими потоками повинні враховувати об'єднані задачі з ефективного осадження та вилучення диму, зниження температури в зоні задимлення з метою забезпечення максимально прийнятних умов евакуації людей, ведення аварійно-рятувальних робіт підрозділами Державної служби України з надзвичайних ситуацій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Одинець А.В., Балло Я.В., Голікова С.Ю., Несенюк Л.П. Аналіз стану з пожежами у висотних будинках в Україні. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека. 2020. № 2 (10). С. 91–102. URL: <https://doi.org/10.33269/nvcz.2020.91-101>
2. Білошицький М.В., Кравченко Н.В., Тесленко О.М., Добряк Д.О., Цимбалістий С.З. Деякі питання токсичної дії продуктів горіння на людину. Збірник наукових праць Черкаського інституту пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України «Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація». 2019. Т. 3. № 1. С. 15–26.
3. Razdolsky L. Mathematical Modeling of Fire Dynamics. Proceedings of the World Congress on Engineering. 2009. Vol II. London, U.K. URL: https://www.researchgate.net/publication/44260269_Mathematical_Modeling_of_Fire_Dynamics
4. Черногор Л.Ф., Рашкевич А.С. Автоматизований лазерний комплекс оперативного контролю концентрації забруднюючих речовини в атмосфері. Східно-Європейський журнал передових технологій. 2013. № 2/10 (62). С. 39–42.

ПОРЯДОК ІДЕНТИФІКАЦІЇ ОБ'ЄКТІВ ПІДВИЩЕНОЇ НЕБЕЗПЕКИ

Рубан А.В., к.н. з держ.упр., НУЦЗ України

Для того щоб на підприємстві попередити небезпечні аварійні ситуації, оцінити ризики виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру, прийняти ефективні управлінські рішення щодо мінімізації наслідків можливого небезпечного впливу на виробництво, населення і навколишнє середовище, а також задля приведення службової документації відповідно до вимог законодавства України необхідно провести оцінку або ідентифікацію.

Ідентифікація – це оцінка небезпечних чинників, можливих джерел виникнення небезпеки, на підставі яких, відбувається визначення об'єктів підвищеної небезпеки.

Під час проведення процедури ідентифікації ПНО розглядаються і враховуються внутрішні та зовнішні фактори небезпеки.

Внутрішні фактори небезпеки зумовлені аварійним станом будівель, споруд, особливостями технологічних процесів об'єкта та речовин, що виготовляються, переробляються, зберігаються чи транспортуються на його території.

Зовнішні – безпосередньо не пов'язані з функціонуванням об'єкта, однак, за певних умов, можуть ініціювати виникнення надзвичайних ситуацій та негативно впливати на їх розвиток. Це, наприклад, природні явища або аварії на об'єктах, що розташовуються у безпосередній близькості. За результатами аналізу визначається наявність або відсутність джерел небезпеки, і їх можливі рівні.

Постановою Кабінету Міністрів України від 13.09.2022 р. №1030 «Деякі питання ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки»:

затверджено Порядок ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки та ведення їх обліку (далі – Порядок), який визначає процедуру віднесення об'єктів, в яких використовується, переробляється, виготовляється, транспортується, зберігається одна або кілька небезпечних речовин, до об'єктів підвищеної небезпеки відповідного класу;

зобов'язано Державну службу з надзвичайних ситуацій забезпечити ведення обліку об'єктів підвищеної небезпеки та ведення Державного реєстру об'єктів підвищеної небезпеки;

визнано такими, що втратили чинність, ряд постанов Кабінету Міністрів України, зокрема постанова КМУ від 11.07.2002 р. №956 «Про ідентифікацію та декларування безпеки об'єктів підвищеної небезпеки».

У Порядку зазначено, що ідентифікація об'єктів підвищеної небезпеки (далі – ОПН) проводиться юридичними або фізичними особами – підприємцями (далі – суб'єкт господарювання) стосовно об'єктів, які перебувають у їх власності або користуванні.

Ідентифікація об'єктів підвищеної небезпеки стосовно об'єктів, які проектуються, проводиться замовниками будівництва.

Ідентифікація ОПН проводиться з метою оцінювання впливу небезпеки від небезпечних речовин на здоров'я людини, об'єкти інфраструктури та навколишнє природне середовище. Дано визначення таких термінів, як «державний електронний реєстр об'єктів підвищеної небезпеки»; «категорія небезпеки»; «клас небезпеки небезпечної речовини» («клас небезпечної речовини»); «повідомлення про результати ідентифікації об'єкта підвищеної небезпеки».

Визначено три етапи проведення ідентифікації ОПН:

Складання переліку небезпечних речовин за індивідуальними назвами, класами небезпечних речовин та категоріями небезпеки, що розміщені або можуть розміщатися на об'єкті згідно з проектною та технічною документацією.

Складання переліку розташованих у межах об'єкта установок, сховищ (резервуарів, посудин), трубопроводів, машин, агрегатів, технологічного устаткування (обладнання), споруд, виробничих одиниць, які містять небезпечні речовини.

Визначення маси небезпечної речовини в кожній окремій виробничій одиниці та проведення розрахунку загальної маси небезпечних речовин окремо для кожної індивідуальної назви небезпечної речовини.

Інформація, визначена на кожному з трьох етапів ідентифікації, вноситься до Державного електронного реєстру об'єктів підвищеної безпеки (далі – Реєстр).

До введення в дію Реєстру за результатами ідентифікації суб'єктом господарювання складається повідомлення за формою ОПН-1, яке подається (разом з розрахунково-пояснювальною запискою) до ДСНС або її територіального органу за місцезнаходженням об'єкта.

Після отримання від суб'єкта господарювання повідомлення про результати ідентифікації приймається рішення про віднесення (невіднесення) об'єкта до ОПН, про що інформується суб'єкт господарювання та відповідні державні органи.

Для об'єктів, які проєктуються, ідентифікацію ОПН повинно бути проведено до затвердження проєктної документації.

Для ОПН, що включені до Реєстру, до введення в дію цього Порядку суб'єкти господарювання, які їх експлуатують, протягом року після введення в дію цього Порядку проводять їх ідентифікацію.

Затверджений Порядок доповнено додатками:

Додаток 1 «Порогові маси небезпечних речовин для ідентифікації об'єктів підвищеної безпеки» (Таблиця 1 «Порогові маси небезпечних речовин за індивідуальними назвами»; Таблиця 2 «Порогові маси небезпечних речовин за класами небезпечних речовин та категоріями безпеки»; Таблиця 3, яка визначає п'ять категорій безпеки залежно від шляхів впливу на організм людини).

Для ідентифікації ОПН порогові маси небезпечних речовин установлюються за індивідуальними назвами для небезпечних речовин, які мають індивідуальні властивості, а також за класами небезпечних речовин та категоріями безпеки, які мають однорідні (подібні) індивідуальні властивості залежно від виду загрози, поєднані у секції.

Додаток 2 «Повідомлення про результати ідентифікації об'єктів підвищеної безпеки» (повідомлення за формою ОПН-1).

ЛІТЕРАТУРА

1. Закону України «Про об'єкти підвищеної безпеки» від 18.01.2001 № 2245-III.
2. Постанова Кабінету Міністрів України від 13.09.2022 р. № 1030 «Деякі питання ідентифікації об'єктів підвищеної безпеки».

ЕКСПЕРТНА КЛАСИФІКАЦІЯ ВИБУХІВ ЗА ПРЕДМЕТОМ ДОСЛІДЖЕННЯ

Рябінін І. М., НДЕКЦ МВС України
Климчук Д.В., НДЕКЦ МВС України

Під вибухом у фізиці розуміють широке коло явищ, пов'язаних з виділенням великої кількості енергії в обмеженому обсязі за дуже короткий проміжок часу. Крім вибухів звичайних, конденсованих хімічних і ядерних вибухових речовин, до вибухових явищ відносяться також потужні електричні розряди, коли в розрядному проміжку виділяється велика кількість тепла, під впливом якого середовище перетворюється в іонізований газ з високим тиском; вибух металевих проводів при протіканні через них потужного електричного струму, достатнього для швидкого перетворення провідника в пар; раптове руйнування оболонки, що утримує газ під високим тиском; зіткнення двох твердих космічних тіл, що рухаються назустріч одне одному зі швидкістю, яка вимірюється десятками кілометрів в секунду, коли в результаті зіткнення тіла повністю перетворюються на пару з тиском в кілька мільйонів атмосфер, тощо. Загальною ознакою для всіх цих різноманітних по своїй фізичній природі явищ вибуху служить утворення в локальній області зони підвищеного тиску з подальшим поширенням по навколишньому середовищу з надзвуковою швидкістю вибухової/ударної хвилі, що представляє собою прямий стрибок тиску, щільності, температури і швидкості середовища.

У літературі часто зустрічається термін «вибухове горіння», під яким розуміють дефлаграцію зі швидкістю поширення турбулентного полум'я близько 100 м/с. Однак така назва позбавлена будь-якого фізичного сенсу і нічим не виправдана. Горіння газоподібних сумішей буває дефлаграційним і детонаційними, і ніякого «вибухового горіння» не буває. Введення в практику цього поняття, очевидно, було викликано бажанням авторів особливо виділити високотурбулентне дефлаграційне горіння, одним з важливих вражаючих факторів якого є швидкісний напір газу, який сам по собі (без утворення ударної хвилі) може і зруйнувати, і перекинути об'єкт. При займанні горючих газоподібних сумішей і аерозолів по ним поширюється полум'я, що представляє собою хвилю хімічної реакції у вигляді шару товщиною менше 1 мм, званого фронтом полум'я. Однак, як правило (якщо не брати до уваги детонаційних режимів згорання), ці процеси відбуваються недостатньо швидко для утворення вибухової хвилі. Тому процес згорання більшості газових горючих сумішей і аерозолів неможна називати вибухом, а широке поширення такої назви в технічній літературі, мабуть, пов'язано з тим, що, якщо такі суміші займаються всередині обладнання або приміщень, то в результаті значного підвищення тиску відбувається руйнування останніх, яке за своєю природою і за всіма своїми зовнішніми проявами носить характер вибуху. Тому, якщо не розділяти процеси горіння і власне руйнування оболонок, а розглядати все явище в цілому, то таку назву аварійної ситуації певною мірою можна вважати виправданою. Тому, називаючи горючі газові суміші і аерозолі «вибухонебезпечними» і визначаючи деякі показники «вибухонебезпечності» речовин і матеріалів, слід пам'ятати про відому умовності цих термінів. Отже, якщо в деякій посудині зайнялася горюча газова суміш, але посудина витримала тиск, який утворилося внаслідок цього, то це не вибух, а просте згорання газів.

Інша справа – детонація. Незважаючи на загальну хімічну природу з дефлаграцією (реакція горіння), вона сама поширюється внаслідок поширення ударної хвилі по горючій газоподібній суміші і являє собою комплекс ударної хвилі і хвилі хімічної реакції в ній. Детонація відрізняється від горіння тим, що хімічні реакції і процес виділення енергії йдуть з утворенням ударної хвилі в реагуючій речовині, і

залучення нових порцій вибухової речовини в хімічну реакцію відбувається на фронті ударної хвилі, а не шляхом теплопровідності і дифузії, як при повільному горінні. Різниця механізмів передачі енергії і речовини впливають на швидкість протікання процесів і на результати їх дії на навколишнє середовище. Індивідуальні вибухові речовини, як правило, містять кисень у складі своїх власних молекул. Це метастабільні речовини, які здатні зберігатися більш-менш тривалий час при нормальних умовах. Однак при ініціюванні вибуху речовини передається достатня енергія для самовільного поширення хвилі горіння або детонації, захоплюючи всю масу речовини. Подібними властивостями володіють нітрогліцерин, тринітротолуол і інші речовини. Бездимні порохи і чорний порох, який складається з механічної суміші вугілля, сірки і селітри, в звичайних умовах не здатні до детонації, але їх традиційно також відносять до вибухових речовин.

Технологічний вибух відрізняється низкою характерних особливостей від інших видів вибухів, навіть якщо останні викликають аварійну зупинку обладнання або технологічного процесу. При виникненні технологічного вибуху в ньому безпосередньо беруть участь компоненти технологічного процесу, що зумовлюють зазвичай нормальний перебіг процесу і роботу устаткування. Технологічний вибух призводить до різкої зміни параметрів процесу, нестійкої роботи обладнання, що викликає необхідність його зупинки. Технологічні вибухи органічно пов'язані з технологією виробництва і роботою устаткування, тому їх слід розглядати як екстремальні відхилення параметрів безпеки виробничого процесу.

Таким чином, вибухи за предметом дослідження можна поділити на: детонаційні (предмет вибухово-технічної експертизи), дефлаграційні (предмет пожежно-технічної експертизи), фізичні (предмет комплексної матеріалознавчої експертизи та експертизи у галузі охорони праці та безпеки життєдіяльності), електричні (предмет електротехнічної експертизи).

ЛИТЕРАТУРА

1. Бейкер У., Кокс П., Уэстайн П. и др. Взрывные явления. Оценка и последствия: в 2-х кн. / под ред. Я.Б. Зельдовича, Б.Е. Гельфанда. – М.: Мир, 1986.
2. Дослідження пожеж: Довід.-метод. посіб. / уклад.: С. Г. Степаненко; Укр. НДІ пожеж. безпеки. - К., 1999. - 223 с.
3. Михайлов М.А. Основы методики расследования криминальных взрывов: автореф. дис. ... канд. юрид. наук / Крым. юрид. ин-т нац. ун-та внутр. дел. – Киев, 2002.б. Михайлов М.А. Основы методики расследования криминальных взрывов: автореф. дис. ... канд. юрид. наук / Крым. юрид. ин-т нац. ун-та внутр. дел. – Киев, 2002.
4. ДСТУ 2272-2006. Пожежна безпека. Терміни та визначення основних понять.
5. ДСТУ ISO 9000-2015 Системи управління якістю. Основні положення та словник термінів.

НАПРЯМИ РЕФОРМУВАННЯ І РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ДЕРЖАВНОГО НАГЛЯДУ У СФЕРІ ПОЖЕЖНОЇ ТА ТЕХНОГЕННОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

Савченко О.В., к.т.н., с.н.с., НУЦЗ України

Удянський М.М., к.т.н, доц., НУЦЗ України

Питання розвитку в Україні системи державного нагляду у сфері пожежної та техногенної безпеки залишається актуальним. Протягом 2021-2022 років ДСНС проведено активну роботу щодо розроблення та опрацювання іншими центральними органами виконавчої влади проектів нормативно-правових актів стосовно вдосконалення законодавства у сфері цивільного захисту, й зокрема, пожежної та техногенної безпеки, якими було внесено зміни до Кодексу цивільного захисту України.

Аналіз перспектив реформування і розвитку системи державного нагляду у сфері пожежної та техногенної безпеки свідчить, що потреба осучаснення законодавства у сфері пожежної та техногенної безпеки, цивільного захисту зумовлена:

- зростанням техногенних та природних небезпек;
- загрозами, пов'язаними з веденням бойових дій.

Враховуючи потреби сьогодення, акценти в діяльності ДСНС зміщуються, пріоритетними напрямками стають превентивні заходи – заходи з профілактики і попередження настання негативних наслідків від пожеж та інших небезпечних ситуацій, основні з яких:

1. Управління ризиками пожежної та техногенної безпеки на основі ризик-орієнтованого підходу.
2. Запровадження системи добровільного страхування від пожеж та інших небезпечних подій.
3. Вдосконалення державного нагляду (контролю) у сфері техногенної та пожежної безпеки.
4. Імплементация європейських стандартів щодо попередження значних аварій і катастроф.
5. Технічне регулювання.
6. Цифровізація.

Слід відмітити, що тепер кожен підприємець має вільний доступ до інформації про перевірки, їх результати та може самостійно здійснити моніторинг ефективності і законності наглядової роботи ДСНС.

Проведений аналіз дозволяє прогнозувати позитивні зміни як в організації роботи ДСНС в цілому так і у питанні розвитку системи державного нагляду у сфері пожежної та техногенної безпеки. І найближчим кроком може бути створення та впровадження у 2022-2023 роках електронного реєстру об'єктів підвищеної небезпеки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Зміни до Плану підготовки законопроектів, проектів постанов (розпоряджень) Кабінету Міністрів України, указів Президента України у Державній службі України з надзвичайних ситуацій на 2022 рік. Наказ ДСНС від 03.08.2022 р. № 433. Режим доступу к журн.: <https://dsns.gov.ua/upload/9/6/8/5/6/8/AboOoOnW9S1NWTor8nCB2XIDO4gw5pQVDIOdGFle.pdf>.

НОВЕЛИ У ЗАКОНОДАВСТВІ ЩОДО ПІДВИЩЕННЯ ВІДПОВІДАЛЬНОСТІ ЗА САМОВІЛЬНЕ ВИПАЛЮВАННЯ РОСЛИННОСТІ

*Савченко О.В., к.т.н, с.н.с., НУЦЗ України
Удянський М.М., к.т.н, доц., НУЦЗ України
Медведева Д.О., ГУ ДСНС України у Харківській області*

Протягом 2021 року в Україні зареєстровано 75 306 пожеж. У природних екосистемах виникло 527 пожеж. Прямі збитки становлять 12 млн. 433 тис. грн. Побічні збитки становлять 51 млн. 272 тис. грн. На відкритих територіях виникла 41 181 пожежа, що становить 54,7 % від загальної кількості. Прямі збитки становлять 24 млн. 24 452 тис. грн. Побічні збитки становлять 2 млрд. 749 млн. 244 тис. грн. Внаслідок цих пожеж загинуло 35 людей та 79 людей отримали травми [1]. Проаналізувавши вищевикладене можна побачити, що більше половини пожеж виникли у природних екосистемах і на відкритих територіях, а саме 41 708, що складає 55,4 % від загальної їх кількості.

Більшість загорянь виникає тому, що люди або свідомо підпалюють суху рослинність, або нехтують правилами протипожежної безпеки. Задля підвищення правосвідомості та відповідальності юридичних і фізичних осіб у сфері пожежної та техногенної безпеки, цивільного захисту – за безпосередньої участі ДСНС розроблено та прийнято Закони України, якими внесено відповідні зміни до Кодексу про адміністративні правопорушення України (далі – КУпАП), яким підвищено суму штрафу за вчинення відповідних адміністративних правопорушень [2]. Відповідно до статті 77 «Порушення вимог пожежної безпеки в лісах» КУпАП, знищення або пошкодження лісу внаслідок необережного поводження з вогнем, а також порушення вимог пожежної безпеки в лісах, що призвело до виникнення лісової пожежі або поширення її на значній площі, тягнуть за собою накладення штрафу на громадян від двохсот сімдесяти до дев'ятисот неоподатковуваних мінімумів доходів громадян (4590 грн - 15 300 грн) і на посадових осіб - від шістсот тридцяти до однієї тисячі восьмисот неоподатковуваних мінімумів доходів громадян (10 710 грн – 30 600 грн). Відповідно до статті 77¹ «Самовільне випалювання рослинності або її залишків» КУпАП тягне за собою накладення штрафу на громадян від ста вісімдесяти до трьохсот шістдесяти неоподатковуваних мінімумів доходів громадян (3060 грн – 6120 грн) і на посадових осіб - від дев'ятисот до однієї тисячі двохсот шістдесяти неоподатковуваних мінімумів доходів (15 300 грн – 21 420 грн).

ЛІТЕРАТУРА

1. Звіт про основні результати діяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій у 2021 році. *Сайт ДСНС*. URL: <https://www.dsns.gov.ua/ua/Zvitni-materiali-Derzhavnoyi-sluzhbi-Ukrayini-z-nadzvichaynih-situaciy.html>.

2. Закон України «Про внесення змін до деяких законодавчих актів України з метою збереження довкілля щодо посилення відповідальності за дії, спрямовані на забруднення атмосферного повітря та знищення або пошкодження об'єктів рослинного світу» від 13.04.2020 № 556-IX.

АКТУАЛЬНІСТЬ ВОГНЕЗАХИСТУ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

*Самойленко Д.О., НУЦЗ України
Данілін О.М., к.т.н., доц., НУЦЗ України*

Вогнезахист конструкцій є складовою частиною загальної системи заходів щодо забезпечення пожежної безпеки і вогнестійкості будівель та споруд. Вона спрямована на зниження пожежної небезпеки конструкцій, і на забезпечення необхідної межі вогнестійкості.

У число основних задач вогнезахисту входять: запобігання загоряння, припинення розвитку початкової стадії пожежі, створення «пасивної» локалізації пожежі, ослаблення небезпечних факторів пожежі, розширення можливості застосування нових прогресивних проектних рішень. Способи вогнезахисту конструкцій різноманітні і включають конструктивні методи, методи створення на поверхні елементів різного роду теплозахисних екранів, фізико-хімічні і технологічні прийоми, спрямовані на зниження пожежної небезпеки матеріалів. Але не завжди вогнезахист виконується належним чином, що примножує площу поширення пожежі та її наслідки. Так, 5 серпня 2015 року надійшло повідомлення про пожежу в приміщенні з макулатурою, яке знаходиться по вул. Севастопольській у м. Чернівцях. За короткий час полум'я охопило весь піднавіс та перекинулося на сусідню складську будівлю. Загальна площа пожежі склала 500 м². Матеріальні втрати склали 312 тис грн. Інша надзвичайна подія сталася у 2015 році на новобудові, а саме займання оздоблення зовнішніх стін верхніх поверхів незаселеної 24–поверхової новобудови по вул. Гагарінське плато, 5/1, міста Одеси. На час прибуття пожежно-рятувальних підрозділів площа пожежі складала 1000 м². Матеріальні втрати від пожежі склали близько 306 тис. грн.

Виходячи із специфічних особливостей опірності конструкцій теплових впливів при пожежі, особливостей роботи конструкцій, їх функціонального призначення, способи вогнезахисту можуть зазнавати різні зміни і виявляються в різноманітних формах враховуючи біозахисні препарати для деревини [1].

Актуальність вогнезахисту в найбільшій мірі проявляється для металевих конструкцій, які при пожежі швидко прогріваються і втрачають несучу здатність. Область застосування різних способів вогнезахисту визначається з урахуванням необхідних пожежно-технічних характеристик конструкції, типу конструкції, що захищається (колони, стойки, ригелі, балки, зв'язку), температурно-вологісних умов експлуатації та виконання робіт з вогнезахисту, естетичних та інших вимог, що пред'являються до конструкцій. Номенклатуру поширення вогнезахисних матеріалів і складів, вимоги до них; області застосування і межі вогнестійкості конструкцій; склади, технологія їх виготовлення і нанесення; установки по нанесенню складів наведені в рекомендаціях, підготовлених різними науково-дослідними організаціями. Економічний ефект від визначення ефективності та областей застосування нових вогнезахисних матеріалів і складів полягає в їх здешевлення та використання індустріальних способів виробництва робіт з вогнезахисту конструкцій [2].

Процедура застосування ВЗ:

- вимоги до підготовки поверхні об'єкта вогнезахисту;
- проведення вхідного контролю ВЗ та підготовка ВЗ до застосування (приготування робочого розчину або суміші, перемішування, підігрів);
- час придатності ВЗ до застосування після відкриття тари, приготування робочого розчину (суміші);
- вимоги до кліматичних умов під час проведення робіт;
- вимоги до об'єкта вогнезахисту (вологість, поява роси) під час проведення робіт;

-максимальна допустима товщина антикорозійного покриття, на яке наноситься ВЗ;

-мінімальна кількість виконавців робіт з вогнезахисту та їх кваліфікація;

-способи виконання робіт з вогнезахисту (обробляння) із зазначенням усіх необхідних і послідовних дій виконавців робіт та обладнання, яке потрібне для вогнезахисного обробляння;

--максимальна (необхідна) кількість шарів нанесення ВЗ та їх допустима товщина, час міжшарової сушки (якщо ВЗ наноситься пошарово);

час, протягом якого ВЗ остаточно набуває вогнезахисних властивостей після застосування;

-захист вогнезахисного покриття захисним матеріалом (за потреби);

Контроль якості робіт з вогнезахисту:

-показники якості вогнезахисту, що підлягають контролю після виконання робіт з вогнезахисту;

-методи визначення показників якості вогнезахисту під час виконання робіт та проведення перевірки відповідності;

Вимоги до утримання вогнезахисного покриття (просочування, облицювання):

-заходи щодо підтримання у належному технічному стані вогнезахисного покриття (просочування, облицювання) упродовж експлуатації ВЗ;

-визначення стану вогнезахисного покриття (просочування, облицювання) з порушенням цілісності (здуття, відшарування, вимивання, висолювання);

-вимоги до відновлення (ремонту) вогнезахисного покриття (просочування, облицювання);

Процедура заміни вогнезахисного покриття (просочування, облицювання) або повторного застосування ВЗ:

-технічні критерії, згідно з якими визначається необхідність проведення заміни або повторного застосування ВЗ;

-вимоги до проведення зазначених робіт;

Зберігання і транспортування ВЗ:

-види тари, в якій постачається ВЗ;

-вимоги до транспортування;

-строки та умови зберігання (температурний діапазон, вологість);

-вимоги пожежної безпеки під час транспортування та зберігання;

Охорона праці та пожежна безпека:

-відомості про токсичність ВЗ;

-клас небезпеки ВЗ;

-пожежонебезпечні властивості ВЗ;

-індивідуальні та колективні засоби захисту, які необхідно використовувати під час виконання робіт з вогнезахисту;

-вимоги пожежної безпеки під час застосування ВЗ (за потреби).

Крім зазначених, до Регламенту включаються інші розділи та інформація, що стосується ВЗ.

ЛІТЕРАТУРА:

1. ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Захист від пожежі»
2. Правила з вогнезахисту (Наказ Міністерства внутрішніх справ України 26 грудня 2018 року № 1064 / <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0259-19#Text>)

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА СТІЙКІ СИСТЕМИ ВОДОВІДВЕДЕННЯ ПІД ЧАС НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УМОВАХ ВОЄННОГО СТАНУ

Сахновська В.М., Виконавчий директор ТОВ «ДРС»

Екологічна безпека – це сукупність стану, процесів, дій, що забезпечують екологічний баланс в оточуючому середовищі і не приводить до життєво важливих збитків (або погроз таких збитків), що наносяться природному середовищу та людині [1]. За умов воєнного стану, під час надзвичайних ситуацій та на територіях, де відбуваються військові дії, особливу увагу слід приділяти екологічній безпеці об'єктів критичної інфраструктури, до якої належать системи водовідведення.

Готовність населення та органів місцевого самоврядування до потенційних загроз під час надзвичайних ситуацій (рис.1) на об'єктах критичної інфраструктури повинна бути однією з головних задач для органів влади та територіальних громад.

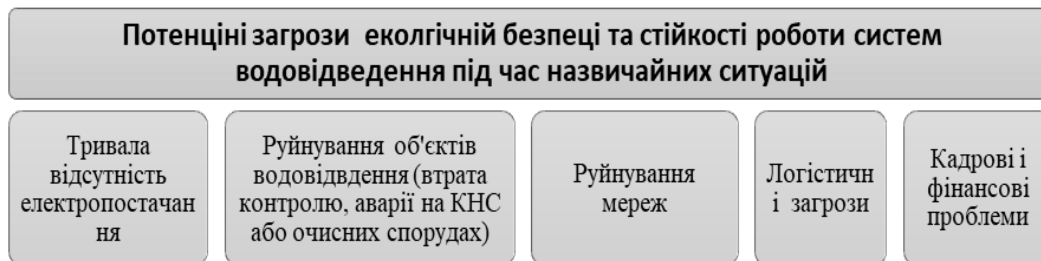


Рис 1. Потенційні загрози екологічній безпеці та стійкості роботи систем водовідведення під час НС

Більша частина мереж водовідведення є самопливною, тому проблема забезпечення її стійкої роботи під час відсутності електропостачання стоїть не так гостро, як для систем водопостачання. Оскільки головною задачею стає забезпечення електропостачанням каналізаційної насосної станції (КНС) та очисних споруд. Ця проблема вирішується використанням альтернативних джерел: дизельних генераторів, ресурс яких значно вищий, ніж бензинового, він споживає меншу кількість палива. Вони значно дорожчі, але мають ряд переваг: економічність, довготривалість, безпечність палива. Дизельні генератори більш шумні, тому краще вибирати моделі в шумопоглинаючому кожусі, однак для дизельного генератора потрібно більше місця, із урахуванням його габаритів та ваги [2]. Від пошкоджень у разі надзвичайної ситуації не застрахований жоден трубопровід, жоден об'єкт системи водовідведення. Надійність трубопровідної мережі безумовно повинна бути підготовлена і забезпечена ще у процесі проектування та експлуатації шляхом резервування (дублювання ділянок, кільцювання мережі та ін.). Однак, деякі заходи зможуть значно зменшити виникнення екологічної небезпеки: забезпечити, за можливості, фізичний захист об'єктів – КНС, обладнання очисних споруд, облаштування їх будівельним захистом, обкладання мішками з піском основного обладнання.

Ситуація на сході України погіршується кожного дня. Так, внаслідок обстрілу очисних споруд Василівського експлуатаційного цеху водопостачання та водовідведення 14.03.2022, який знаходиться у с. Верхня Криниця Запорізької області, була зруйнована будівля та обладнання каналізаційної насосної станції № 1, також було пошкоджено лінію електропередач [3]. Зворотні води з кількох районів міста Запоріжжя потрапили до р. Дніпро без будь-якого очищення. Для уникнення затоплення стічними водами машинного залу насосної станції чи прилеглих до неї територій, необхідно було

передбачати аварійний випуск з організованим відведенням стічних вод на час аварії у спеціальні резервуари, аварійні ємкості, а у водойми – відповідно до вимог чинного законодавства [4, 5]. Кількість резервних насосів, які прийнято відповідно до табл. 15 ДБН В.2.5.-75:2013 [6] під час воєнного стану необхідно збільшити на один відповідно до кожної категорії та придбати заздалегідь. Найкращим способом для запобігання втрати контролю є застосування надійної дистанційної системи автоматизації та диспетчеризації. Для вирішення цих проблем необхідно підготувати письмові інструкції, щодо дії в надзвичайних та планових ситуаціях, проводити регулярне навчання персоналу, заздалегідь виконувати моделювання роботи системи водовідведення, що допоможе швидко приймати рішення під час надзвичайних ситуацій.

Висновки. Основними організаційними заходами для підвищення екологічної безпеки та стійкої роботи системи водовідведення під час воєнного стану є розроблення та відпрацювання оперативних планів на випадок надзвичайних ситуацій, розробка та затвердження «Правил користування системами централізованого комунального водопостачання та водовідведення в населених пунктах України під час надзвичайних ситуацій», впровадження автоматизованих систем управління системами водовідведення з відпрацюванням всіх можливих сценаріїв, підготовка до незалежної роботи систем, створення запасів паливно-мастильних матеріалів, обладнання, підготування альтернативних джерел живлення, підготовка та навчання персоналу, створення спеціальних фондів для фінансування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Постанова Кабінету Міністрів України від 9 серпня 2017 № 626 «Про затвердження Порядку розроблення планів діяльності єдиної державної системи цивільного захисту». Електронний ресурс. Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/626-2017-%D0%BF#Text>
2. Стійкі системи водопостачання. Готовність до надзвичайних ситуацій та умов воєнного стану. Рекомендації для територіальних громад. Київ, 2022
3. Екологічні наслідки війни Росії проти України. <https://ivinas.gov.ua/viina-ry-proty-ukrainy/ekolohichni-naslidky-viiny-rosii-proty-ukrainy.html>
4. Правила користування системами централізованого комунального водопостачання та водовідведення в населених пунктах України (Затверджено на-казом Мінжитлокомунгоспу України від 27.06.2008 р. № 190, зареєстровано у Мін'юсті України 07.10.2008 р. № 936/15627)
5. Положення про Державну санітарно-епідеміологічну службу України (Затверджено указом Президента України від 06.04.2011 р. № 400)
6. ДБН В.2.5.-75:2013. Каналізація. Зовнішні мережі та споруди. Київ. Мінрегіон України.2013.

АНАЛІЗ ЧИННИКІВ, ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА СТІЙКУ РОБОТУ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ПІД ЧАС НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Сидоренко В.Л., д.т.н., доц., ІДУтаНДЦЗ

Прусський А.В., д.т.н., доц., ІДУтаНДЦЗ

Єременко С.А., д.т.н., проф., ІДУтаНДЦЗ

Демків А.М., ІДУтаНДЦЗ

На сьогодні об'єкти критичної інфраструктури (далі – ОКІ) – це великомасштабні об'єкти та ресурси, втрата яких може призвести до невиправних наслідків для економіки, політичної стабільності держави та життєзабезпечення населення. Нині, в умовах воєнного стану на території України зберігається високий рівень небезпеки та, як наслідок, ймовірності виникнення надзвичайних ситуацій (далі – НС) різного характеру. Для запобігання виникненню НС та їх наслідків велике значення мають такі показники як джерела НС та чинники, що впливають на стійкість роботи ОКІ, а це зумовлює об'єктивну необхідність у дослідженні саме чинників, що впливають на виникнення і розвиток небезпек.

Зараз вважається, що основними чинниками виникнення небезпек і НС техногенного характеру є:

1) нестійкий (напружений) стан ОКІ за якого вплив на нього всіх потоків речовини, енергії або/та інформації перевищують максимально допустимі значення, що знижує здатності попередження, ослаблення, усунення та відображення небезпек;

2) збільшення енергоємності, впровадження нових технологій і матеріалів, небезпечних для природи і людини;

3) недосконалість і застарілість обладнання, зниження технологічної та трудової дисципліни;

4) накопичення відходів виробництва і енергетики, у тому числі хімічних і радіоактивних;

5) недоліки контролю наглядових органів і державних інспекцій;

6) нестача кваліфікованих кадрів, що володіють культурою безпеки на виробництві та в побуті;

7) недостатній рівень попереджувальних заходів по зменшенню масштабів і наслідків НС, зниження ризику їх виникнення.

Необхідно відзначити, що спеціалісти з питань безпеки виділяють *п'ять* умовних типових фаз, що проходять НС на ОКІ: *перша* – накопичення відхилень від стану чи процесу аж до утворення аварійної ситуації; *друга* – ініціювання надзвичайної події (аварії, катастрофи чи стихійного лиха). Для випадку аварії на ОКІ, у аварійний період підприємство або його частина переходить до нестабільного стану. Цьому періоду може передувати «аварійна ситуація» – аварія ще не відбулася, але її передумови очевидні. У цей момент ще може існувати реальна можливість до її запобігання або істотного зменшення її масштабів; *третья* – процес розвитку НС, під час якої відбувається безпосередній вплив на людей, об'єкти і довкілля первинними уражаючими чинниками; *четверта* – вихід аварії за межі території ОКІ або міста і дія залишкових чинників; *п'ята* – ліквідація наслідків аварії (усунення результатів дії небезпечних чинників, породжених аварією, проведення аварійно-рятувальних робіт тощо).

Розрізняють також первинні та вторинні джерела НС з огляду на те, що вторинних джерел може бути і декілька. Зазвичай НС характеризується певним числом надзвичайних подій та ступенем негативних наслідків. У розвитку НС любого виду можна виділити *чотири* характерні стадії:

1) накопичення чинників ризику відбувається у самому джерелі ризику. Стадія зародження НС може тривати сутки, місяці, роки, десятиліття та більш тривалі періоди;

2) ініціація НС представляє собою удар, пусковий механізм. У цій стадії чинники ризику досягають такого стану, коли в силу різних причин вже неможливо стримати їх зовнішні прояви;

3) процес протікання НС: відбувається звільнення чинників ризику – енергії чи речовини і починається їх вплив на людей, матеріальні об'єкти та природну середу. В початковий період цієї стадії тривалість процесу, його наслідки важко прогнозувати через складність ситуації;

4) стадія затухання хронологічно охоплює період від перекриття (обмеження) дії джерела небезпеки (локалізації уражаючих чинників НС) до повної ліквідації її прямих і непрямих наслідків.

Під *стійкістю* роботи ОКІ розуміють його здатність виконувати задані функції не тільки в нормальних, але й в умовах НС, запобігають виникненню на об'єкті аварій та катастроф. Зокрема, ОКІ повинні випускати продукцію в необхідному обсязі, номенклатурі, заданій якості та вартості, що забезпечує конкурентоспроможність на ринку. Стійкість роботи ОКІ неможлива без обліку стійкості самого об'єкту. Під стійкістю ОКІ розуміють також здатність його інженерно-технічного комплексу (будівлі, споруди, обладнання, інженерні, енергетичні, транспортні та інші комунікації) протистояти руйнівним діям джерел НС. На стійкість роботи ОКІ можуть впливати різні чинники, хоча не кожне з них може стати причиною виникнення джерела НС різного характеру. Чинники впливу можуть бути як внутрішніми, так і зовнішніми.

До основних *внутрішніх* чинників впливу можна віднести: захист виробничого персоналу від ураження небезпечних чинників НС, стійкість інженерно-технічного комплексу до небезпечних і шкідливих чинників НС, планування та забудова території ОКІ, надійність і продуктивність технологічного обладнання, ступінь його зношеності, розміри території та характер ОКІ, наявність своїх джерел енергозбереження, види виготовляємої продукції, система безпеки виробництва, рівень застосовуваної науково-технічної технології, чисельність та професійна кваліфікація робітників та службовців, заробітна плата, текучість кадрів, система виробничого менеджменту, маркетингу та їх надійність, трудова та виробнича дисципліна, рівень навчання виробничого персоналу діям у НС, можливість роботи ОКІ в аварійних режимах, готовність ОКІ до відновлення виробництва у разі впливу на його чинників джерела небезпек.

Основні *зовнішні* чинники впливу: район розміщення ОКІ (економічна ситуація, насиченість транспортними комунікаціями, наявність поблизу ПНО тощо), системи енергозбереження, виробничі зв'язки ОКІ та їх надійність, використані природні ресурси, кон'юнктура ринку, позитивний торговий баланс, ефективність системи загального управління, джерела фінансування, податкова система, штрафні санкції, доступ до зовнішніх кредитних ресурсів, відсутність або наявність інвестицій, правова система, що регулює роботу ОКІ, міжнародна та внутрішньополітична обстановка, джерела НС, характерні для даної території.

Для попередження виникнення НС на ОКІ потрібно уважно враховувати всі вищезгадані чинники впливу, що дозволить мінімізувати, а в деяких випадках повністю уникнути збитків від виникнення НС різного характеру.

ЛІТЕРАТУРА

1. Захист критичної інфраструктури в умовах надзвичайних ситуацій: монографія / С.І. Азаров, В.Л. Сидоренко, С.А. Єременко, А.В. Пруський, А.М. Демків; за заг. ред. П.Б. Волянського. Київ, 2021. 375 с.

АКТУАЛЬНІСТЬ ПРОЕКТУВАННЯ ГРОМАДСЬКИХ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД З УРАХУВАННЯМ ПОТРЕБ МАЛОМОБІЛЬНИХ ГРУП НАСЕЛЕННЯ

*Сильченко Д.О., НУЦЗ України
Данілін О.М., к.т.н., доц., НУЦЗ України*

Відповідно до офіційного визначення, яке міститься у Державних будівельних нормах України «Будинки і споруди: доступність будинків і споруд для маломобільних груп населення», «маломобільні групи населення – це люди, які відчують труднощі при самостійному пересуванні, при одержанні послуги, необхідної інформації при орієнтуванні у просторі». Важливий фактор доступності - це правильне проектування або розумне пристосування об'єкта чи послуги. Відмова в такому пристосуванні є дискримінацією великої кількості людей, що є абсолютно неприйнятним. Це порушення норм Конвенції і неприйнятно для України як цивілізованої європейської держави [1]. Тому для того, щоб проектувати правильно, Мінрегіоном були розроблені і наразі презентовані нові державні будівельні норми”.

Державні будівельні норми, на відміну від попередніх, стають обов'язковими. І всі інші ДБН, які сьогодні розробляються і приймаються, також враховують потреби людей з інвалідністю та інших маломобільних груп. Нові окремі ДБН мають зробити прорив у галузі, щоб всі нові об'єкти будувалися доступними, для всіх категорій людей з інвалідністю: з порушеннями опорно-рухового апарату, зору, слуху, розумової діяльності та інших маломобільних груп: людей похилого віку, вагітних жінок, батьків з дітьми та інших. Сьогодні 90% всіх збудованих пандусів є неправильно облаштованими, а переважна кількість людей взагалі не знають, що таке тактильна плитка. Так не має бути, і нові ДБН, у першу чергу направлені на ефективне вирішення цієї проблеми. Термін «маломобільні» групи населення часто вживають як синонім поняттю «люди з інвалідністю», що не відповідає дійсності, адже люди з інвалідністю – лише одна з категорій маломобільних груп [2].

Під дану категорію підпадає доволі велика частка населення і в різних регіонах складає від 30 до 50%. До маломобільних груп населення належать: вагітні жінки; діти до 7-ми років; особи, які супроводжують малолітніх дітей; люди поважного віку; люди з інвалідністю; люди з постійними та/або тимчасовими функціональними порушеннями (фізичними, сенсорними, психічними, розумовими); люди які отримали тимчасову травму або хворіють; люди з нестандартними розмірами тіла: значно більшою або меншою за середню масою тіла, низького чи зависокого зросту; люди, які протягом певного часу можуть бути неуважними (приміром під впливом стресу) [1].

З перелічених маломобільних груп населення при проектуванні готельного простору найбільш складно враховувати можливості перебування й переміщення для людей в інвалідних кріслах. Саме вони потерпають від обмеженого доступу до ключових функцій [2].

3 грудня 2018 року на Всеукраїнській нараді зі створення безперешкодного середовища у Міністерстві регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України було презентовано нові державні будівельні норми щодо доступності - ДБН В.2.2-40:2018 "Інклюзивність будівель і споруд". ДБН В.2.2-40:2018 розроблені для створення безбар'єрного простору для всіх категорій людей з інвалідністю: з порушеннями опорно-рухового апарату, зору, слуху, розумової діяльності та інших маломобільних груп: людей похилого віку, вагітних жінок, батьків з

дітьми та інших. Сьогодні 90% всіх збудованих пандусів є неправильно облаштованими, а переважна кількість людей взагалі не знають, що таке тактильна плитка. Так не має бути, і нові ДБН у першу чергу направлені на ефективне вирішення цієї проблеми.

Доступність для маломобільних груп населення повинна забезпечуватися:

- фізичною можливістю і зручністю потрапляння та пересування об'єктом, прилеглою територією, отриманням послуг;
- фізичною безпекою при потраплянні на об'єкт та пересуванні на ньому, прилеглою територією, отриманням послуг;
- можливістю вільного отримання інформації про об'єкт та послуги, що надаються;
- вільної навігації (орієнтування) по об'єкту та прилеглою територією (пункт 4.2 розділу 4 [1]).

Проектні рішення об'єктів повинні виконуватися таким чином, щоб об'єкти, що проектується, були однаково доступними для усіх груп населення, в тому числі маломобільних. При цьому проектні рішення не повинні обмежувати умови життєдіяльності інших груп населення, а також ефективність експлуатації будівель. З цією метою елементи будівель і споруд мають бути універсальними для використання усіма групами населення. Необхідність застосування спеціалізованих елементів, що враховують специфічні потреби осіб з інвалідністю, встановлюється завданням на проектування, тільки при умові, що відсутні варіанти проектування універсальних елементів.

Відповідно до статті 26 Закону України "Про основи соціальної захищеності осіб з інвалідністю в Україні" підприємства, установи та організації зобов'язані створювати умови для безперешкодного доступу осіб з інвалідністю (у тому числі осіб з інвалідністю, які використовують засоби пересування та собак-поводирів) до об'єктів фізичного оточення. На об'єктах фізичного оточення і транспорті загального користування розміщуються знаки, що застосовуються в міжнародній практиці для позначення їх доступності для осіб з інвалідністю.

Крім цього, статтею 27 Закону України "Про основи соціальної захищеності осіб з інвалідністю в Україні" встановлено, що планування і забудова населених пунктів, формування житлових районів, розробка проектних рішень, будівництво і реконструкція будинків, споруд та їх комплексів без пристосування для використання особами з інвалідністю **не допускаються**.

Підприємства, організації та фізичні особи - підприємці, що здійснюють транспортне обслуговування населення, зобов'язані забезпечити спеціальне обладнання транспортних засобів, вокзалів, аеропортів та інших об'єктів, яке б дало змогу особам з інвалідністю безперешкодно користуватися їх послугами.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.2.2-40:2018 «Будинки і споруди. Інклюзивність будівель і споруд».
2. ДБН В.2.2-9:2018 «Громадські будинки та споруди. Основні положення».

ДОСЛІДЖЕННЯ КОНДЕНСОВАНИХ ХІМІЧНИХ СИСТЕМ, СХИЛЬНИХ ДО САМОВІЛЬНОГО ВИНИКНЕННЯ ГОРІННЯ

*Трегубов Д.Г., к.т.н., НУЦЗ України
Слепужніков Є.Д., к.т.н., НУЦЗ України
Чиркіна М.А., к.т.н., доц., НУЦЗ України*

Сумісне перевезення деяких хімічних речовин, порушення нормативних вимог їх зберігання, виникнення аварійних ситуацій можуть призводити до самовільного виникнення горіння. Такий ефект використовують й навмисно для створення паливних сумішей. Їх використовують у ракетній техніці та при розробці рідинних металевих засобів. В залежності від необхідності наявності окисника та джерела запалювання, небезпеки самозагоряння для них застосовують поняття [1, 2]: 1) монопаливо або монергол; 2) біергол, діергол, пропергол або гіпергол.

Монопаливо на каталізаторі розкладається з вибухоподібним утворенням газу, який виконує певну роботу. Це можуть бути вибухонебезпечні сполуки, що мають кисень для свого окиснення, та нестійкі ендотермічні сполуки, що розкладаються з виділенням газів та енергії [1]. Більшість з таких речовин є токсичними, наприклад: нітрометан NM, н-пропілнітрат, етиленоксид, закис азоту, гідразин N_2H_4 (з іридієвим каталізатором), дінітрати діетиленгліколю, триметиленгліколю, 1,3-пропандіолу, пропіленгліколю (паливо Отто). Менш токсичними, але схильними до розкладання за час зберігання, є нітрат гідроксиламонію (HAN, $NH_3(NO_3)_2$, AF-M315E) та Aurol (концентрований пероксид водню H_2O_2 86%, каталізатор Pt та ін.). Серед рідких вибухових речовин (ефіри нітратної кислоти: нітрогліцерин, нітрогліколь, дінітрати діетиленгліколю, триетиленгліколю тощо; нітроалкани: тринітрометан, NM, тетранітрометан TNM, нітроетан та ін.) NM та чистий TNM менш чутливі. Нітрометан у США брали для моделювання ядерних вибухів (проект «pregondola»).

У системі «діергол» паливо та окисник реагують з утворенням гарячого газу. З них гіперголічні системи займаються самі, окисник зберігається в герметично в капсулі, яку для ініціювання реакції необхідно пошкодити; інші – потребують піротехнічного або електричного запалювання. Але більшість гіперголічних систем має корозійну активність, токсичність та канцерогенність. У системі паливом можуть виступати: спирти, вуглеводні, анілін, гідразин, діметилгідразин, рідкий водень, рідкий аміак. Типовими окисниками виступають: рідкий кисень, нітратна кислота HNO_3 , H_2O_2 , чотириокис діазоту (N_2O_4 , висока корозійна активність), рідкий фтор, трифтористий азот, TNM, трифтористий хлор.

Відомі наступні діерголічні системи: вуглеводень (анілін, гас, метанол + гідразин, гідразингідрат $(NH_2)_2 \cdot H_2O$ тощо) + концентрований H_2O_2 (іноді на каталізаторі); несиметричний діметилгідразин UDMH + N_2H_4 50/50 %; NM + TNM; органічні речовини + TNM; монометилгідразин MMH + оксид нітрогену MON; пальне + закис азоту; панкластити містять N_2O_4 (NTO) + сірковуглець H_2S , пентаборан, діборан, N_2H_4 , монометилгідразин, нітробензол (30,2 %), бензол (18,2 %), толуол, бензин; хельгофіти (вибухові речовини Шпренгеля) з концентрованої HNO_3 + дінітробензол, дінітрохлорбензол, аніліни, ксилідини, аміни; червона димляча HNO_3 (RFNA) + скипидар, анілін, UDMH, тетраметилетилендіамін, фурфуриловий спирт або біла WFNA + фурфуриловий спирт; трифторид хлору (ClF_3) + усі відомі палива (горить навіть бетон і гравій); рідкий кисень + гас.

Складні й багатокомпонентні системи: гас + HNO_3 + фосфор + сірковуглець; суміш TG-02 – триетиламін + ксилідин 50/50 + HNO_3 (або N_2O_4); оксилквіти – насичені киснем рідинно-тверді пористі композиції (використовують відразу після просочування);

ізопропілнітрат + магній; склад C-Stoff – гідразингідрат + метанол + вода + концентрований H_2O_2 , $(\text{NH}_2)_2 \cdot \text{H}_2\text{O}$ + нітрат амонію NH_4NO_3 50/50 %;

Гіперголічні системи здатні до самозапалювання. Окисниками при цьому є перманганат калію KMnO_4 , хромовий ангідрид, селітри, хлорати, перхлорати, сірчана кислота H_2SO_4 , HNO_3 , рідкий, стиснутий кисень або повітря, хлор, вода, H_2O_2 . Відомі наступні гіперголічні системи: фосфор + H_2S ; триетилалюміній + триетилборан + рідкий кисень; лужні метали, їх гідриди, карбіди + вода; стиснутий кисень + масло; скипидар або діетиловий ефір на пористій речовині (бумага, вата) + хлор; чотирихлористий етан $\text{C}_2\text{H}_2\text{Cl}_4$ (та CBr_4 , CCl_4 за $t = 70^\circ\text{C}$; усі сполуки токсичні) + калій; пероксид натрію Na_2O_2 + порошок алюмінію або тирса, вугілля, сірка + крапля води; Na_2O_2 + спирти або діетиловий ефір, анілін, скипидар, оцтова кислота; селітри, хлорати, перхлорати + H_2SO_4 або HNO_3 ; UDMH + N_2O_4 ; хромовий ангідрид + спирти або альдегіди, прості та складні ефіри, метилдіоксан, оцтова, пеларгонова, нітрилакрилова кислоти, ацетон; гліцерин $\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$ або етиленгліколь + KMnO_4 ; скипидар або етиловий спирт + концентрована HNO_3 .

Досліджено деякі стехіометричні суміші з наведених систем на можливість найлегшого загоряння за аварійного змішування: натрій + вода, гліцерин + KMnO_4 , карбід кальцію CaC_2 + вода. Досліди проводили на 1 г. головної речовини. Натрій потребує 0,78 г. води, технічний CaC_2 – 0,5 г. води, гліцерин – 4,84 г. KMnO_4 .

Натрій реагує швидко, тому вода у стехіометричній концентрації не встигає втрачатися з зони реакції, а тепло накопичується. У ході реакції утворюється газ – водень (0,5 л), він має малу теплоємність, тому швидко нагрівається і не зважаючи на велику температуру самоспалахування (571°C) швидко загоряється. Для цього витрачається 0,25 л кисню, тобто 1,2 л повітря. При цьому утворюється 1,44 л продуктів горіння (H_2O у суміші з азотом повітря). Цей об'єм збільшується пропорційно коефіцієнту зростання температури до температури полум'я. Температура конденсованої зони реакції у досліді досягла 1500°C .

Гліцерин реагує швидко з запалюванням, має велику температуру кипіння тому повільно втрачається з зони реакції шляхом випаровування. Порошкоподібний стан KMnO_4 сприяє швидкому протіканню реакції та є тимчасовим середовищем накопичення тепла. При цьому утворюється 1,35 л суміші CO_2 та H_2O у газоподібному стані без врахування нагріву у зоні реакції.

CaC_2 у досліді за стехіометричної кількості води не дав самозапалювання. Тим не менш, ця система здатна його ініціювати і розрахунки це підтверджують [1]. Негативний ефект досліду можна пояснити тим, що одиничний кусок CaC_2 реагував лише по зовнішній поверхні, а тому не інтенсивно. При цьому вода встигала випаровуватись та флегматизувати ацетилено-повітряну суміш та для завершення реакції її вже не вистачало. Крім того, за тривалий час реакції ацетилен встигав розсіюватися і біля нагрітої зони реакції не утворювалися вибухонебезпечні концентрації. Тоді самозапалювання все ж таки могло статися за дрібнодисперсного CaC_2 , що прискорило б усі процеси та зменшило втрати.

У подальших дослідженнях для врахування втрат буде проведено оптимізацію кількості рідкого реагенту за параметром «максимальна температура зони реакції».

ЛІТЕРАТУРА

1. Трофімов І., Бойченко С., Ландар І. Огляд сучасного стану і перспектив використання ракетних палив. *Наукоємні технології*, 2020. № 4 (48). С. 521–533.
2. Meyer R., Köhler J., Homberg A. *Explosives*. Weinheim: VCH, 2016. 442 p.
3. Тарахно О. В. та ін. Основні положення процесу горіння. Харків: НУЦЗУ, 2020. 408 с. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/11382>.

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ КРИТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ

Усачов Д.В., НУЦЗ України

Кононович В.Г., к.н.з держ. упр., НУЦЗ України

Під час воєнних дій на території України, які супроводжуються великою кількістю атак на об'єкти критичної інфраструктури, у світі порушилося питання щодо вдосконалення захисту таких об'єктів. Європейські країни дуже багато уваги приділяють системі захисту об'єктів критичної інфраструктури, але враховуючи велику кількість таких об'єктів та їх певні особливості, захистити все на належному рівні неможливо. На сьогодні країни ЄС зосереджують свої зусилля на захисті інфраструктури, яка має транскордонний вплив та взаємодіє з іншими країнами. Це становить один великий ланцюг, який працює в штатному режимі й при виведенні з ладу хоча б одного компонента це може призвести до великих людських та матеріальних втрат.

Вже існує безліч нормативних документів і постанов, у яких зазначено найімовірніші загрози та небезпечні події, розроблено плани взаємодії з підрозділами цивільного захисту, затверджено регулярні навчання та налагоджено чіткі зв'язки між різними службами взаємодії, державними адміністраціями, центральними органами виконавчої влади та службами екстреної допомоги.

Якщо розглядати з боку забезпечення захисту об'єктів відповідно до рівня їх важливості для забезпечення окремих життєво важливих функцій у межах секторів критичної інфраструктури то здійснюється категоризація об'єктів критичної інфраструктури відповідно до категорій критичності. Відповідно до статті 10 Закону України «Про критичну інфраструктуру» встановлюються чотири категорії критичності об'єктів критичної інфраструктури.

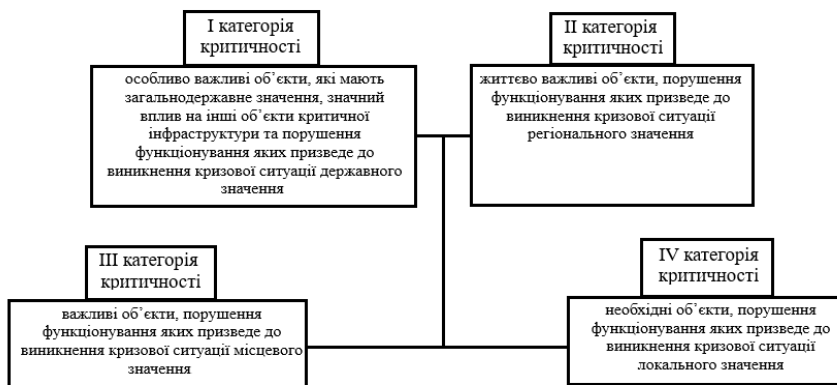


Рис. 1. – Категорії критичності об'єктів критичної інфраструктури

Ці категорії критичності інфраструктури тісно взаємопов'язані та взаємозалежні. Узагальнення даних в єдиний реєстр, раціоналізація галузі, ефективні методи ведення бізнесу, зумовлює необхідність розроблення універсального методу захисту об'єктів інфраструктури. Важливість потенційно-небезпечних об'єктів та концентрація населення в районах розміщення таких об'єктів може сприяти виникненню надзвичайних ситуацій з великими обсягами втрат під час загрози терористичних дій.

Російська агресія проти України має багато шляхів: конвенційний, економічний, кібер, інформаційний, культурний. Лише розуміння взаємодії цих вимірів дозволяє адекватно оцінити дії держави-агресора. З початку повномасштабного вторгнення збройними силами рф здійснено понад 100 атак на об'єкти електроенергетики. Найбільше ударів по об'єктах критичної інфраструктури завдано у Київській, Дніпропетровській, Харківській, Львівській, Вінницькій та в Сумській області. Атаки на об'єкти промисловості та критичної інфраструктури призводять до часткового руйнування мереж життєзабезпечення людей, які знаходяться в радіусі дії цих об'єктів. Ризики, пов'язані з пошкодженням та виведенням з ладу комунікацій, підприємств та інших об'єктів, що становлять підвищену соціальну небезпеку, мають особливе значення, адже в умовах відсутності контролю й можливостей ліквідації негативних наслідків ці явища потенційно збільшують масштаби негативного впливу.

На основі аналітичних даних фахівці служби Держспецзв'язку провели дослідження та знайшли зв'язок між ракетними та кібератаками на інфраструктуру України. Автори дослідження відстежили зв'язок ракетних атак та кібератак, чітке узгодження ракетних та кібератак на медіа та центри зв'язку, підготовку та реалізацію кібератак на інституції, які допомагають Україні (логістика, підтримка біженців та навіть культурні акції) тощо.

Влада затвердила законодавчі документи та надала більше повноважень службі для всебічного захисту, швидкої обробки даних та передачі інформації при загрозах різних видів атак іншим уповноваженим органам, які залучаються для запобігання або ліквідації їх наслідків. Держспецзв'язку стане першим державним органом, який керуватиме національною системою захисту критичної інфраструктури та буде виконувати такі функції:

- координація міністерства та операторів інфраструктури;
- ведення реєстру об'єктів критичної інфраструктури;
- прогнозування оцінки ризиків системи на національному рівні.

Дивлячись на функції можна зробити висновки, що державна служба має створювати бази даних щодо загроз та вразливостей об'єктів та готувати пропозиції до стратегічних документів — Стратегії національної безпеки України, Стратегії кібербезпеки України та Стратегії громадської безпеки та цивільного захисту. Фактично, служба стане великим координаційним центром для всіх екстрених служб, які залучаються на ліквідацію надзвичайних ситуацій на різних рівнях. Державний орган буде контролювати захист та забезпечить системну роботу обладнання на об'єктах критичної інфраструктури, до того ж не лише державних, а й приватних операторів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України 1882-ІХ від 16.11.2021 р. «Про критичну інфраструктуру». [Електронний ресурс]. Режим доступу до джерела: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1882-20#Text> (Дата звернення 15.01.2023 р.) .

2. «Кібератаки рф спрямовані не тільки на Україну, але й на інші демократичні держави» [Електронний ресурс]. Режим доступу до джерела: <https://speka.media/kiberataki-rf-spryamovani-ne-tilki-na-ukrayinu-ale-i-na-insi-democraticni-derzavi-9w424p> (Дата звернення 15.01.2023 р.)

АНАЛІЗ БЕЗПЕКИ ЕВАКУАЦІЇ З ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ

Щолоков Е.Е., НУЦЗ України

З розвитком урбанізації висота будівель підвищується, разом з тим збільшується пожежна навантага і кількість осіб, які одночасно можуть знаходитися в них. При виникненні надзвичайної ситуації в небезпеці може опинитися значна кількість людей. Число пожеж у висотних будівлях постійно збільшується, прикладом такої події може послужити пожежа котра сталася у китайському місті Чанша, що в провінції Хунань, 16 вересня в багатоповерховому будинку, де розташовувався офіс державної телекомунікаційної компанії China Telecom, спалахнула масштабна пожежа. Незважаючи на зусилля пожежників, десятки поверхів 200-метрової будівлі згоріли буквально за 20 хвилин (рис. 1). Беручи в увагу кількість пожеж, які останнім часом траплялися у хмарочосах тема евакуації з висотних будівель є досить актуальною.

**Рисунок 1. Пожежа в хмарочосі. Китай**

Аналізуючи роботи багатьох науковців, що стосуються питання по евакуації людей з висотних будівель, було з'ясовано, що в більшості випадків дослідження проводяться за трьома основними напрямками: аналіз подій; відпрацювання дій під час евакуації з висотних будівель; контрольований експеримент [1]. Також часто використовують технології віртуальної та доповненої реальності, котрі широко застосовуються при проведенні експериментів з евакуації.

Зважаючи на те що відомості про евакуацію, які отримують після надзвичайних ситуацій не завжди відображають повну картину того що відбулося, а практичні пожежні випробування технічно неможливо провести, особливо у висотних будівлях, основними джерелами відомостей про евакуацію є неповні дані отримані з реальних пожеж та дані з експериментів без ризику пожежі. Як приклад використання аналізу подій можна навести трагедію, що сталася 11 вересня 2001 року у всесвітньому торговому центрі, котра є однією з найбільш значних екстрених евакуацій з висотних будівель в сучасності, а також однією з найбільш масштабних. Навіть на основі неповних даних було зроблено численні висновки щодо безпеки евакуації з висотних будівель [2].

При використанні методу відпрацювання дій людей під час надзвичайної ситуації застосовують декілька способів: евакуація з попередженням і без попередження. Так в [Error! Reference source not found.] провели навчання з евакуації без попереднього повідомлення, щоб вивчити поведінку при виборі маршруту. Учасники не були поінформовані про час початку навчальної евакуації, що зробило результати більш схожими на реальні події. Але в деяких надвисоких будівлях неможливо провести

глобальні тренування без повідомлення через можливу небезпеку для людей які там знаходяться.

На відміну від навчань з повної та часткової евакуації, під час контрольованого експерименту в якості експериментального поля обирається канал, вузьке місце, T-подібний прохід або тимчасовий кільцевий канал, створений на стадіоні. Експериментатори спрямовують потоки з різною інтенсивністю, що проходять через певну позицію. Для збору даних про пішохідні потоки використовують камери та обладнання радіочастотної ідентифікації в певних місцях або на всьому експериментальному полі.

З розвитком технологій експерименти з віртуальною реальністю привертають все більше уваги. Технологія віртуальної реальності - це система комп'ютерного моделювання, яка може створювати та імітувати віртуальний світ, що може бути використана в дослідженнях евакуації з висотних будівель.

Синтезом всіх цих методів аналізу інформації є подальше створення та використання програмного забезпечення в якому застосована математична модель стохастичного руху людей з подальшою 3D моделлю для візуального спостереження за процесом евакуації [8]. Загалом програмні агенти все більше копіюють реальну поведінку людей та проблема імітаційних моделей евакуації полягає в тому, що, все ще важко інтегрувати природні та соціальні атрибути людей у високорівневі моделі евакуації. Тому для покращення імітаційних моделей евакуації з багатоповерхових будівель, тема потребує подальшого вивчення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ding, N., Chen, T., Zhu, Y., & Lu, Y. (2021). State-of-the-art high-rise building emergency evacuation behavior. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 561, 125168.
2. Shields, T. J., Boyce, K. E., & McConnell, N. (2009). The behaviour and evacuation experiences of WTC 9/11 evacuees with self-designated mobility impairments. *Fire Safety Journal*, 44(6), 881-893.
3. Kobes, M., Helsloot, I., de Vries, B., & Post, J. (2010). Exit choice, (pre-) movement time and (pre-) evacuation behaviour in hotel fire evacuation—Behavioural analysis and validation of the use of serious gaming in experimental research. *Procedia Engineering*, 3, 37-51.
4. Isobe, M., Adachi, T., & Nagatani, T. (2004). Experiment and simulation of pedestrian counter flow. *Physica A: Statistical Mechanics and its Applications*, 336(3-4), 638-650.
5. Kretz, T., Grünebohm, A., & Schreckenberg, M. (2006). Experimental study of pedestrian flow through a bottleneck. *Journal of Statistical Mechanics: Theory and Experiment*, 2006(10), P10014.
6. Seyfried, A., Passon, O., Steffen, B., Boltes, M., Rupperecht, T., & Klingsch, W. (2009). New insights into pedestrian flow through bottlenecks. *Transportation Science*, 43(3), 395-406.
7. Zhang, J., Klingsch, W., Schadschneider, A., & Seyfried, A. (2013). Experimental study of pedestrian flow through a T-junction. In *Traffic and Granular Flow'11* (pp. 241-249). Springer, Berlin, Heidelberg.
8. ЩОЛОКОВ, Едуард Едуардович. Вирішення проблем пожежної безпеки за допомогою програмного забезпечення PATHFINDER. 2021. PhD Thesis.

Тематичний напрямок 2
«РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ТА ЛІКВІДАЦІЇ ЇХ НАСЛІДКІВ»

УДК 614.88

**ВИМОГИ ДО СПЕЦІАЛЬНИХ СПОРУД ДЛЯ ПІДГОТОВКИ ПОЖЕЖНИХ
– РЯТУВАЛЬНИКІВ ДО ДІЙ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ**

Абрамов Ю.О., д.т.н, проф., НУЦЗ України
Собина В.О., к.т.н., доц., НУЦЗ України

Робота пожежників здійснюється у різних умовах. Іноді гасіння пожежі переходить у справжню боротьбу за виживання – цьому сприяють аномально високі температури, задимленість, токсичність палаючих речовин.

Спеціальні споруди підготовки пожежних повинні забезпечити умови знаходження та підготовки фахівців, які максимально наближені до ситуацій на пожежі. За допомогою спеціальних споруд курсанти вищих навчальних закладів ДСНС та діючі співробітники ДСНС проходять практичне навчання та відточують наявні навички.

Є кілька правил щодо того, яким має бути навчальний полігон:

1. Вогнева смуга пожежних має бути максимально віддалена від житлових будівель та промислових будівель, щоб вогонь не пошкодив їх.
2. Довжина полігону має бути не менше 150 метрів. Саме така довжина середнього шляху пожежного під час роботи на гасінні вогню. Якщо територія де обладнана вогнева смуга коротше, то етапи перешкод дозволяється ставити у П-подібній або Г-подібній формі.
3. На території обов'язково розташовується пункт командувача, що стоїть окремо, звідки подаються розпорядження до дії. Курсанти чи пожежники слухають лише команди того, хто перебуває у пункті управління.
4. Перед початком практики кожен пожежний або курсант має пройти інструктаж. Поставити підпис за отриманий інструктаж з охорони праці та підтверджує згоду на участь.
5. На території полігону обов'язкова присутність медичного працівника, відповідального за здоров'я пожежників.

Досвід використання споруд (рис.1), встановлених на пожежних полігонах або в містечках, показує, що професійна майстерність пожежних-рятувальників більш ефективно закріплюється тоді, коли споруди відповідають наступним вимогам:

- дозволяють створювати пізнавальні, вольові та емоційні труднощі і проводити психологічну підготовку пожежних-рятувальників в умовах, максимально наближених до реальних;

- моделюють якомога точніше ті сторони оперативної обстановки, які зустрічаються на пожежі чи при ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій;

- дозволяють створювати умови формування узгоджених дій між номерами оперативного розрахунку, між командирами (начальниками) і підлеглими;

У зв'язку з цим рекомендується, перш ніж приступити до будівництва смуги психологічної підготовки рятувальників, скласти опис обсягу навчальної інформації, що підлягає засвоєнню, і порядку набуття навичок і умінь, необхідних пожежним-рятувальникам в реальній оперативній обстановці.

У кожному разі при спорудженні смуги психологічної підготовки рятувальників необхідно, щоб її елементи відповідали таким вимогам:

- психологічним – сприяли адаптації пожежних-рятувальників до умов

середовища (температурі, звуковим і іншим стрес-факторам);

○ психолого-педагогічним – дозволяли навчати пожежних-рятувальників здатності мобілізувати себе для виконання оперативного завдання в будь-яких умовах.



Рис. 1. Приклад вогневої полоси підготовки пожежних

Конструкцією елементів, що встановлюються на смузі психологічної підготовки рятувальників, повинна передбачатися можливість створення аварійних ситуацій, що дозволяють розвивати у пожежних-рятувальників здатність приймати рішення в складних та екстремальних умовах. Дуже важливо також забезпечити контроль за діями осіб, які навчаються, наприклад реєстрацію числа скоєних помилок, часу, витраченого на виконання окремих вправ і всього заняття. Ці дані необхідні для аналізу допущених помилок і для встановлення відповідних нормативів. Не можна забувати і про створення умов взаємодії між номерами оперативного розрахунку, відділень, так як на заняттях повинні формуватися не тільки професійні знання, навички та вміння кожного окремо, але і злагодженість між номерами оперативного розрахунку та керівником і підлеглим.

Експлуатація оперативно-тактичних полігонів, навчально-тренувальних комплексів, смуг психологічної підготовки рятувальників допускається тільки після введення їх в експлуатацію в установленому порядку. Психологічна підготовка на полігонах і смугах психологічної підготовки рятувальників проводиться в умовах, максимально наближених до реальних, що виникають при ліквідації наслідків НС.

До занять на полігонах, смугах психологічної підготовки рятувальників повинні допускатися особи, які пройшли початкове навчання, здали залік і пройшли цільовий інструктаж. Всі види тренувань виконуються особовим складом в спеціальному захисному одязі та відповідному спорядженні в залежності від цілей і завдань з дотриманням відповідних питань безпеки праці.

ЛІТЕРАТУРА

1. Луц В.І., Лазаренко О.В., Наливайко М.А. Проект смуги вогневої психологічної підготовки пожежників-газодимозахисників // Збірник наукових праць ЛДУ БЖД. Пожежна безпека №24, 2014.

2. Патент України № 127296, МПК G09В 9/00, 2018.

3. Куфлієвський А.С., Гузенко В.А., Соколов Д.Л. Підвищення рівня професійної майстерності курсантів та студентів на смузі психологічної підготовки рятувальників // Проблеми екстремальної та кризової психології. НУЦЗ. Харків. 2011. Вип. 9.

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ОПЕРАТИВНИХ ДІЙ ПЕРШИМ РЯТУВАЛЬНИМ ПІДРОЗДІЛОМ

Белюченко Д.Ю., к.т.н., НУЦЗ України

Нанкова В.С., НУЦЗ України

Ефективне проведення аварійно-рятувальних робіт та оперативного розгортання пожежно-рятувальної техніки потребує розробки комплексу організаційно-технічних заходів, реалізація яких забезпечить скорочення часу ліквідації надзвичайної ситуації при обмеженнях людських та технічних ресурсів, не знижуючи при цьому рівень безпеки рятувальників. Виходячи з цього, метою дослідження є підвищення ефективності оперативних дій, які проводяться пожежно-рятувальним підрозділом шляхом скорочення часу оперативного розгортання рятувальної техніки.

Необхідно проаналізувати особливості оперативного розгортання рятувальної техніки, його місце у загальному процесі ліквідації надзвичайних ситуацій, відмінності, умови, функціонування системи «рятувальник - пожежно-рятувальна техніка - НС». Виходячи з протиріч, які будуть визначені, розробити оперативно-технічний метод скорочення часу оперативного розгортання рятувальної техніки, перевірити достовірність та ефективність розробленого методу, а також запропонувати варіанти впровадження методу та реалізувати отримані практичні рекомендації у практичну діяльність.

Методи дослідження це системний похід та системний аналіз при моделюванні взаємодії компонентів системи, ймовірно статистичні методи обробки та аналізу експериментальних та експертних результатів, імітаційне моделювання. Будь-яка система має певний набір компонентів. Від набору компонентів та його природи залежать інші характеристики системи. Якщо якийсь із компонентів не буде враховано або враховано недостатньо повно, то будуть втрачені відповідні зв'язки з ним, що позначиться на ефективності функціонування системи загалом. Тому системно-компонентний аналіз передбачає визначення компонентів, що забезпечують появу системних властивостей.

Якщо проведення оперативного розгортання рятувальної техніки як функціонування ерготехнічної системи, то досліджувана система має бути представлена у вигляді наступних компонентів: людина, машина, середовище, процеси.

Дослідження системи "людина - машини - середовище" передбачає, що зв'язок зазначених компонентів здійснюється у процесах. Тобто компонент "процеси" враховується, але не в прямій постановці не як окремий компонент. Таким чином, з'являється передумова до втрати при аналізі великої системи деяких істотних факторів, що виникають, наприклад, при одночасному виконанні декількох процесів (порятуюнок людей і оперативне розгортання, пошук пожежі, НС та розбирання конструкцій; евакуація постраждалих та ліквідація пожежі, НС тощо).

Особливості проведення оперативних розгортань аварійно-рятувальних служб в провідних країнах світу в процесі ліквідації надзвичайних ситуацій техногенного характеру визначаються первинною інформацією від першого рятувального підрозділу, який прибув на місце катастрофи, що визначає вступ в дію одного з варіантів заздалегідь розробленого плану ліквідації надзвичайної ситуації техногенного характеру. Оперативне розгортання аварійно-рятувальних сил та засобів в Україні проводиться відповідно до планів ліквідації надзвичайної ситуації у підрозділах об'єктового, міського і регіонального рівнів. На жаль, інформація про масштаби і особливості конкретної надзвичайної ситуації враховується у ході реалізації плану.

Тому завданням наукового дослідження є розробка оперативно-технічної методики скорочення часу оперативного розгортання першим рятувальним підрозділом

під час ліквідації надзвичайної ситуації техногенного характеру, яка повинна враховувати як оперативні (рівень підготовки особового складу та вплив надзвичайної ситуації), так і технічні умови оперативної роботи.

Згідно з нормативними документами одним із критеріїв, за яким оцінюється ефективність підготовки пожежних-рятувальників до проведення оперативних розгортань пожежних автоцистерн, є час проведення оперативного розгортання. У зв'язку з цим необхідно здійснити порівняльний аналіз виконання типових оперативних розгортань на пожежних автоцистернах трьох різних класів. В Україні, як й у всьому світі, розширюються функції та завдання підрозділів оперативно-рятувальної служби. Звичайні пожежні автомобілі перетворюються на пожежно-рятувальні автомобілі, що комплектуються додатковим аварійно-рятувальним обладнанням, електротехнічним та освітлювальним обладнанням, яке використовується під час ліквідації різних надзвичайних ситуацій, а не тільки на пожежі. У більшості пожежно-рятувальних підрозділах в оперативному розрахунку використовують пожежні автоцистерни трьох масових класів. При цьому автоцистерни легкого класу використовують переважно у містах, оскільки пожежні автоцистерни з запасом води до 2 тони є більш маневреними, швидше прибувають до місця виклику та забезпечують гасіння пожежі на початковій стадії її розвитку.

Пожежні автоцистерни важкого класу із запасом води від 4 т витрачають більше часу на прибуття до місця події, але забезпечують більш тривале автономне гасіння пожежі без встановлення на вододжерело, і тому такі автомобілі доцільно використовувати на територіях з обмеженими водними ресурсами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Белюченко Д.Ю. Обґрунтування нормативів для оцінювання оперативних розгортань на нових пожежних автомобілях різного класу / Белюченко Д.Ю., Дейнеко Н.В., Сошинський О.І., Стрілець В.М. // Науково-технічний збірник Комунальне господарство міст. - 2018. – №142 - С. 137-144.

2. Белюченко Д.Ю. Оцінка ефективності виконання оперативних розгортань на пожежних автоцистернах легкого та важкого класу з використанням нормативів /Белюченко Д.Ю.// Науково-технічний збірник «Комунальне господарство міст. – 2018. – №146 - С. 151-156.

3. Antonov, I., Velichkova, R., Antonov, S., & Grozdanov, K. (2020). Mathematical Modeling and Simulation of Development of the Fires in Confined Spaces. In F. Zafar, & A. Ghosal (Eds.), *Fire Safety and Management Awareness*. IntechOpen. <https://doi.org/10.5772/intechopen.91274>.

4. Белюченко Д. Ю., Стрілець В. М. Багатофакторна оцінка ефективності оперативного розгортання пожежних автомобілів в умовах виникнення надзвичайних ситуацій техногенного характеру // Комунальне господарство міст, 2020, том 3, випуск 156. – С.204-211. DOI 10.33042/2522-1809-2020-3-156-204-211.

ЩОДО ЗАСТОСУВАННЯ МОДИФІКОВАНИХ ДОБАВОК У СКЛАДІ КОМПРЕСІЙНОЇ ПІНИ

Грищенко Д.В., НУЦЗ України
Виноградов С.А., PhD, доц., НУЦЗ України

На рисунку 1 подано класифікацію модифікованих, що застосовуються у пожежогасінні, в залежності від напрямку впливу на процес гасіння та вогнегасних властивостей.



Рис. 1. Класифікація модифікованих добавок.

До I типу модифікованих добавок за напрямком дії можна віднести неорганічні з'єднання, вплив яких змінює механізм термодеструкції целюлозних матеріалів [1]. Нижче подано характеристики добавок [98]:

- хлорид амонію (NH_4Cl), гігроскопічна тверда речовина, не має запаху, білий колір, у воді має слабкі кислотні властивості, не горюча. При нагріванні відбувається розкладання, яке супроводжується виділення токсичних газів, таких як окиси азоту, аміаку та хлористого водню. При вступанні в реакцію з нітратом амонію або хлоратом калію ймовірно виникнення пожежі або вибуху. Має дратівливий вплив на шкіру, органи дихання та зору. Розчинність у воді, г/100 мл при 25°C : 28.3 г (рис. 2. а)

- хлорид натрію (NaCl), безбарвний кристал, не горючий. Не має негативного впливу на людину. Розчинність у воді, г/100 мл., при 20°C : 35,9 г. (рис 2. б)

- хлорид калію (KCl), гігроскопічні кристали, безбарвні. Не горючий. Має дратівливий вплив на органи зору та дихання. Розчинність у воді, г/100 мл., при 20°C : 34 г. (рис. 2. в)

- хлорид магнію (MgCl_2). Кристалоподібна тверда речовина, білого кольору, не горюча. Розкладається при повільному нагріванні до 300°C . Розчиняється у воді з виділенням великою кількістю тепла. Має дратівливий вплив на органи зору та дихання. Розчинність у воді, г/100 мл., при 20°C : 54.3 г. (рис. 2. г)

- хлорид кальцію (CaCl_2), безкольорові або білі кристали, не мають запаху, не горючі. Розкладається при нагріванні, що супроводжується виділенням токсичних та їдких випарів хлору. В присутності води роз'їдає цинк, що супроводжується виділенням горючого/вибухонебезпечного газу. Речовина роз'їдає очі та має сильний дратівливий

вплив на шкіру та органи дихання. Розчинність в воді, г/100 мл при 20°C: 74,5 г. (рис. 2. д)

- гідрофосфат амонію ((NH₄)₂HPO₄), кристали або порошок, без запаху, не горючий. Розкладається при температурі більше 100°C, що супроводжується виділенням токсичних та їдких газів, такі як оксиду азоту та оксиди фосфору. Має дратівливий вплив на органи зору. Розчинність в воді, г/100 мл., при 20°C: 57,5 г. (рис. 2. ж)

- дигідроортофосфат амонію або амафос (NH₄H₂PO₄), кристали, безбарвні, не горючі. Має дратівливий вплив на органи зору. Розчинність в воді, г/100 мл., при 20°C: 35,3 г. (рис. 2. е)

- сульфат амонію ((NH₄)₂SO₄) безбарвні кристали, не мають виразного запаху, не горючі. Не мають негативного впливу на людину. При температурі вище +100°C розкладається з виділенням аміаку. Розчинність в воді, г/100 мл., при 20°C: 76,4 г. (рис. 2. є)



Рис. 2. Загальний вигляд першого типу модифікованих добавок: а) NH₄Cl; б) NaCl; в) KCl; г) MgCl₂; д) CaCl₂; ж) (NH₄)₂HPO₄; е) NH₄H₂PO₄; є) (NH₄)₂SO₄

У пожежогасінні серед водних вогнегасних речовин поширення набули водо-пінні вогнегасні засоби, зокрема компресійна піна. Завдяки проведеному аналізу встановлено, що за агрегатним станом та фізико-хімічними властивостями можливе застосування добавок I типу у складі компресійної піни. Це теоретично підвищить її вогнегасні властивості під час гасіння твердих горючих речовин, але потребує експериментальних досліджень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гелеобразующие огнетушащие и огнезащитные средства повышенной эффективности применительно к пожарам класса А / Ю.А. Абрамов, А.А. Киреев. – Харьков.: НУГЗУ, 2015. – 254 с.
2. Interanatioanal Labout Organization. Database. International Chemical Safety Cards. Режим електронного доступу URL: https://www.ilo.org/dyn/icsc/showcard.listcards3?p_lang=en.

ЕВАКУАЦІЯ ПОТЕРПІЛОГО З ВИСОТНОГО ОБ'ЄКТУ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ СПЕЦІАЛЬНОГО ОСНАЩЕННЯ

Демент М.О., к.пед.н., НУЦЗ України

Практично під час кожних АРР на висоті виникає необхідність проведення евакуації потерпілих та саморяткування рятувальників в безпечну зону. Як правило, такою зоною є «нульова відмітка». Якщо існує загроза руйнування висотного об'єкту або яких-небудь конструкцій, які можуть привести до травмування людей, які знаходяться поруч із об'єктом, то безпечною зоною вважаються ділянки, захищені від уламків конструкцій та інших небезпечних факторів (вогонь, сніг, лід, електричний струм та ін.).

В залежності від обставин небезпечною зоною можуть бути:

- нульова відмітка, що розташована поруч з висотним об'єктом (будівлею);
- нульова відмітка, що розташована на відстані від об'єкта;
- ділянка, що знаходиться нижче місця евакуації (наприклад, нижній поверх);
- ділянка, що знаходиться вище місця евакуації (наприклад, верхній поверх, дах);
- ділянка, яка знаходиться в одній горизонтальній площині з місцем евакуації, але вони перебувають на певній відстані (наприклад, береги ріки).

Виконання безпечної евакуації потерпілих з висотного об'єкта в великій мірі залежить від обраного способу евакуації. Фактори, що впливають на вибір способу евакуації потерпілого з висотного об'єкта:

- технічні умови висотного об'єкта та розташування безпечної зони; – кількість осіб, яких необхідно евакуювати;
- кількість наявного часу для проведення евакуації;
- характер травм потерпілого або потерпілих;
- кількість наявного спеціального рятувального оснащення у рятувального підрозділу.

До способів евакуації потерпілого з висотного об'єкту з використанням СОСЗ належать:

- спуск потерпілого;
- підйом потерпілого;
- горизонтальне транспортування.

Завданням рятувального підрозділу є проаналізувати зазначені вище фактори та обрати оптимальний спосіб евакуації людей. Спуск потерпілого обирається, коли безпечна зона знаходиться нижче місця евакуації.

В залежності від факторів, які впливають на вибір способу евакуації з висотного об'єкта, розглядають два основних види евакуації шляхом спуску:

- а) спуск вертикальними канатами;
- б) спуск похилою переправою.

В залежності від травм потерпілого, спуск можна проводити декількома варіантами, застосовуючи різне рятувальне оснащення. Загальна техніка спуску потерпілого включає до себе наступні дії:

- вибір або створення опор та організація кріплення;
- забезпечення (в разі необхідності) всім рятувальникам та потерпілому самостраховки;
- вибір виду спуску потерпілого (по вертикальних канатах або по похилій переправі);
- вибір варіанту спуску потерпілого (вибір спеціального рятувального оснащення);
- наведення спускових канатів.

У випадку спуску по похилій переправі – наведення переправи, у випадку спуску по вертикальним канатах – закріплення кінців канатів на потерпілому (ношах) та на супроводжуючому;

- організація гальмівної системи (гальмівного пристрою та страхувального пристрою додаткової страховки);

- організація верхньої страховки супроводжуючому та потерпілому; – безпосередньо проведення спуску потерпілого;

- при необхідності – застосування прийому нарощування канатів;

- організація саморяткування рятувального підрозділу.

В залежності від обраного способу проведення спуску потерпілого, та чи інша дія може бути виключена відповідно. У випадку, коли травми потерпілого складні або потерпілий похилого віку, спуск краще проводити в ношах. В ношах постраждалий повністю фіксується та ні при яких обставинах (як правило, це несприятливі психологічні умови) не може втрутитись в процес евакуації. В ношах також необхідно транспортувати потерпілих з важкими травмами опорно-рухливого апарату, коли відсутність фіксованого положення тіла потерпілого може призвести до негативних наслідків.

Другий, мабуть, найефективніший та найоперативніший варіант – спуск за допомогою індивідуальної рятувальної системи типу «косинка». Сучасні фірми-виробники спеціального рятувального оснащення випускають широкий спектр цих систем. Вони дуже прості в експлуатації, легкі та компактні, що дає змогу рятувальнику доставляти декілька таких систем на місце евакуації; мають універсальний розмір, який підходить для людей з різною комплекцією тіла не вимагаючи регулювання стропів, а також спеціальні петлі для транспортування дітей.

Третій варіант – це спуск потерпілого в індивідуальній страхувальній системі, яка вже знаходиться на ньому. Такий варіант проведення евакуації з висотного об'єкта можливий у випадку евакуації потерпілого, який у разі травми або іншої причини завис на власних канатах під час виконання монтажних-будівельних робіт засобом промислового альпінізму.

Ще один, найбільш несприятливий варіант спуску потерпілого – за умови відсутності будь-якого спеціального рятувального оснащення у рятувальника. В цьому випадку можливість безпечного спуску потерпілого буде повністю залежати від професіоналізму рятувального загону. Для цього необхідно з'єднати кінці відрізу канату (довжиною 2-2,5 метри) вузлом «зустрічна вісімка» або «грейпвайн». Потім нижній край петлі завести поміж ніг потерпілого та з'єднати карабіном з двома боковими сторонам петлі. У разі застосування системи з відрізу канату необхідно враховувати, що канат спричиняє біль потерпілому та зменшує кровообіг у його кінцівках, тому евакуацію людини необхідно проводити в такому випадку якнайшвидше.

ЛІТЕРАТУРА

1. Висотні аварійно-рятувальні роботи на промислових та цивільних об'єктах ЖКГ / Г. В. Фесенко, В. В. Барбашин, В. О., Харків – ХНУМГ ім. О. М. Бекетова – 2018, С. 41-43.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОЦІНКИ ТЕХНІЧНОГО РІВНЯ ПРОТИПОЖЕЖНОЇ ТЕХНІКИ НОВОГО ПОКОЛІННЯ

*Калиновський А.Я., к.т.н, доц., НУЦЗ України
Семків В.О., НУЦЗ України*

На початку ХХІ століття забезпечення якості продукції, що виготовляється, стало однією з найбільш актуальних проблем у світі.

Ще в 80-х рр. технології та обладнання заводів-виробників вітчизняних пожежних автомобілів (ПА) виявилися морально і фізично застарілими. Досвід провідних зарубіжних фірм, нажаль, не був застосований вітчизняними виробниками. А саме: таких як Івеко Магірус, Метц, Циглер (Німеччина), Розенбауер (Австрія), Сідес, Каміва (Франція), Сільвані (Італія), Бронто Ліфт (Фінляндія) та ін.

До початку 90-х рр. продукція заводів-виробників ПА мала обмежену номенклатуру, низькі, порівняно із зарубіжними аналогами, технічний рівень та якість виготовлення. В результаті вітчизняні ПА виявилися неконкурентоспроможними на зовнішньому ринку, а внутрішньої конкуренції взагалі не було.

У той же час у 90-х рр. стався своєрідний прорив у якісному рівні та технології виготовлення зарубіжних ПА нового покоління, які в даний час відрізняються досконалістю спеціальних шасі, на базі яких вони створені, високим рівнем виробничого виконання, дизайну та безпеки.

Рівень оснащення підрозділів ДСНС спеціальною та іншою пожежною технікою (пожежні автодрабини, автопідйомники, автоцистерни ємністю до 8 тон, пожежні автомобілі першої допомоги) не відповідає повною мірою сучасним вимогам, що не сприяє здійсненню ефективних заходів з пожежогасіння.

На оснащенні (фактично) у ДСНС станом на 01.01.2017 знаходилося 8 577 од. техніки, у тому числі пожежної – 4 110 од., або 94,5 відс. штатної чисельності, автомобільної – 3 206 од., або 89,4 відс., спеціальної – 1 261 од., або 78,7 відс., станом на 01.01.2018 – 8 744 од. техніки, у тому числі пожежної – 4 169 од., або 90,6 відс., автомобільної – 3 239 од., або 91,0 відс., спеціальної – 1 336 од., або 81,2 відсотка.

Встановлено наявність застарілої техніки з низькими тактико-технічними характеристиками. За даними ДСНС, підлягали списанню за віковим і технічним станом на початок 2017 року 7 059 од. техніки, або 82,3 відс. наявної, у тому числі пожежної – 3 280 од., або 79,8 відс., автомобільної – 2 754 од., або 85,9 відс., спеціальної – 1 025 од., або 81,3 відс., на початок 2018 року – 7 223 од. техніки, або 82,6 відс. наявної, у тому числі пожежної – 3 317 од., або 79,6 відс., автомобільної – 2 825 од., або 87,2 відс., спеціальної – 1 081 од., або 80,9 відсотка.

Неукомплектованість підрозділів ДСНС пожежними автоцистернами ємністю до 5 тонн (на початок 2017 року – 29,4 відс. і 2018 року – 32,5 відс.) і автоцистернами ємністю до 8 тон (14,6 відс. і 12,7 відс. відповідно) перекривається наявними автоцистернами ємністю до 3 тонн, укомплектованість якими на початок 2017 року становила 232,1 відс., 2018 року – 245,6 відсотка.

В даний час в якості критеріїв оцінки розробок нових зразків протипожежної техніки може виступати якість та технічний рівень зазначених зразків.

Однією з основних проблем технічного забезпечення готовності сил ДСНС до запобігання та ефективного реагування на надзвичайні ситуації є реконструкція парку

пожежних автомобілів: його структура повинна відповідати новим задачам, які покладені на оперативно-рятувальну службу цивільного захисту ДСНС.

Загальним головуючим принципом концепції типу, який би відповідав реальній економічній ситуації в країні, є обмеження числа базових моделей пожежних автомобілів та забезпечення багатофункціональності шляхом розширення кількості їх модифікацій при максимальному рівні уніфікації компонентів [1].

Таким чином, актуальною проблемою є забезпечення адекватної оцінки якості та технічного рівня протипожежної техніки нового покоління.

Дослідження сукупності та змісту завдань оцінки технічного рівня зразків протипожежної техніки показує, що їх визначення дозволить зіставити систему принципів та способів організації та побудови теоретичної та практичної діяльності при реалізації механізму конкурсного розміщення замовлень в умовах альтернативності. Це означає, що наукове завдання, яке вирішується, орієнтоване на об'єднання двох проблем, однією з яких є створення універсальної методики оцінки технічного рівня зразків, у будь-якій стадії їх життєвого циклу, а іншою, забезпечення замовника від імені ДСНС єдиним інструментом вибору пріоритетів за умов організації конкурсів на кращу розробку серед підприємств-розробників. сутність завдань оцінки технічного рівня зразків протипожежної техніки дає змогу припустити певний склад показників, що характеризують об'єкти розробки. Сукупність таких показників повинна відповідати аналізованій стадії життєвого циклу, на користь якої здійснюється оцінка, враховувати за необхідності особливості зразків на інших стадіях життєвого циклу і бути достатньо забезпеченою адекватністю результату, що одержується.

Останнім часом приділяється пильна увага ДСНС до питання оцінки технічного рівня протипожежної техніки. Це дозволяє стверджувати, що дана проблема до кінця не вирішена, глибина розробки методичних та практичних аспектів оцінки технічного рівня недостатня і потребує вдосконалення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вікович І. А., Лаврівський М. З., Зінько Р. В. Теорія, адаптування та застосування пожежних автомобілів для ліквідації надзвичайних ситуацій: Монографія. – Львів: Растр-7, 2020. – 242 с.

ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД ОРГАНІЗАЦІЇ СИСТЕМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Кіреєнко Д.І., НУЦЗ України

В умовах визначення європейського напрямку розвитку України вивчення зарубіжного досвіду організації системи цивільного захисту (далі — ЦЗ) набуває в сучасних умовах особливого значення. Доцільність використання досвіду країн Європейського союзу у сфері реформування системи ЦЗ, розвитку пожежної та аварійно-рятувальної справи полягає в необхідності наближення системи цивільного захисту України до відповідних європейських стандартів.

Європейські країни завжди приділяли велику увагу захисту цивільного населення від надзвичайних ситуацій, тому набули значного досвіду щодо роботи з їх протидії. Забезпечення захисту життя та власності громадян в мирний час та під час війни, що визначається у європейських країнах конституційними гарантіями, реалізується в координації між різними рівнями влади, організаціями та спеціалізованими підрозділами. Співпраця усіх зацікавлених сторін на всіх рівнях їх залучення та в усіх секторах (багатосекторальний підхід) здійснюється з урахування основних аспектів (попередження, реагування і ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій) та інтегрованого підходу до управління надзвичайною ситуацією (цикл управління; колективний підхід; підхід, що базується на множинному ризику).

Цивільний захист у країнах ЄС і НАТО — це передусім державна функція. У більшості європейських країн не існує окремих відомств, відповідальних за ЦЗ. Ці функції забезпечується через взаємодію різних спеціалізованих структур, зосереджених, зазвичай, у міністерствах внутрішніх справ.

Цивільна оборона в Польщі — це система зі специфічними завданнями, структурою та формами функціонування. Вона інтегрована з усіма рівнями державного та місцевого самоврядування, суб'єктами господарювання (незалежно від статусу юридичної особи), громадськими організаціями та всім суспільством. Сильною стороною цивільного захисту є його універсальність, а це означає, що всі громадяни нашої країни беруть участь у захисті груп людей, які опинилися в небезпечній ситуації.

Так, для забезпечення державних функцій з питань ЦЗ у структурі МВС Польщі існують Державна пожежна служба, Цивільна оборона (Бюро з питань Захисту Населення і Цивільної Оборони), Пошуково-рятувальні бригади (Департамент рятувальних робіт та цивільного захисту населення) та інші.

Провідну роль у цій справі відведено Державній пожежній службі. Державна пожежна охорона створюється як професійна, уніформена та оснащена спеціальною технікою, призначена для боротьби з пожежами, стихійним лихом та іншими загрозами локального характеру.

До основних завдань Державної пожежної охорони належать:

- 1) розпізнавання пожежної та інших локальних небезпек;
- 2) організація та проведення аварійно-рятувальних робіт під час пожеж, стихійного лиха або ліквідації локальних загроз;
- 3) проведення допоміжних спеціалізованих аварійно-рятувальних робіт під час стихійного лиха або ліквідації локальних загроз іншими рятувальними службами;
- 4) підготовка кадрів для потреб Державної пожежної охорони та інших підрозділів пожежної охорони та загальної системи цивільного захисту;
- 5) нагляд за дотриманням протипожежних правил;
- 6) проведення науково-дослідних робіт у сфері пожежної охорони та цивільного захисту;
- 7) взаємодія з Головою Національного центру кримінальної інформації в межах, необхідних для виконання його статутних завдань;

8) співпраця з пожежними службами та службами порятунку інших держав та їхніми міжнародними організаціями на основі міжнародних договорів, які зобов'язують Республіку Польща, та окремих нормативних актів;

9) виконання інших завдань, що впливають з міжнародних договорів, які зобов'язують Республіку Польща, на умовах і в обсязі, визначеному в них.

У Німеччині цивільний захист — це державні запобіжні заходи для захисту людей у разі стихійних лих, спричинених зміною клімату, таких як повені чи лісові пожежі, пандемії, війни чи напади. Цей захист від різних небезпек і здатність надати допомогу після аварій і відновити безпечні умови є завданням цивільного захисту.

Відповідальність за цивільну оборону у Федеративній Республіці Німеччина лежить на федеральному уряді. Федеральні землі, включаючи муніципалітети та асоціації муніципалітетів, діють від імені адміністрації.

З метою цивільного захисту та ліквідації наслідків стихійних лих федеральний уряд надає федеральним землям кошти, які вони можуть використовувати для боротьби зі стихійними лихами в мирний час. Крім того, федеральний уряд розширює та доповнює цивільний захист федеральних земель шляхом створення Федерального агентства технічної допомоги. Окрім захисту населення, актуальним є також захист культурних цінностей у кризових ситуаціях, що також регламентується на міжнародному рівні.

Завданням цивільної оборони є використання невійськових заходів для захисту населення, його будинків і робочих місць, життєво важливих або критично важливих для оборони цивільних установ, підприємств, об'єктів і установок, а також культурних цінностей від наслідків війни та ліквідації або пом'якшити їх наслідки. Офіційні заходи доповнюють самодопомогу населення.

Подальша розбудова сучасної та потужної системи цивільного захисту, удосконалення державного управління в цій сфері потребують співпраці з відповідними європейськими структурами, вивчення їхнього досвіду

ЛІТЕРАТУРА

1. Труш О.О. Досвід побудови та функціонування систем цивільного захисту країн-членів ЄС Західної Європи / О.О. Труш . Теорія та практика державного управління: зб. наук. пр. — 2003. — Вип. 4 (27). — С. 2—10.

2. Шевцов А., Їжак О. Реформування системи цивільного захисту населення відповідно до завдань європейської та євроатлантичної інтеграції URL: <https://niss.gov.ua/%20Monitor/%20mart2009/3.htm>.

3 Інформаційні матеріали щодо функціонування Державної пожежної служби Республіки Польща. URL: <http://www.straz.gov.pl>.

4. О.Б.Гада, «Державне управління підготовкою фахівців сфери цивільного захисту: досвід Республіки Польща для України», автореф. дис. канд. наук: спец. 25.00.02. Харків, 2019, 23с.

5. S.Perdikou, J.Horak,L.Halounová et al., The capacity of European Higher Educational Institutions to address threats imposed by natural hazards. Nat Hazards, 81, 1447–1466, 2016.URL: <https://doi.org/10.1007/s11069-015-2139-2>.

MODERN METHODS OF ATMOSPHERIC COMPOSITION CONTROL

Kovalev Alexander, Ph.D., assistant professor, NUCDU
Yuri Baranovsky, NUCDU

The elimination of the consequences of natural and man-made emergencies is an important state function, and its relevance is due to both natural and man-made factors. The risk of a catastrophe with the emission of pollutants is associated with the functioning of any enterprises whose technological process is associated with high temperatures, pressures, various types of explosive chemicals, production, storage, transportation and use of fuels and lubricants, heat power engineering and a lot more different factors.

The scale, nature and composition of air pollutant emissions can be different, both insignificant, local in nature, and global, with disastrous consequences. The ability of various layers of atmospheric air to move at high speeds in different directions leads to the risk of contamination of vast areas with harmful and toxic substances, requires operational tropospheric control to determine the conditions for emergency response and the need to evacuate the population from the infected area.

The analysis of the methods of sample-free determination of substances in an open atmosphere has established that today, among all remote control systems, the following systems based on optical techniques for monitoring the composition of the atmosphere occupy a leading position [1-7]:

1. LIDAR's (LIDAR - Light Detection and Ranging) are optical systems of location and spectral analysis and are based on the effects of inelastic scattering and absorption [4]. From a constructive point of view, LIDAR's, depending on the specifics of the task, are divided by the type of laser used. So, in [1, 3] the main types of lasers used are given, their technical characteristics, and the source [2] describes the main types of LIDAR systems, among which it should be noted: topographic LIDAR's; backscatter LIDAR's; fluorescent LIDAR's; differential absorption LIDAR's.

2. Spectral acousto-optic gas analyzers (acousto-optic filters) are based on the principle of diffraction of light by ultrasonic waves, which makes it possible to isolate a narrow wavelength range from the wide spectrum of optical radiation that satisfies the Wulf-Bragg condition. By changing the frequency of sound waves, it is possible to move the allocated portion of wavelengths over the spectrum in a fairly wide range. Today, acousto-optic collinear interaction filters can compete with classical spectrometers and have already found application in devices for remote monitoring of the atmospheric composition of the active type [4, 6] (for example, SAGA, manufactured by the Russian Federation www.sigma-optic.ru).

3. Correlation spectrometers — they work according to a differential scheme, that is, using two filters (or two spectral lines of laser or LED radiation), two spectral lines are recorded, one of which is tuned to the maximum absorption band and the other to the maximum bandwidth of the substance. By changing the difference and the ratio of signals, one judges the presence of a substance and its concentration. This filtration method has the least selectivity for interfering components, and it is most reasonable to apply it in the analysis of gases having spectra with wide absorption bands. Currently, instead of single optical filters, optical masks are used to significantly increase the difference signal due to the formation of the transmission spectrum of the device, which correlates with the structure of vibrational-rotational or electronic absorption bands of the studied component of the gas mixture [5].

4. Tunable interference light filters (UIF) are used as a monochromatic element, which allows to increase the aperture ratio, simplify the design and increase the scanning speed in comparison with classical monochromators. When using a UIF, it is possible to control the aperture and spectral resolution. On the basis of the UIF, a sampling IR analyzer was built [6], designed for the operational control of hazardous impurities of toxic gases of more than 100

species, such as ammonia, benzene, phosgene, etc.

5. The Fabry-Perot Interferometer (IFP) is a multi-beam spectral device with two-dimensional dispersion and high resolution. Aperture IFP 10-100 times higher than that of classical spectrographs. In the works [7], the design scheme of the IFP, the principles of operation, physical and technical indicators, and applications are considered. Currently, the IFP is considered one of the promising areas for creating imaging spectrometer, which allows to identify a cloud of pollutants and restore the distribution of integral concentrations in space. A significant drawback of both the Fabry-Perot interferometer and tunable interference light filters for remote monitoring of substances in an open atmosphere is the need for external illumination, which is extremely difficult to implement in emergency situations.

6. Fourier spectral radiometers — modulation spectral instruments in which, in order to obtain a spectrum, it is necessary to perform the inverse Fourier transform of an experimentally recorded signal. The widespread use of this method was determined by the development of computer technology. Fourier spectral radiometers provided a sharp increase in spectral resolution, information content and the speed of obtaining information in comparison with other optical spectrometers. Fourier transform spectroscopic complexes are especially popular as passive signal systems of fast remote detection of substances, in which case such complexes are called Fourier spectral radiometer (FSR). FSR is most effective in the IR spectral region, which accounts for the maximum spectral brightness of the energy luminosity of the observed objects. FSR complexes are capable of measuring only the integral concentration, and as a result, the coordinates of the cloud of pollutants are limited only by elevation and elevation angles. The maximum range of modern FSR is 5-6 km with a minimum detectable integral concentration of up to ppm units (Particle Per Million is the concentration of molecules expressed in the number of molecules of a given substance per million molecules of a mixture) per square meter. Characteristic features of FSR complexes are: simplicity of design, a high degree of automation of measurements, low weight, low power consumption (tens of watts), as well as low cost. A significant drawback of FSR systems is the need to have a clean observation path spectrum in advance (without the presence of pollutants), for subsequent on-line comparison and detection of polluting and / or toxic substances in the atmosphere, which is not always possible, especially in emergency situations.

A study of optical spectral methods of sampling analysis showed that the most effective methods for monitoring the composition of the atmosphere in real time are lidar complexes and FSR systems, which are especially popular as passive systems.

REFERENCES

1. Scanning Fourier transform spectrometer in the visible range based on birefringent wedges / Aurelio Oriana, Julien Réhault, Fabrizio Preda, Dario Polli, and Giulio Cerullo / *Journal of the Optical Society of America A* Vol. 33, Issue 7, pp. 1415-1420 (2016)
2. Editorial for the Special Issue “Optical and Laser Remote Sensing of the Atmosphere”/Dennis K. Killinger, Robert T. Menzies / *Remote Sens.* 2019, 11(7), 742
3. Review of Chinese atmospheric science research over the past 70 years: Atmospheric physics and atmospheric environment / Tijian Wang, Taichang Gao, Hongsheng Zhang, Maofa Ge, Hengchi Lei, Peichang Zhang, Peng Zhang, Chunsong Lu, Chao Liu, Hua Zhang, Qiang Zhang, Hong Liao, Haidong Kan, Zhaozhong Feng, Yijun Zhang, Xiushu Qie, Xuhui Cai, Mengmeng Li, Lei Liu & Shengrui Tong / *Science China Earth Sciences* volume 62, pages1903–1945(2019)

ПРОБЛЕМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ТЕРИТОРІЯХ З НАЯВНОЮ МІННОЮ НЕБЕЗПЕКОЮ

Коваленко Р.І., к.т.н., НУЦЗ України

В умовах військового конфлікту процес організації гасіння пожеж є надзвичайно складним. Ускладнюють названий процес наступні чинники: зруйновані або частково пошкоджені наземні шляхи сполучення і мережі зовнішнього протипожежного водопостачання, а також мінна небезпека. Перший серед цих чинників збільшує час прямування підрозділів аварійно-рятувальних формувань до місця виклику. Другий чинник впливає на збільшення кількості сил та засобів, які залучаються до гасіння пожежі, що необхідно для організації безперебійної подачі вогнегасних речовин. Третій чинник створює додатковий високий рівень загрози життю і здоров'ю особового складу. В цій роботі розглядаються можливі рішення, які дозволяють мінімізувати ризик травмування та загибелі особового складу аварійно-рятувальних формувань саме під час організації гасіння пожеж на територіях з наявною мінною небезпекою, що на сьогодні є актуальною проблемою.

В [1] не наведено порядку організації гасіння пожеж на територіях з наявною мінною небезпекою. Крім цього, в [2] відсутні вимоги щодо правил безпеки праці під час виконання оперативних завдань на вказаних територіях.

Гасінню пожеж на територіях з наявною мінною небезпекою повинен передувати процес обстеження цих територій піротехнічними підрозділами але це потребує багато часу враховуючи їх велику площу.

Убезпечити особовий склад від вибухонебезпечних предметів можна шляхом застосування пожежних танків під час гасіння пожеж (рис. 1). Відомо, що пожежні танки застосовуються під час гасіння пожеж на складах боєприпасів але вони мають ряд недоліків до яких варто віднести низьку швидкість руху та недостатній рівень захисту від протитанкових мін. Також необхідно відмітити, що кількість пожежних танків, які перебувають на оснащенні підрозділів аварійно-рятувальних формувань є невеликою. Названі чинники обмежують їх використання в оперативній діяльності підрозділів під час гасіння пожеж на територіях з наявною мінною небезпекою.



Рисунок 1 – Пожежні танки

До гасіння пожеж на територіях з наявною мінною небезпекою можуть бути залучені спеціалізовані повітряні судна, наприклад, пожежні літаки та/або гелікоптери. Кожен з цих видів повітряних суден має свої переваги та недоліки. Основним пожежним літаком, який перебуває на оснащенні підрозділів аварійно-рятувальних формувань є Ан-32П, який має сумарний запас вогнегасних речовин в зовнішніх знімних баках 8000 літрів але заправка їх здійснюється лише на землі та є достатньо тривалим процесом.

Пожежні гелікоптери типу Мі-8, які використовуються для гасіння пожеж обладнуються водозливними пристроями ємністю 5000 літрів, котрі заповнюються шляхом їх опускання в зовнішнє вододжерело. Відповідно у випадку, коли поряд з місцем гасіння пожежі не буде відкритого вододжерела час гасіння пожежі буде збільшуватися, що пов'язано з витратами часу на прямування до місця заправки.



Рисунок 2 – Пожежний літак та гелікоптер

З приводу тактики гасіння пожеж повітряні судна можуть бути використані для проведення розвідки і власне гасіння пожежі, зокрема, у випадку масштабних пожеж для локалізації зони горіння.

Звичайно під час воєнного конфлікту використання пожежних повітряних суден є обмеженим. Пояснюється це роботою ворожої системи протиповітряної оборони, яка не розрізняє військові повітряні судна від цивільних. За таких умов повинні бути визначені райони в яких допустимим буде застосування пожежних повітряних суден, що повинно виконуватися із залученням представників сил оборони.

Таким чином, проблема організації гасіння пожеж на територіях з наявною мінною небезпекою є не вирішеною. З проведеного дослідження встановлено, що існує необхідність розробки нормативних документів, які повинні регламентувати порядок гасіння пожеж на територіях з наявною мінною небезпекою. Крім цього, для підвищення рівня безпеки особового складу під час виконання завдань за призначенням доцільним є використання спеціальних технічних засобів, наприклад, пожежних танків або пожежних повітряних суден.

ЛІТЕРАТУРА

1. Статут дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж : Наказ МВС України від 26.04.2018 року № 340. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0802-18#Text> (дата звернення: 23.01.2023).
2. Правила безпеки праці в органах і підрозділах МНС України : Наказ МНС України від 07.05.2007 року № 312. URL: http://univer.nuczu.edu.ua/tmp_metod/952/PRAVIL_Ohor-Pr_MNS.pdf (дата звернення: 13.12.2022).

ХАРАКТЕР МОЖЛИВИХ ХІМІЧНИХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Ковальов П.А., к.т.н., доц., НУЦЗ України

Безпека функціонування хімічно небезпечних об'єктів залежить від багатьох факторів: фізико-хімічних властивостей сировини, напівпродуктів і продуктів, від характеру технологічного процесу і надійності обладнання, умов зберігання і транспортування хімічних речовин, стану контрольно-вимірювальних приладів і засобів автоматизації, ефективності засобів проти аварійного захисту і т.д. Крім того, безпека виробництва, використання, зберігання і перевезення СДОР [1] в значній мірі залежить від рівня організації профілактичної роботи, своєчасності і якості планових попереджувальних робіт, підготовленості і практичних навиків персоналу, системи нагляду за станом технічних засобів проти аварійного захисту. Наявність такої кількості факторів, від яких залежить безпека функціонування хімічних небезпечних об'єктів, робить цю проблему надто складною. Як показує аналіз причин виникнення великих хімічних аварій, що супроводжуються викидом (вилівом) СДОР, на сьогодні неможливо виключати вірогідність виникнення аварій, які приведуть до ураження виробничого персоналу і населення, яке розташовано в районі функціонування хімічно небезпечного об'єкту.

Аналіз структури підприємств, що виробляють або використовують СДОР, показує, що в їх технологічних лініях обертається, як правило, незначна кількість токсичних хімічних продуктів. Значно більша кількість СДОР за об'ємом знаходиться на складах підприємств. Це приводить до того, що при аваріях у цехах підприємств в більшості випадків мають місце локальне зараження повітря, обладнання цехів, території підприємств. При аваріях на складах підприємств, коли руйнуються ємності, СДОР розповсюджується за межі підприємства, що приводить до масового ураження не тільки персоналу підприємства, але і населення, що розташовано в зоні ураження суб'єкта господарської діяльності. Місткість складів СДОР на будь-якому підприємстві визначається в залежності від необхідного запасу, що забезпечує безперервну роботу підприємства, а також від доцільно допустимого накопичення на виробничій площадці товарної продукції, яка підлягає відправці споживачам. У наслідку норми зберігання СДОР на кожному підприємстві визначаються з розрахунком умов їх споживання, вироблення, транспортування, попередження аварійних ситуацій, профілактичних зупинок, сезонних поставок, а також токсичності, пожежної і вибухової безпеки.

В середньому на підприємствах мінімальні (не понижуючі) запаси хімічних продуктів створюються на три доби, а для заводів з виробництва окремих хімічних речовин і мінеральних добрив – до 10-15 діб. На виробничих площадках або на транспорті СДОР, як правило, знаходиться в стандартних ємностях. Це можуть бути оболонки з алюмінію, заліза або залізобетону, в яких підтримуються умови, що відповідають заданим режимам зберігання. Форма і тип ємностей вибираються виходячи із масштабів виробництва або використання, умов їх транспортування. Найбільш широке розповсюдження сьогодні отримали ємності циліндричної форми та шарові резервуари. Місткість резервуарів буває різною. Хлор, наприклад, зберігається в ємностях місткістю від 1 до 1000 т, аміак – від 5 до 30000 т, синильна кислота – від 1 до 200 т, окисел етилену – в шарових резервуарах об'ємом 800 м³ і більше, окисел вуглецю, двоокис сірки, гідразин, тетраетилсвинець, сірковуглець – в ємностях місткістю від 1 до 100 т.

Наземні резервуари, як правило, розміщуються групами. В кожній групі передбачається резервна ємність для перекачування СДОР на випадок їх виливу із якогось резервуару. Для кожної групи наземних резервуарів за периметром робиться замкнуте обвалування або загороджувальна стінка з не горючих і стійких до корозії матеріалів висотою не менше 1 м. Внутрішній об'єм обвалування, розраховується на

повний об'єм групи резервуарів. Відстань від резервуарів до підшви обвалування або загороджувальної стінки приймається рівною половині діаметру. Відстань від складів СДОР об'ємом більше 8000 м³ до населених пунктів повинна бути не менше 1000 м. Відстань від складів з наземним розташуванням резервуарів до місць масового скупчення людей (стадіонів, базарів, парків і т.д.) збільшується в два рази.

Для зберігання СДОР на складах підприємств використовуються наступні головні способи:

- в резервуарах під високим тиском;
- в ізотермічних сховищах при тиску, близькому до атмосферного (низькотемпературне сховище), або до 1 Па (ізотермічне сховище, при цьому використовуються шарові резервуари великої місткості);
- зберігання при температурі навколишнього середовища в закритих ємкостях (характерно для високо киплячих рідин).

Спосіб зберігання СДОР у більшості визначає їх поведінка при аваріях (розкриття, пошкодження, руйнування оболонок резервуарів). У випадку руйнування оболонки ємності, що зберігала СДОР під тиском, і наступного розливу великої кількості речовини в піддон (обвалування) його попадання в повітря може здійснюватися на протязі тривалого часу. Процес випаровування в даному випадку можна умовно розділити на три періоди.

Перший період – бурне, майже моментальне випаровування за рахунок різниці пружності насиченого пару СДОР в ємності і парціального тиску в повітрі. Даний процес забезпечує головну кількість пару СДОР, що потрапляє в повітря за цей період часу. Крім того, частина СДОР переходить в пар за рахунок теплоутримання рідини, температури навколишнього повітря і сонцевої радіації. В результаті температура рідини знижується до температури кипіння. Враховуючи, що за даний період часу випаровується значна кількість СДОР, то може виникнути хмара з концентраціями СДОР, значно перевищуючи смертельні.

Другий період – нестійке випаровування СДОР за рахунок тепла піддону (обвалування), зміни теплоутримання рідини і притоку тепла від навколишнього повітря. Цей період характеризується, як правило, різким спадом інтенсивності випаровування в перші хвилини після розливу з одночасним пониженням температури рідкого шару нижче температури кипіння.

Третій період – стаціонарне випаровування СДОР за рахунок тепла навколишнього повітря. Випаровування в цьому випадку буде залежати від швидкості вітру, температури навколишнього повітря і рідкого шару. Підвід тепла від піддону (обвалування) практично буде дорівнювати нулю. Тривалість стаціонарного періоду в залежності від типу СДОР, його кількості і зовнішніх умов може складати години, добу і більше.

ЛІТЕРАТУРА

1. Сильнодіючі отруйні речовини, Укртехногрупа, Київ, 1998 р.

ДОРОЖНЬО-ТРАНСПОРТНІ ПРИГОДИ ЯК ОДИН ІЗ ВИДІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ

Кривошей Б.І., к.т.н., доц., НУЦЗ України
Калиновський А.Я., к.т.н., доц., НУЦЗ України

Щорічно в Україні трапляється понад 25 тис. дорожньо-транспортних пригод (ДТП), в яких гине більше 4 тис. осіб та отримують травми різного ступеня тяжкості понад 30 тис. осіб.

За статистикою серед техногенних надзвичайних ситуацій найбільше смертельних випадків та травмувань виникає внаслідок аварій та катастроф на автомобільному транспорті. Він є найбільш аварійним не лише в Україні, але й в усьому світі. Рятування потерпілих внаслідок ДТП, надання їм першої долікарської допомоги, а також ліквідація наслідків, багато в чому залежить від організації і проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт.

Причини ДТП – порушення правил дорожнього руху, технічні несправності автомобілів, незадовільний стан доріг, перевищення швидкості руху, недостатня підготовка осіб, що керують автомобілем, недостатня їх реакція. Часто причиною аварій і катастроф стає управління автомобілем у нетверезому стані. До серйозних дорожньо-транспортних подій призводить невиконання правил перевезення небезпечних вантажів.

Дорожньо-транспортна пригода – це подія, що сталася під час руху транспортного засобу (ТЗ), внаслідок якої загинули або поранені люди чи завдані матеріальні збитки [1]. Наслідки такої ситуації зумовлюють тяжкі травми постраждалих та їх блокування у деформованих транспортних засобах, виникнення вторинних факторів ураження (займання, розлив пально-мастильних матеріалів та небезпечних речовин), винос (потрапляння) пошкоджених транспортних засобів, травмованих людей та вантажу у важкодоступні місця.

Характерними рисами надзвичайної ситуації на транспорті є раптовість, практично миттєва зупинка ТЗ, його деформація, заклинювання дверей. У ряді випадків автомобільні аварії супроводжуються вибухами, пожежами, викидами отруйних речовин, потраплянням автомобілів у прірву, воду.

В процесі найбільш важких ДТП спочатку деформується кузов легкового автомобіля, рама вантажного автомобіля, відбувається первинний удар. Кінетична енергія при цьому витрачається на поломку і деформацію деталей. Людина всередині кузова продовжує рух по інерції з попередньою швидкістю. Сили, що утримують його тіло, невеликі в порівнянні з інерційними навантаженнями і не можуть перешкодити переміщенню. Коли людина контактує з деталями автомобіля, відбувається вторинний удар. Параметри вторинного удару залежать від швидкості та уповільнення автомобіля, переміщення тіла людини, форми і механічних властивостей деталей, об які він вдаряється. При високих швидкостях автомобіля можливий також третій удар, тобто удар внутрішніх органів людини. Виникаючі при цьому перевантаження можуть призвести до пошкоджень внутрішніх органів і руйнування кровоносних судин і нервових волокон.

Лобове зіткнення – відбувається при зустрічному русі автомобілів. Воно призводить до деформації передньої частини ТЗ, різкого припинення руху, заклинювання дверей, затиснення людей у салоні чи кабіні. Ступінь деформації ТЗ і рівень травмування людей, які знаходяться в салоні чи кабіні, залежать від швидкості руху і маси автомобілів, які зіштовхнулися. При лобовому зіткненні двох легкових автомобілів, що їдуть зі швидкістю 60 км/год, виникає деформація передньої частини: водія придавлює до керма, а пасажирів – до елементів салону. Довжина автомобіля зменшується в середньому на 0,5 м. Основні кінематичні показники лобового зіткнення

ТЗ на великій швидкості: спрацювання передньої подушки безпеки; деформація передніх стійок; зміщення переднього колеса в область підлоги під ногами водія; потерпілий може бути затиснений рульовим колесом та педалями; сколи на лобовому склі внаслідок удару головою.

Бічне зіткнення є наслідком удару лобової частини одного автомобіля в бічну сторону іншого. Результат зіткнення – деформація дверей і кузова, затиснення людей. Іноді автомобіль, що одержав бічний удар, перекидається. Бічні зіткнення мають високу ступінь смертності через малу відстань між зовнішнім корпусом автомобіля і його пасажирами. У більшості випадків після деформації залишається дуже незначний вільний простір, в якому і доведеться працювати з постраждалими. Більш ефективним є метод евакуації постраждалих з непошкодженого боку автомобіля. Бічні удари спричиняють велику смертність, найбільш небезпечне бічне зіткнення для людей, що знаходяться в ТЗ, зі сторони удару. З метою підвищення рівня безпеки пасажирів у сучасних моделях ТЗ значно збільшена міцність бічної частини кузова, особливо центральних стійок, що ускладнює їх розривання під час деблокування постраждалих. Основні кінематичні показники бічного удару на великій швидкості: спрацювання бічної та тазостегнової подушок безпеки, затиснення людей унаслідок деформації центральної стійки та даху ТЗ.

Дотичне зіткнення виникає як при зустрічному, так і при односторонньому русі, коли автомобілі зіштовхуються бічними поверхнями, при цьому травмуються люди, деформуються поверхні машин у місцях зіткнення.

Наїзд – це зіткнення ТЗ з нерухомими або рухомими перешкодами. Він характеризується різкою зупинкою автомобіля, виникненням динамічного удару великої сили, що призводить до деформації передньої частини кузова, травмування людей у ТЗ. Наїзд потяга, трамвая або тролейбуса на автомобіль супроводжується особливо важкими травмами і загибеллю пасажирів.

Перекидання ТЗ – виникає у результаті сильного бічного удару, різкого повороту або з'їзду автомобіля на похилу поверхню дорожнього узбіччя, особливо небезпечне перекидання автомобіля на великій швидкості, що призводить до: спрацювання декількох подушок безпеки; деформації передньої, центральної та задньої стійок, затиснення або випадіння людей з ТЗ.

Дорожньо-транспортна пригода характеризується необхідністю екстреного реагування, використання спеціальних засобів, негайного надання медичної допомоги постраждалим під час їх вилучення з деформованих транспортних засобів, постійного підтримання взаємодії з відповідними підрозділами, в окремих випадках ліквідації забруднень, організації підвищених заходів безпеки рятувальників при проведенні робіт.

Ефективність організації та проведення аварійно-рятувальних робіт при реагуванні на дорожньо-транспортну пригоду залежить від: професійності рятувальників; швидкого отримання достовірної інформації від електронних баз даних та знань; інформації про особливості конструкції ТЗ; інформації про потенційні та наявні джерела небезпеки.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 2935:2018. Безпека дорожнього руху. Терміни та визначення [Чинний від 2019-06-01]. Вид. офіц. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 43 с.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАДІЙНОСТІ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ ОБ'ЄКТІВ В УМОВАХ БЛЕКАУТУ

Кулаков О.В., к.т.н., доц., НУЦЗ України

24 лютого 2022 року розпочався повномасштабний воєнний напад Російської Федерації на Україну. Ракетні удари по території України, особливо після вдалого вересневого контрнаступу Збройних Сил України, призводили до масових відключень електричної енергії (блекаутів). «Блекаут» (від англ. *blackout*) – аварія в енергосистемі (порушення нормального режиму усій або значній частини енергетичної системи, пов'язане з пошкодженням устаткування, тимчасовим неприпустимим погіршенням якості електричної енергії, що супроводжується перервою в електропостачанні споживачів) [1].

За мирного часу усі споживачі електричної енергії в Україні згідно [2] поділяються на три категорії надійності електропостачання:

- I категорія – електричні приймачі (ЕП), перерва електропостачання яких може спричинити небезпеку для життя людей, значний збиток суб'єктам господарювання, пошкодження дорогого основного обладнання, масовий брак продукції, розлад складного технологічного процесу, порушення функціонування особливо важливих елементів комунального господарства. Зі складу ЕП I категорії виділяється особлива група ЕП, безперебійна робота яких необхідна для безаварійного зупину виробництва, з метою запобігання загрози життю людей, вибухам, пожежам і пошкодженням дорогого основного обладнання;

- II категорія – ЕП, перерва електропостачання яких приводить до масового недовідпуску продукції, масових простоїв робітників, механізмів і промислового транспорту, порушення нормальної діяльності значної кількості міських і сільських жителів;

- III категорія – решта ЕП, що не підпадають під визначення I і II категорій.

Для об'єктів різного призначення існують відомчі документи, які регламентують забезпечення надійності їх електропостачання.

Найбільш жорсткі вимоги щодо надійності електропостачання висуваються до ЕП особливої групи I категорії. Такі ЕП зустрічаються відносно рідко, наприклад:

- ЕП операційних і пологових блоків, відділень анестезіології, реанімації й інтенсивної терапії, кабінетів лапароскопії, бронхоскопії й ангіографії та інших кабінетів, від безперебійної роботи яких безпосередньо залежить життя хворих лікувально-профілактичні будинків і споруд (незалежно від наявності взаєморезервованих трансформаторів необхідно передбачати дизельну електричну станцію, агрегат безперервного живлення або акумуляторні батареї);

- ЕП систем протипожежного захисту, ліфти, аварійне освітлення, охоронна сигналізація, сигналізація загазованості банків і банківських сховищ будинків установ кредитування, страхування та комерційного призначення;

- ЕП телефонних станцій ємністю 3000 та більше номерів;

- тягові, тяговознижувальні і знижувальні підстанції ліній метрополітену та електродепо, енергодиспетчерські пункти, пристрої телекерування й телесигналізації системи електропостачання, автоматики і телекерування рухом поїздів, автоматизованої системи оплати проїзду, засобів зв'язку, пристроїв системи управління роботою станцій метрополітену з використанням теленагляду, аварійне (евакуаційне) освітлення, освітлення шляхів евакуації пасажирів і персоналу з підземних споруд, диспетчерські пункти, серверні споруд метрополітену;

- обладнання інформаційно-керуючої системи автоматичної пожежної сигналізації атомних електричних станцій (два незалежних джерела живлення та акумулятори з розрахунку роботи протягом 24 годин у черговому режимі та 3 годин у режимі «пожежа»).

Менш жорсткі вимоги щодо надійності електропостачання висуваються до ЕП І категорії, до яких відносяться зокрема:

- ЕП систем протипожежного захисту, сигналізація загазованості, ліфти, аварійне освітлення (освітлення безпеки і евакуаційне), вогні світлової огорожі цивільних об'єктів різного призначення;

- технічні засоби автоматизованої системи керування банківською діяльністю будинків установ кредитування, страхування та комерційного призначення;

- ЕП телефонних станцій ємністю менше 3000 номерів;

- котельні першої категорії;

- птахофабрики по виробництву яєць потужністю 100 тис. і більше курей – несучок; птахофабрики м'ясного напрямку по вирощуванню 1млн. і більше бройлерів за рік; господарства по вирощуванню племінного стада курей на 25 тис. і більше голів, а також гусей, качок та індиків на 10 тис. і більше голів;

- комплекси і ферми по виробництву молока із вмістом 400 і більше корів; комплекси по вирощуванню і відгодівлі великої рогатої худоби не менше 5000 голів; комплекси по вирощуванню і відгодівлі свиней не менше 12000 голів; комплекси по вирощуванню нетелей на 3000 скотомісць;

- ЕП продуктових насосних складів нафти та нафтопродуктів (СНН), призначених для виконання експортних операцій, а також стаціонарних установок пожежогасіння (протипожежних насосних, арматури подачі вогнегасячих речовин та ін.) і електроприймачі приймальних станцій пожежної і охоронної сигналізації незалежно від категорії СНН по місткості.

Об'єкти особливої групи І-ї категорії при блекауті, як правило, залишаються працездатними внаслідок наявності власного (об'єктового) резервного джерела живлення. Для решти об'єктів скрай складно зберегти електропостачання внаслідок пошкодження основного та резервного (що не належать об'єкту) джерел електричного живлення. Забезпечення працездатності об'єкта визначається бажанням та можливостями власника суб'єкта господарювання щодо улаштування його системою електропостачання за схемою особливої групи І-ї категорії надійності електропостачання. Підвищувати категорію надійності електропостачання об'єкту вище вимагаємої за умов мирного часу на законодавчому рівні не заборонено – у цьому випадку на перший план виходить економічна доцільність та необхідність продовжувати подальшу роботу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Правила улаштування електроустановок. Київ, 2017. 617 с. – (Нормативний акт Міненерговугілля України).

2. Аварія в енергосистемі // Вікіпедія / URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki>.

АКТУАЛЬНІСТЬ РОЗРОБКИ І ДОСЛІДЖЕНЬ СПОСОБУ РОЗРАХУНКУ РОБОЧИХ ПОВЕРХОНЬ РОТОРІВ І КОРПУСІВ ГВИНТОВИХ НАСОСІВ МУАНО

*Лінчевський Є.А., д.т.н., с.н.с., ДСНС України
Куценко Л.М., д.т.н., проф., НУЦЗ України
Калиновський А.Я., к.т.н., доц., НУЦЗ України*

Історія одногвинтових насосів починається із тридцятих років минулого століття, коли французький інженер Рене Муано (Rene Moineau) запатентував схему об'ємної роторної гідравлічної машини, заклавши в неї принцип капсулізму. Цей принцип, раніше невідомий у теорії і практиці гідравлічних машин, полягає у застосуванні як робочих органів тільки двох гвинтових деталей - ротора і корпусу. Поєднання поверхонь цих деталей утворює замкнуті камери (капсули, або шлюзи). Таке нововведення істотно спростило конструкцію гідромашини. Крім того, заявлений новий принцип дії, поєднаний з виготовленням внутрішньої поверхні корпусу з еластичного матеріалу, забезпечив універсальність використання одногвинтових насосів у різних експлуатаційних умовах. Переваги насоса Муано визначаються здатністю перекачувати в'язкі рідин і водяні суміші, які містять механічні домішки за умови безперервної зміни положення лінії контакту робочих поверхонь [1, 2].

Унікальні можливості насосів Муано досягаються завдяки складності їх розрахунків, які незрівнянні з геометричними розрахунками насосів інших систем (рис. 1). Мова йде про складність опису геометричних форм їх робочих поверхонь. Взагалі, причина складності досліджень роторно-планетарних машин полягає у тому, що ротор здійснює обертовий рух відносно корпусу за допомогою планетарного механізму (або йому подібного за результатами дії). Тоді профілі нормальних перетинів корпусу і ротора матимуть вигляд спеціальних кривих - трохоїд та їх обвідних. Це стосується і опису руху активних поверхонь однороторного насоса Муано.

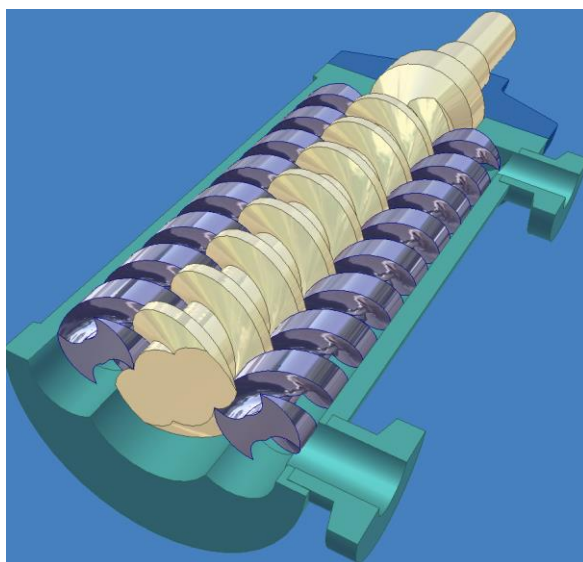


Рисунок 1. - Загальний вигляд тригвинтового насоса (із знятою кришкою)

Для забезпечення переваг насоса Муано необхідно розробити адекватну математичну модель дії одногвинтових машин. При цьому головна проблема полягає у визначенні геометричних форм поверхонь ротора і корпусу, здатних здійснювати

взаємне переміщення з забезпеченням руху замкнених об'ємів (капсул або шлюзів) між поверхнями ротора і корпусу.

В основу розробки способу розрахунку робочих поверхонь роторів і корпусів одогвинтових насосів Муано доцільно покласти геометричні моделі кривих, одержані у їх нормальних перетинах. Для забезпечення прийняттого взаємного переміщення поверхонь ротора і корпусу слід зважити на те, що зазначені поверхні мають бути взаємоспряженими. Для пояснення слід розглянути контури нормальних перетинів ротора і корпусу як взаємоспряжених кривих в системі координат площини, що перпендикулярна (нормальна) осі насоса. Наочно це виглядає так, що один з контурів має вигляд обвідної параметричної сім'ї, одержаної при русі другого контуру за законом обкатки.

Для реалізації такої ідеї необхідно з використанням означень епітрохоїди та гіпотрохоїди ввести поняття епігіпотрохоїди як кривої в нормальному перетині поверхонь ротора і корпусу. Для цього необхідно розробити спосіб опису епігіпотрохоїдних кривих як періодично розташованих профілів епітрохоїд і гіпотрохоїд. Також необхідно запропонувати формули, які дозволяють точно описати «узагальнені» обвідні сімей епітрохоїд і гіпотрохоїд. В результаті, на основі знайдених аналітичних описів епігіпотрохоїд з'явиться можливість опису циліндричної гвинтової поверхні з епігіпотрохоїдним нормальним перерізом. А також визначення інтегральних характеристик епігіпотрохоїдних контурів ротора і корпусу і визначення контактних ліній робочих органів гвинтових насосів Муано.

Наведене вище вказує на актуальність розробки і досліджень способу розрахунку робочих поверхонь роторів і корпусів гвинтових насосів Муано на основі геометричного моделювання взаємоспряжених кривих у їх нормальних перетинах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Christian Wittrisch, Henri Cholet. Progressing Cavity Pumps: Oil Well Production Artificial Lift., Editions Technip, 2012, 219 pages
2. Lev Nelik, Jim Brennan. Gulf Pump Guides: Progressing Cavity Pumps, Downhole Pumps and Mudmotors., Elsevier, 2013, 214 pages

ПОКРАЩЕННЯ РОБОТИ БАГАТОФУНКЦІОНАЛЬНОГО ПРИСТРОЮ ЗА ДОПОМОГОЮ ВИБІРУ ЛЕБІДКИ

Соколов Д.Л., к.т.н, доц., НУЦЗ України

При застосовуванні багатофункціонального пристрою (рис. 1), який може доставлятися до місця проведення аварійно-рятувальних та невідкладних робіт за допомогою аварійно-рятувальних автомобілів, може бути ускладнення що до тягових характеристик підйимального механізму, а саме лебідки, який уходить до обладнання цього пристрою. Багатофункціональний пристрій складається з штатива і лебідки. Лебідка кріпиться до штатива за допомогою двох кронштейнів. Рятувальник, який обслуговує лебідку, за допомогою обертової рукоятки опускає, або піднімає рятувальника, закріпленого до карабіна троса лебідки, одночасно підстраховуючи його при виникненні будь-якої небезпечної ситуації.



Рис 1. Багатофункціональний пристрій.

Лебідка ручна (рис. 2) – механізм, який являє собою пристрій з тяговим посиленням, шляхом використання троса, канату або іншого гнучкого елемента, призначена для підйому вантажу по вертикалі, або рідше її використовують для похилого і горизонтального підйому.

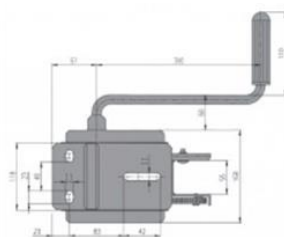


Рис 2. Ручна лебідка

Для покращення роботи багатофункціонального пристрою пропонується змінити тип лебідки. В залежності від виконання лебідки поділяють за: типом тягового органу - канатні, ланцюгові; типу установки - на нерухомі (їх кріплять спеціальними болтами на стіни, стелі) - рухомі (пересуваються по підлозі, на візках, підвісних шляхах); кількістю барабанів - одне-, двох- та багатобарабанні; типу барабана - гладкі, нарізні, фрикційні. Особливу увагу слід звернути на умови експлуатації барабанного механізму і технічні характеристики, основними з яких є: вантажопідйомність (від 250 кг до 3 т); тягове зусилля (від 300 кг до 3,2 т); Довжина троса (від 1 м до 40 м). При проведенні моніторингу даного класу лебідок, а саме лебідка № 1 (рис. 3) достатньої

вантажопідйомності, але не вистачить довжини тросу; вантаж – 360 кг; довжина тросу 10 м.



Рис 3. Лебідка №1

Лебідка № 1 (рис. 3) достатньої вантажопідйомності, але не вистачає достатньої довжини канату :10м.



Рис4. Лебідка № 2

Лебідка № 2 (рис. 4) підіймає вантаж до 815 кг, довжина тросу 10 м. Достатньої вантажопідйомності, але не вистачає достатньої довжини канату 10м.



Рис 5 Лебідка № 3

Лебідка № 3 (рис. 5) достатньої вантажопідйомності, та сприймає за своїми тактико- технічними характеристикам. Завдяки компактному корпусу може використовуватися в умовах обмеженого простору. Також лебідка № 3 може використовуватись як самостійно, так і з додатковими монтажним блоком для підйомних робіт. Пристрій працює за допомогою просування тросу, який необхідно завести через корпус та зафіксувати за допомогою важеля, далі лебідка закріплюється до багатофункціонального пристрою. Спеціальні зажими всередині корпуса охоплюють канат та забезпечують рівномірний розподіл зусилля. Рятувальник працює за допомогою важеля, який входить до комплекту. Лебідки № 3 виконані з високоміцної сталі та мають особистий паспорт, що є показником надійності Усі пристрої, проходять обов'язковий внутрішній контроль якості і мають гарантію виробника, та супроводжуються паспортами відповідності з регламентам, який свідчить про за безпечну роботу даногопристрою.

ЛИТЕРАТУРА

1. Організація аварійно-рятувальних робіт: курс лекцій / В.Г. Аветисян, І.М. Грицина, В.В. Тригуб, К.М. Остапов. – Х: НУЦЗУ, 2017. – 141 с..

РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ТА ЛІКВІДАЦІЇ ЇХ НАСЛІДКІВ НА ТЕРИТОРІЇ ПОЛТАВСЬКОЇ ОБЛАСТІ

Лисенко О.М., ГУ ДСНС України у Полтавській області

Литвишко І.І., ГУ ДСНС України у Полтавській області

Полтавська область займає площу 28,7 тис. км², що становить 4,8 % території України. За цим показником займає 6-те місце серед інших регіонів України. Протяжність території з півночі на південь 213,5 км, а із заходу на схід 245 км. На півночі межує з Чернігівською та Сумською, на сході з Харківською, на півдні з Дніпропетровською та Кіровоградською, на заході з Київською та Черкеською областями України. Область налічує 4 райони (Полтавський, Кременчуцький, Миргородський та Лубенський) та 61 об'єднаних територіальних громад.

З метою реагування на надзвичайні ситуації до складу сил та засобів Полтавського обласного гарнізону цивільного захисту входить 33 пожежно-рятувальних підрозділи, 1 аварійно-рятувальний загін спеціального призначення та 11 пожежно-рятувальних підрозділів з охорони об'єктів.

Аварійно-рятувальний загін спеціального призначення Головного управління ДСНС України у Полтавській області (далі - АРЗ СП) є державною аварійно-рятувальною службою територіального підпорядкування і діє з метою проведення спеціальних аварійно-рятувальних робіт в зоні відповідальності. Свою діяльність АРЗ СП здійснює згідно із законодавством України, Положенням про ДСНС України та Статутом АРЗ СП.

До складу АРЗ СП входять орган управління, основні підрозділи (аварійно-рятувальна частина, частина ліквідації нафтогазових фонтанів та спеціальних рятувальних робіт, частина автотранспортного забезпечення та ремонту і обслуговування автомобільної техніки, частина технічного та господарського забезпечення).

Завдяки проведеній реорганізації збільшились оперативні-тактичні можливості всього гарнізону оперативної-рятувальної служби цивільного захисту ГУ ДСНС України у Полтавській області, так як на озброєнні підрозділів ГУ знаходяться основні та спеціальні пожежно-рятувальні автомобілі, що можуть застосовуватися при гасінні нафтогазових фонтанів, а саме: АГВГ-100 (Рис. 1), АП-5 (Рис. 2), ПНС-110 (Рис. 3) та інші, які разом з протифонтанною технікою АРЗ СП, а саме імпульсними установками порошкового гасіння ІДУ-50 «Імпульс» (Рис. 4), ІДУ-40 «Імпульс», пневматичними порошковими полум'япридавлювачами ППМ-200М з вертикальною та горизонтальною насадками, гідронатаскувальною установкою для наведення запірної арматури на гирлі свердловини, шарового крану КШЦ 178х350 за допомогою гідронатаскувача типу УГНОК-178, забезпечують належне реагування на аварії та НС, які виникають на об'єктах нафтогазового комплексу.

Рішенням Центральної міжвідомчої атестаційної комісії аварійно-рятувальний загін спеціального призначення отримав Свідоцтво про атестацію аварійно-рятувальної служби на організацію і проведення аварійно-рятувальних робіт та ліквідацію наслідків надзвичайних ситуацій на об'єктах нафтогазового комплексу.

Виходячи із статутних завдань та згідно із наказом ДСНС від 08.05.2020 р. №288 «Про порядок залучення, зони оперативного реагування територіальних органів та зони відповідальності аварійно-рятувальних формувань центрального підпорядкування Оперативної-рятувальної служби цивільного захисту ДСНС України» до зони відповідальності АРЗ СП відносяться:

територія Полтавської області;

об'єкти нафтогазового комплексу України розташовані по всій території України;

підземні сховища газу ПАТ «Укртрансгаз» по всій території України.



Обслуговування об'єктів нафтогазового комплексу та газотранспортної системи України здійснює частина з ліквідації нафтогазових фонтанів та спеціальних рятувальних робіт АРЗ СП, яка виконує запобіжно-профілактичні, аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи згідно укладених договорів у випадках загрози або виникнення надзвичайних ситуацій.

Основними завданнями та функціями, які покладені на частину, є:

- ліквідація відкритих палаючих і непалаючих нафтових і газових фонтанів, наслідків вибухів, обвалів, газо-, нафто-, водопроявлень та інших аварій, у тому числі у небезпечних умовах (забрудненість атмосфери шкідливими домішками, небезпечний для життя людини рівень температури, недостатня видимість, загроза вибуху, обрушення тощо);
- гасіння палаючих газових та нафтових фонтанів на свердловинах вибухом та при допомозі імпульсної пожежної установки;
- проведення складних аварійно-ремонтних робіт у газовибухонебезпечному середовищі при бурінні, випробуванні, експлуатації свердловин та транспортуванні нафтогазопродуктів, інших небезпечних, сильнодіючих та отруйних речовин;
- ліквідація ускладнень на газових і нафтових свердловинах;
- виконання робіт з капітального ремонту свердловин;
- виконання аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт в установленому порядку за зверненнями органів виконавчої влади та місцевого самоврядування на інших об'єктах і територіях;
- проведення запобіжно-профілактичних робіт з попередження виникнення викидів, відкритих палаючих і непалаючих нафтових і газових фонтанів при бурінні, випробуванні, експлуатації, ремонті свердловин, на об'єктах збору, підготовки нафти і газу до транспортування, на підземних сховищах, магістральних продуктопроводах і спорудах на них та системах газопостачання природного та скрапленого газу;
- навчання працівників бурових бригад монтажу, безпечної експлуатації протиаварійного устаткування та обладнання на діючих свердловинах.

АНАЛІЗ МОЖЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ РОЗРАХУНКІВ НА СТІЙКІСТЬ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД ДО ПРОГРЕСУЮЧОГО ОБВАЛЕННЯ ВНАСЛІДОК ПОЖЕЖІ

Майборода Р.І., НУЦЗ України

З розвитком архітектури будівництва в середині ХХ століття, у зв'язку із дефіцитом і, відповідно, великою вартістю земельних ділянок, швидким зростанням населення та по іншим об'єктивним причинам, відбувається будівництво висотних будівель та споруд.

Висотні будівлі характеризуються перебуванням значної кількості людей і тому, питання забезпечення належної евакуації людей при виникненні пожеж та аварій в будівлях цього типу є досить актуальним.

Конструктивна схема будь-якої будівлі та споруди повинна забезпечувати його міцність і стійкість у випадку локального руйнування несучих конструкцій, спричинених в тому числі пожежами та вибухами, як мінімум на час необхідний для повної евакуації людей.

Загалом безпека будівельних конструкцій привела до вивчення властивості живучості - забезпечення стійкості будівель і споруд до аварійних дій та прогресуючого обвалення.

Вперше з випадком прогресуючого обвалення людство зустрілося в 1968 році, коли внаслідок вибуху побутового газу було повністю зруйновано крило з житловими квартирами 22-поверхового будинку «Ronan Point» (Лондон), що призвело до загибелі десятків людей (фото 1). Комісією по вивченню причин трагедії було запропоновано «узаконити», проведення обов'язкового розрахунку будівель деяких видів на протидію прогресуючому обваленню.



Фото. 1 16 травня 1968 рік, Лондон. Наслідки ефекту прогресуючого обвалення конструкцій житлового будинку після вибуху побутового газу в одній із квартир.

11 вересня 2001 року в Нью-Йорку трапилася терористична атака літаками двох башт Всесвітніх торговельних центрів. Прогресуюче руйнування цих двох унікальних будівель, з'явилося наслідком комбінованого характеру майже одночасно трьох особливих дій типу «удар-вибух-пожежа», а не окремо кожне як розглядалося при проектуванні й будівництві (фото 2). Саме це і привело до виникнення невивчених і не врахованих раніше ефектів, які і стали причиною подальшого трагічного руйнування цих будівель [1].

Перед фахівцями постала нова проблема – забезпечення необхідного опору об'єктів прогресуючому руйнуванню при різних комбінованих особливих діях в тому числі і за участю пожежі.



Фото 2. 11 вересня 2001 року США. Руйнування світових торговельних центрів в результаті терористичного акту та ефекту прогресуючого обвалення.

Нормативними чинними на території України документами, якими вимагається проведення розрахунків на стійкість до прогресуючого обвалення внаслідок пожежі – є ДБН В.1.1-7:2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги», ДБН В.1.2-14:2018 «Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель і споруд» та ДБН В.2.2-41:2019 «Висотні будівлі. Основні положення».

Перший з них вимагає проведення таких розрахунків лише для будинків, що мають клас наслідків (відповідальності) ССЗ (значні наслідки) відповідно до ДСТУ-Н Б В.1.2-16, інша частина вказує на необхідність розрахунку на живучість, наприклад ДБН В.1.2-14-2018, ДБН В.2.2-41:2019 використовується для виконання більшості розрахунків при проектуванні.

Проте при використанні наявної нормативної документації для можливості проведення розрахунків та вжиття заходів щодо протидії прогресуючому обваленню в них виникає багато протиріч, що породжують плутанину і непорозуміння у спеціалістів, а інші рекомендації та документи - носять лише інформаційний характер та не можуть бути юридично враховані.

Отже, проблема живучості будівель та споруд у нас в країні і в світі далека від її повноцінного вирішення. На теперішній час не існує єдиної методики розрахунку на «прогресуюче обвалення» навіть при проектуванні інженерно не складних об'єктів.

Тому всебічне дослідження та оцінка дії різного роду аварійних навантажень, їх комбінація на будівельні конструкції різних типів будівель та споруд є вкрай необхідною умовою для вибору подальших оптимальних рішень для удосконалення наявних методик щодо забезпечення «живучості» будівель та споруд під час пожеж і є актуальним науковим завданням [2].

ЛІТЕРАТУРА

1. Проблеми протидії конструкцій прогресуючому обваленню будівель та споруд : монографія / В. М. Першаков, М. С. Барабаш, А. О. Белятинський, К. М. Лисницька. – К. : НАУ, 2015. – 456 с.

2. Майборода Р.І., Отрош Ю.А. Необхідність дослідження і підвищення протидії конструкцій прогресуючому (каскадному) обваленню будівель та споруд: Міжнародна науково-практична конференція молодих учених «Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту» м. Харків: НУЦЗУ, 2023. С. 129–131.

РОЗРОБКА ПІН НА ОСНОВІ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧОЇ СИСТЕМИ ТА ПОВЕРХНЕВО-АКТИВНИХ РЕЧОВИН З НЕОБХІДНИМ ДІАПАЗОНОМ ЧАСУ ТВЕРДІННЯ

Мельниченко А.С., НУЦЗ України

Головною метою та завданням аварійно-рятувальних підрозділів ДСНС під час ліквідації НС з викидом НХР - є евакуацією людей з небезпечного місця та локалізація зони хімічного ураження та припинення виходу НХР в навколишнє середовище.

Завдяки локалізації розливів токсичних рідин, проблемою з якою стикаються аварійно - рятувальні підрозділи, є короткий час дії ізолюючих засобів (пін) і високі витрати поглинаючих речовин (розсіяних струменів).

Отже, актуальність даної теми обумовлена тим, що існує потреба в поліпшенні ізоляційних властивостей і збільшенні терміну дії пін, як засобу локалізації вогнищ з розливом токсичних рідин.

Одним з шляхів вирішення проблеми локалізації розливів небезпечно хімічних речовин є використання швидкотвердіючих пін різного хімічного складу. Швидкотвердіюча піна (ШТП) це грубо концентровані дисперсні системи, в яких газ є дисперсною фазою, а рідина є дисперсійним середовищем.

Швидкотвердіючі піни не можна отримати шляхом самовільного диспергування [1]. Метод інтенсивного струшування ШТП застосовується для вивчення властивостей, кратності, дисперсності, стійкості та ізолююча здатність.

З метою пошуку найбільш дешевої, ефективної та екологічно безпечної системи, для дослідів було обрано ГУС - $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,5\text{SiO}_2 + \text{NH}_4\text{Cl}$.

Робочі розчини каталізаторів гелеутворення готувались об'ємним методом з насичених розчинів NH_4Cl (концентрати).

Робочі розчини гелеутворювача готувались об'ємним методом з рідкого скла з концентрацій 36 мас.%. Густина розчинів гелеутворювача та каталізатора гелеутворення визначалися аерометричним методом.

Процедура визначення часу втрати текучості була наступною. Зливали однакові об'єми робочих розчинів (по 10 мл) каталізатора гелеутворення та гелеутворювача і змішували їх протягом 5 с. Після розмішування компонентів спостерігали за поведінкою системи, та візуально фіксували час втрати системою текучості. Дослідження проводились при температурі навколишнього середовища $(18 \pm 2)^\circ\text{C}$. Для кожної комбінації концентрацій компонентів ГУС дослід проводився три рази.

Метою оптимізації концентраційного складу швидкотвердіючих пін на основі гелеутворюючих систем було проведено експериментальні дослідження. В якості плану експерименту обрано двох факторний детальний план з зірковими точками.

Для побудови полінома другого порядку використовували метод, запропонований Г.Е.П. Боксом і К.Б. Вільсоном. Використовували детальні плани другого порядку, так як вони, на відміну від ортогональних, дозволяють передбачити значення функції відгуку з дисперсією, однаковою на рівних відстанях від центру плану. Для цього додатково проводили експерименти в центрі плану (на нульовому рівні) і на відстані d від центра. В цьому випадку зоряне плече d вибирали з умови інваріантності плану до звернення. В умовах проведення двохфакторного експерименту для побудови центрального композиційного детального плану брали 4 зіркові точки і 5 точок на нульовому рівні. Величина плеча d для зіркових точок дорівнює 1,414.

Планування експерименту проводилося з використанням детального плану Бокса для двофакторного експерименту ($k_{1,2} = 2$), який рекомендуються при $k_{1,2} \leq 5$. [2]

Загальна кількість дослідів визначається за формулою :

$$N_{1,2} = 2^2 + 2 \cdot 2 + 5 = 13 \quad (1)$$

Кодування, іменування значення факторів та інтервали їх варіювання наведено в табл. 1, значення яких визначалися з використанням співвідношень:

$$X_1 = \frac{x_i - 4,35}{1} \quad X_2 = \frac{x_i - 2,5}{0,5} \quad (2)$$

Табл. 1. Таблиця рівнів та інтервалів варіювання діючих факторів, які підлягають дослідженню

Фактори	Рівні варіювання					Інтервал варіювання фактору
	-1,414	-1	0	+1	+1,414	
1	2	3	4	5	6	7
C(NH ₄ Cl),% (x ₁)	4,1	4,5	5,5	6,5	6,9	1
C(Na ₂ O* 2,5SiO ₂),% (x ₂)	3,1	3,5	4,5	5,5	5,9	1

Таким чином, отримана безпечна для екосистем тверду піну на основі гелеутворюючої системи та поверхнево-активних речовин з необхідним діапазоном часу твердіння піни. Оптимізований склад швидкотвердіючої піни включає: поверхнево-активні речовини (6 %), воду (82–90 %), рідке скло (Na₂O·2,5SiO₂) (4,5 – 6,5 %), хлорид амонія (NH₄Cl) (3,5 - 5,5 %).

ЛІТЕРАТУРА

1. Ігнатов О.С. Красюк Т.С., Богатов О.І. Планування й проведення евакуаційних заходів при аваріях на хімічно небезпечних об'єктах харківської області // Матеріали науково-практичного семінару «Запобігання надзвичайним ситуаціям і їх ліквідація» » (м. Харків, 07 лютого 2018 р.), Харків, НУЦЗ України – 2018.

2. Kagaya, S. and Shinada, C. (2002) An Use of Conjoint Analysis with Fuzzy Regression for Evaluation of Alternatives of Urban Transportation Schemes, The 13th Mini-Euro Conference, Handling Uncertainty in the Analysis of Traffic and Transportation Systems, p.117-125.

3. Наказ міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків чорнобильської катастрофи № 73/82/64/122 від 27.03.2001 «Про затвердження Методики прогнозування наслідків вилливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті».

**ВИЗНАЧЕННЯ МЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ МАТЕРІАЛУ РУКАВА
ВИСОКОГО ТИСКУ ТИПУ 1 SN У ПОЗДОВЖОМУ НАПРЯМКУ**

*Назаренко С.Ю., к.т.н., доц., НУЦЗ України
Титарев В.А.*

Пожежі здавна становлять загрозу для життя та здоров'я людини. З метою боротьби з пожежами в населених пунктах утворені пожежні підрозділи. Під час пожежогасіння використовуються пожежні автоцистерни та обладнання, яке має певний рівень надійності. Пожежні рукави є одним із основних видів пожежного устаткування, а з розвитком пожежної техніки все частіше встановлюються насосом високого тиску або комбіновані насоси з цими системами використовуються рукава високого тиску РВТ.

Пожежні рукави високого тиску являють собою гнучкі трубопроводи, які використовуються для подачі води та водних розчинів піноутворювачів на відстань під тиском і є одним із основних видів протипожежного обладнання від справного стану яких залежить оперативна діяльність пожежно-рятувальних підрозділів та успішне гасіння пожеж.

Рукави високого тиску типу SN повинні складатися з шарів: внутрішнього гумового, захисного текстильного, одного та більше шарів силового каркасу із латунованого дроту та проміжних шарів гуми. Схема рукава із зазначенням напрямку навивок наведено на рис. 1. РВТ можуть мати одне, два, або три металевих обплетення. Металеve обплетення виконане з дроту, який навитий під кутом на гумову оболонку, причому навивання суміжних шарів здійснюється під кутом 90°.



Рис. 1. Типові рукави високого тиску

Перш ніж проводити пошук та розробку нових способів перевірки технічного стану рукава високого тиску необхідно дослідити процес зміни механічних властивостей матеріалу рукава при їх експлуатації.

З метою проведення досліджень було обрано рукав високого тиску типу SN у поздовжому напрямку із внутрішнім діаметром 19 мм. Рукавами цього діаметру обладнані пожежні автоцистерни у яких використовуються пожежні насоси високого тиску або комбіновані насоси такі як НЦПК-40/100-4/400.

В процесі досліджень було проведено серію експериментів з визначення механічних властивостей зразків матеріалу рукава високого тиску з внутрішнім діаметром 19 мм в умовах статичних циклів навантаження до настання граничного стану, тобто розриву матеріалу.

Дослідні зразки рукава (рис. 2), які було відокремлено від рукав високого тиску типу 1-SN діаметром $d = 19$ мм, мали наступні розміри: випробувальна довжина – 100 мм; товщина матеріалу – 4 мм.



Рис. 2. Випробувальні зразки матеріалу РВТ

Для проведення випробувань було використано випробувальну машину FP 100/1 в якій зразок рукава фіксувався за допомогою спеціальних затискачів, які запобігають прослизанню матеріалу рукава. Швидкість рухомого затискача становила 30–40 мм/хв. Для вимірювання навантаження використовувався штатний механічний динамометр. Випробування проводили при температурі 20–22 °С.

Результати експериментів були оброблені із застосуванням табличного редактора Microsoft Excel. Встановлені залежності були апроксимовані поліноміальними лініями тренду для яких були розроблені відповідні рівняння регресії, що їх описують.

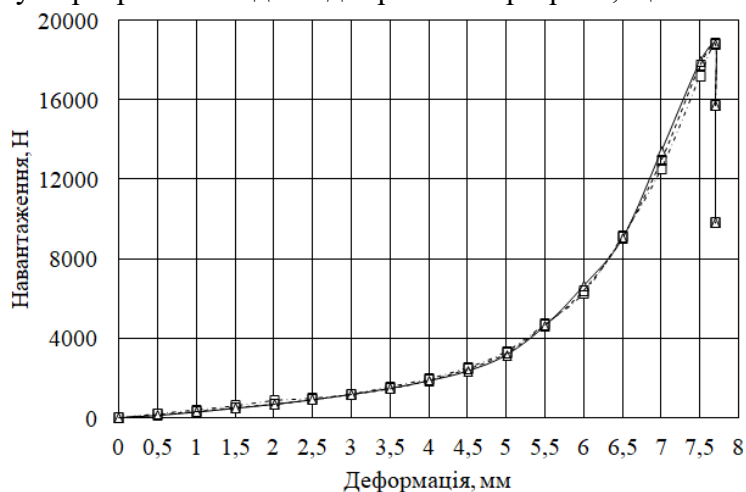


Рис. 3. Результати випробування матеріалу рукава

В таблиці 1 наведено результати випробування рукавів високого тиску залежності дисипативних властивостей матеріалу зовнішнього армуючого тканинного каркасу НПР від режиму навантаження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ларін О. М., Чернобай Г. О., Назаренко С. Ю. Дослідження поперечної жорсткості матеріалу пожежного рукава типу «Т» діаметром 77 мм з урахуванням неоднорідності його структури. Проблеми пожежної безпеки. 2017. № 42. С. 64–71.

МЕРЕЖЕВА МОДЕЛЬ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ ТА ІНШИХ НЕВІДКЛАДНИХ РОБІТ

Неклонський І.М., к.військ.н., НУЦЗ України

Управління під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій полягає у керівництві силами цивільного захисту (оперативно-рятувальна служба цивільного захисту, аварійно-рятувальні служби, формування цивільного захисту, спеціалізовані служби, пожежно-рятувальні підрозділи (частини), добровільні формування цивільного захисту) при проведенні аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт (АРІНР).

В роботі [1] розроблена мережева модель оперативних дій рятувальних формувань у графічному та математичному поданні, яка дає можливість аналізувати їх ефективність виходячи з раціонального використання наявних ресурсів. АРІНР – роботи, спрямовані на пошук, рятування і захист населення, уникнення руйнувань і матеріальних збитків, локалізацію зони впливу небезпечних чинників, ліквідацію чинників, що унеможливають проведення таких робіт або загрожують життю рятувальників.

Головна мета управління під час виконання АРІНР – забезпечити своєчасне та ефективне виконання завдань у зоні надзвичайної ситуації (НС) у найкоротші терміни та з мінімальними людськими й матеріальними втратами від наслідків НС наявними ресурсами. Враховуючи необхідність проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт (АРІНР) у найкоротші терміни, з мінімально можливими витратами сил та засобів, виконання етапів робіт за заданими умовами проведення [2], реалізація даної моделі дозволяє побудувати мережеву схему (рис. 1), яка буде відображати послідовність виконання робіт та часові характеристики їх ведення.

Керівник аварійно-рятувального формування, що прибув у зону НС першим, бере на себе повноваження керівника робіт з ліквідації наслідків НС (керівника робіт) і виконує їх до прибуття призначеного у встановленому порядку керівника робіт. У випадку технологічної неможливості проведення всього обсягу АРІНР керівник робіт може припинити АРІНР як в цілому, так і певної їхньої частини, при цьому, в першу чергу, вжити усіх можливих заходів щодо рятування людей, які перебувають у зоні НС.

Керівник аварійно-рятувального формування, який призначений керівником робіт, у випадку отримання інформації про виникнення НС більш високого рівня або інших небезпечних подій, що вимагають невідкладного реагування, а також обставин, що роблять неможливим виконання ним обов'язків керівника робіт, може залишити зону НС, призначивши керівником робіт іншу посадову особу з-поміж керівників аварійно-рятувальних формувань, що беруть участь у проведенні АРІНР. При цьому в обов'язковому порядку невідкладно подається донесення керівнику органа, який призначив цього керівника робіт, і здійснюється запис у відповідних документах. Відповідальність за наслідки такого рішення покладається на посадову особу, що його ухвалила.

Для отримання чітких часових характеристик планування АРІНР є доречним поррахувати резерви часу як різницю між пізніми та ранніми термінами здійснення подій та звести до мережевої схеми.

На основі спланованих заходів доцільно складати лінійний графік виконання АРІНР, технологічну карту виконання робіт.

Для успішного та оперативного проведення АРІНР проводять планування заходів основних видів забезпечення дій у зоні НС.

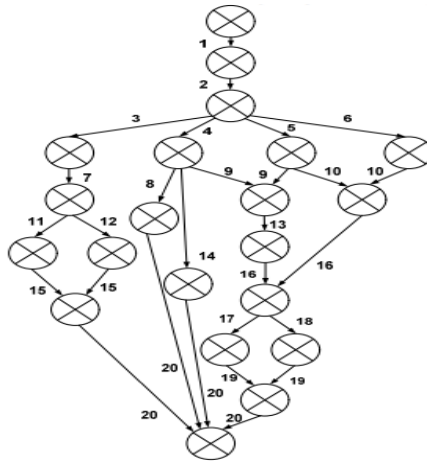


Рис.1 – Схема послідовності виконання робіт під час ліквідації наслідків хімічної аварії (варіант):

0 - Сигнал про виникнення НС; 1 - Розвідка зони НС (стан об'єкта, території, маршрутів висування сил та засобів, визначення меж зони НС); 2 - Оповіщення формувань постійної готовності; 3 - Оповіщення населення; 4 - Постановка завдань керівником, допуск до робіт; 5 - Введення сил та засобів ЦЗ у зону НС; 6 - Забезпечення громадського порядку у зоні НС; 7 - Пошуково-рятувальні роботи у зоні НС; 8 - Організація управління та зв'язку в зоні НС; 9 - Відключення комунально-енергетичних мереж у зоні НС; 10 - Хімічний контроль особового складу, що бере участь в аварійно-рятувальних роботах, населення, об'єктів зовнішнього середовища; 11 - Надання домедичної допомоги постраждалим; 12 - Надання першочергового забезпечення постраждалим; 13 - Роботи з підготовки ділянок рятувальних робіт та робочих місць у зоні НС (розчищення майданчиків, встановлення на майданчиках техніки, огорож та попереджувальних знаків, освітлення робочих місць); 14 - Матеріально-технічне забезпечення; 15 - Евакуація постраждалих із зони НС. 16 - Обвалування місця розливу НХР; 17 - Постановка водяної (рідинної) завіси; 18 - Розведення розливу до безпечної концентрації НХР; 19 - Відкачування водного розчину НХР та злив у сталеві ємності для подальшої утилізації; 20 - Виведення формувань.

ЛІТЕРАТУРА

1. Неклонський І.М., Рагімов С.Ю., Новожилова Н.В. Аналіз оперативних дій рятувальних формувань за допомогою методу мережевого планування. Проблеми надзвичайних ситуацій. 2021. № 2(34). С 168-181. URL: <http://repositc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/14734>.
2. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту: Наказ МВС України від 26.04.2018 р. № 340. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0801-18#n17>.

РОЗРОБКА ЕСКІЗНОГО ПРОЕКТУ УНІВЕРСАЛЬНОЇ ГУСЕНИЧНОЇ ПОЖЕЖНОЇ МАШИНИ

Останов К.М., к.т.н., доц., НУЦЗ України

В умовах гібридних військових дій, з якими зіткнулися українські пожежні підрозділи, захищаючи разом із Збройними Силами України свої міста та промислові центри від російської агресії, особливої важливості у пожежній справі набуває вибір найбільш раціональних рішень при гасінні пожеж та веденні аварійно-рятувальних робіт, з неодмінним забезпеченням безпечного їх виконання. У рівній мірі це стосується як вибору і комплексного використання сил і засобів пожежних-рятувальників, так, і розробки тактичного забезпечення, що застосовується в екстремальних ситуаціях.

У військовій сфері цей підхід сформувався під час Другої світової війни і носить назву теорії прийняття рішень [1]. У певному сенсі до цього напрямку в науці можна віднести і оперативні документи пожежних такі, як інструкції зі складання планів і карток пожежогасіння та інші [2], які зараз, під час жахливої війни з Росією, набувають особливої важливості. При цьому, відсутність броньованих пожежних машин з покращеними тактико-технічними характеристиками (ТТХ), експлуатація яких прийнятна в межах міста, та недостатня глибина опрацювання тактичних завдань гасіння пожеж у надзвичайно небезпечних умовах війни, ускладнює прийняття раціональних рішень, фактично не захищеним пожежним-рятувальникам.

Зважаючи на наслідки військового зіткнення України та Росії, було запропоновано виключити основну незручність використання гусеничних машин у межах міста – пошкодження вуличного дорожнього покриття. Разом з цим, – по максимуму використовувати основні переваги ГПМ, а саме: безпечно для особового складу наближення до об'єктів пожежогасіння та надання допомоги населенню, яке постраждало в результаті бойових дій, прохідність у ландшафті зруйнованих будівель і споруд, наявність фільтровентиляційних установок в ГПМ, що дозволяє вести роботи в зоні небезпечного зараження, досить велику енергоозброєність та ін.

В результаті досліджень було розроблено ескізний проект універсальної гусеничної пожежної машини на шасі малого тягача легкого бронювання;

У зв'язку з цим запропоновано ескіз (рис. 1) універсальної ГПМ. Універсальна ГПМ містить: гусеничне шасі 1 з пакетами стволів верхній 2 і нижній 3, що мають можливість незалежного повороту нижнього відносно верхнього в площинах розташованих у ряди стволами 4. Причому, один з пакетів (верхній) розміщений над іншим (нижнім) у цапфах 5, які разом з опорами 6 жорстко прикріплені до корпусу шасі. Це дозволяє верхньому пакету незалежно від нижнього змінювати кут свого піднесення, за допомогою, пов'язаних з ним механізмами наведення на ціль піднесення.

А нижній пакет розміщений під верхнім і за допомогою своїх цапф 7 з опорами 8 свого пакета приєднаний до платформи 9 баштового погону. Так, що, у свою чергу, є можливість нижньому пакету незалежно від верхнього щодо нього зміщуватися і змінювати свій кут піднесення своїм механізмом наведення на ціль з піднесення. При цьому поворотна платформа баштового погону пов'язана з механізмом наведення нижнього пакета на ціль по азимуту, а механізми управління рухом шасі відповідно пов'язані з механізмом наведення на ціль верхнього пакета по азимуту.

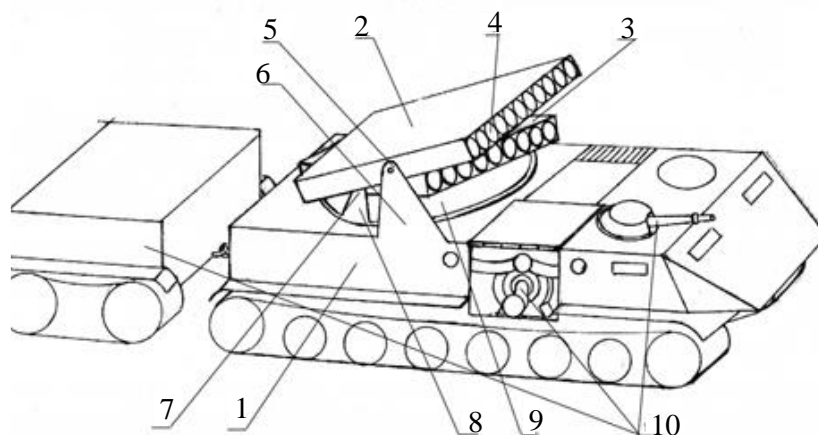


Рис. 1. Схема конструкції універсальної гусеничної пожежної машини

Цей базовий модуль універсальної гусеничної пожежної машини працює наступним чином: універсальна гусенична пожежна машина висувається на вихідну позицію і розташовується на розрахунковій тактично дистанції від вогнища пожежі, щоб імпульсно-подаваний порошок раціональним чином «накрив» ціль. Для цього механік-водій по команді орієнтує по азимуту на ціль шасі 1 разом з верхнім пакетом 2 так, щоб «оператор-стрілок» за допомогою своїх механізмів наведення «повернув» до цілі на розрахунковий кут по азимуту стволи нижнього пакета. Потім, за допомогою механізмів наведення обох пакетів за підвищенням забезпечив найбільш повне охоплення площі пожежі. Нарешті, зробив залпове метання вогнегасного порошку на осередок пожежі.

З ескізу (рис. 1) видно, що універсальність конструкції пропонованої ГПМ забезпечити з практичної точки зору нескладно – треба доповнити конструкцію причіпної ємність, що легко змінюється 10 з необхідним запасом води і піноутворювача. Це дозволяє забезпечити і традиційне пожежогасіння, застосовуючи штатне обладнання 10, змонтоване на шасі та імпульсне порошкове пожежогасіння пакетами стволів. Тактичні прийоми роботи з водою та піноутворювачем такі ж, як для основного пожежноавтомобіля. А при порошковому імпульсному пожежогасінні однотипність верхнього і нижнього пакетів стволів сприяє оперативній їх заміні на підготовлений запас, що возиться в кузові, заповнених вогнегасним порошком пакетів. Причому, для залпового гасіння пожежі порошком принцип метання ВП (пневмометання або метання з використання порохових зарядів) залежить лише від бажаного конструктивного виконання ГПМ. Таким чином, досягається мета – створення передумов до поповнення парку пожежних машин універсальною гусеничною пожежною машину із підвищеними тактико-технічними характеристиками.

ЛІТЕРАТУРА

1. Whitehead A., Williams R., Sigman E. Decision theory and linear sequential unmasking in forensic fire debris analysis: A proposed workflow. *Forensic Chemistry*. 2022. Vol. 29. P. 356–468. doi: <https://doi.org/10.1016/j.forc.2022.100426>
2. Norman J. *Fire Officers Handbook of Tactics* 5th Edition: South Sheridan Road Tulsa. Oklahoma. 2019. P. 642. URL: <https://fireengineeringbooks.com/fire-officers-handbook-of-tactics-5th-edition/>

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИХ СПОЛУК

Остапов К.М., к.т.н., доц., НУЦЗ України

З початку 1990-х років у світі з застосуванням води ліквідувалося близько 82 % пожеж [1]. Рідинні засоби пожежогасіння на основі води знайшли найбільш поширене застосування завдяки доступності та зручності транспортування до місця пожежі. До того ж вода сприяє широким можливостям використання різних технічних засобів і тактичних прийомів, що забезпечують безпечну роботу особового складу пожежних [2].

Однак, слід особливо підкреслити, що незважаючи на всі переваги води, вона має істотний недолік, який полягає у великих її втратах при стіканні з похилих поверхонь та марного заливання нижче розташованих об'єктів, що в підсумку знижує її вогнегасну ефективність [3].

Застосування води та її розчинів для гасіння шляхом дистанційної подачі в осередок пожежі компактними або розпиленими струменями дозволяє подолати відповідні відстані і сприяє гасінню пожеж у важкодоступних місцях [4]. Проте близько 90 % всього її об'єму зазвичай марно витрачається, не беручи участі в процесі гасіння і призводячи до побічних збитків від заливання нижніх поверхів [5]. Більш того, без користі витрачена вода вимагає додаткової кількості особового складу пожежних, а головне – додаткового часу, який неприпустимо марнується при пожежогасінні в багатоповерхових будівлях.

Суттєво зменшити втрати вогнегасної речовини (ВГР) (в тому числі і води), прями і побічні збитки її використання, дозволяє застосування гелеутворюючих сполук (ГУС). При застосуванні ГУС на поверхні об'єкту пожежогасіння створюється вогнезахисний шар гелю, що досить міцно самозакріплюється на похилих і вертикальних поверхнях, а це, в порівнянні з використанням тільки однієї води, значно зменшує втрати ВГР.

Іншою перевагою ГУС є висока вогнезахисна дія, обумовлена охолоджуючим впливом води, що міститься у гелі. Причому, після випаровування всієї води з гелієвого шару утворюється пористий шар висушеного ксерогелю, який перешкоджає повторному займанню.

Актуальність проблеми викликана потребою подальшого розвитку технічних засобів з доставки гелеутворюючих сполук в осередок пожежі для підвищення ефективності їх застосування при гасінні пожеж в будівлях та спорудах.

Отримані в роботі [6] результати можна пояснити тим, що гелеутворюючі склади в тій чи іншій мірі володіють усіма механізмами припинення горіння: охолодження зони горіння або палаючої речовини, розбавлення речовин, що беруть участь в горінні, ізоляція горючих речовин від зони горіння, інгібування хімічної реакції окислення. Так як основну частину таких складів представляє вода, то їм властиво висока охолоджуюча дія. При випаровуванні ГУС утворюються пари води, які забезпечують ефект розбавлення. Після випаровування води з шару гелю утворюється шар ксерогелю, який проявляє ізолюючу дію. До складу гелеутворюючої композиції можливе введення інгібіторів горіння, що дозволяє збільшити вогнегасну дію таких складів. Таким чином організація гасіння пожеж із застосуванням гелеутворюючих сполук вважається досить перспективним напрямком, особливо в багатоповерхових будівлях і спорудах різного функціонального призначення.

Існуючі засоби пожежогасіння гелеутворюючими сполуками забезпечують гасіння дрібнорозпиленими струменями з небезпечної для пожежного-рятувальника відстані або компактними та плоско-радіальними з безпечної відстані, однак з надмірними витратами компоненту ГУС. Враховуючи зазначене, використання існуючих засобів не безпечно та не достатньо ефективно.

Отримані результати, щодо підвищення ефективності гасіння гелеутворюючими складами забезпечуються застосуванням нової розробленої установки гасіння гелеутворюючими складами з подовженим стволом колінчастого типу. Її конструкція дозволяє здійснювати гасіння ГУС з безпечної для пожежного рятівника відстані в 3–5 м. Компактність в складеному стані і простота розгортання в робоче положення, забезпечує зручність транспортування і оперативності задіяння.

Особливістю проведеного дослідження є врахування впливу на вогнегасну здатність гелеутворюючих складів, діаметра крапель та інтенсивності їх розпилення, що раніше не розглядалося. Тому для визначення оптимального значення дисперсності та інтенсивності розпилення ГУС проводились порівняльні випробування з гасіння модельних вогнищ 1А, що характеризувало ефективність гасіння в різних режимах роботи. За результатами порівняльних випробувань отримані раціональні значення розміру крапель 1 мм та інтенсивності розпилення ГУС 0,6 кг/с, які дозволи погасити модельне вогнище 1А з витратою гелеутворюючих складів 2,5 кг. Таким чином, застосування розробленої установки дозволяє зменшити втрати гелеутворюючих складів в 1,5 рази в порівнянні з існуючими засобами гасіння ГУС та в 3,5 рази в порівнянні з гасінням водою. Отримані результати дослідження дають підстави вважати перспективним проведення подальшої роботи в цьому напрямку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Brushlinsky N. N., Ahrens M., Sokolov S. S., Wagner P. World Fire Statistics // International Association of Fire and Rescue Services. 2017. № 22. P. 56.
2. Norman J. Fire Officers Handbook of Tactics: South Sheridan Road Tulsa. Oklahoma. 2012. P. 311.
3. Dubinin D., Korytchenko K., Lisnyak A., Hrytsyna I., Trigub V. Improving the installation for fire extinguishing with finely-dispersed water // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. 2(10 (92)). P. 38–43. doi: 10.15587/1729-4061.2018.127865.
4. Korytchenko K., Sakun O., Dubinin D., Khilko Y., Slepuzhnikov E., Nikorchuk A., Tsebriuk I. Experimental investigation of the fire-extinguishing system with a gas-detonation charge for fluid acceleration // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2018. 3/5 (93). P. 47–54, doi: 10.15587/1729-4061.2018.134193.
5. Results of experimental research into correlations between hazardous factors of ignition of materials in premises / Pospelov B., Rybka E., Meleshchenko R., Gornostal S., Shcherbak S. // Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2017. Vol. 6, Issue 10 (90). P. 50–56. doi: 10.15587/1729-4061.2017.117789.
6. Ostapov K. etc. Improvement of the installation with an extended barrel of cranked type used for fire extinguishing by gel-forming compositions. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies. 2019. 4(10 (100)). P. 30–36. doi: 10.15587/1729-4061.2019.174592.

ВІДПОВІДНІСТЬ ЗАХИСНИХ СПОРУД ПОТРЕБАМ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Охотський І.В., НУЦЗ України

Захисні споруди цивільного захисту (цивільної оборони) — інженерні споруди, призначені для укриття і тимчасового захисту людей, техніки та майна від небезпеки, що може виникнути або виникла внаслідок надзвичайних ситуацій у мирний час, а також від дії засобів ураження в особливий період.

Захисні споруди поділяються на сховища та протирадіаційні укриття і є основним засобом колективного захисту населення; Захисні властивості споруди аналізується виходячи із можливих вражаючих факторів, що можуть впливати на неї при виникненні НС. Всі ці фактори повинні бути поділені на категорії за відповідним головним сумарним показником (ГСП) у балах. Оцінка у балах отримується експертним шляхом [1, 2]. Для прикладу розглянемо наступні:

1. Ступінь захищеності споруди від хімічного впливу можна визначити параметром M_1 , який залежатиме від складових компонентів A , що мають відповідний ваговий коефіцієнт γ із сумарним ваговим коефіцієнтом L_1 :

- опір хімічному впливу позначимо як A_1 ;
- можливі негативні наслідки хімічного впливу – A_2 ;
- рівень досяжності споруди вражаючими хімічними факторами – A_3 .

2. Ступінь захищеності споруди від радіаційного впливу визначимо параметром M_2 , що залежатиме від складових компонентів B , які мають відповідний ваговий коефіцієнт λ із сумарним ваговим коефіцієнтом L_2 :

- опір радіаційному впливу позначимо як B_1 ;
- можливі негативні наслідки радіаційного впливу – B_2 ;
- рівень досяжності споруди вражаючими радіаційними факторами – B_3 .

3. Ступінь захищеності споруди від впливу локальних або загальних ударних навантажень визначимо параметром M_3 , який залежатиме від складових компонентів C , що мають відповідний ваговий коефіцієнт δ із сумарним ваговим коефіцієнтом L_3 :

- опір ударним навантаженням позначимо як C_1 ;
- можливі негативні наслідки ударних навантажень – C_2 ;
- рівень досяжності споруди вражаючими факторами ударного (силового) характеру – C_3 .

Таким чином, можна отримати наступний початковий масив[3]:

$$\begin{aligned} &A_1 \gamma_1, A_2 \gamma_2, A_3 \gamma_3; \\ &B_1 \lambda_1, B_2 \lambda_2, B_3 \lambda_3; \\ &C_1 \delta_1, C_2 \delta_2, C_3 \delta_3; \end{aligned} \tag{1}$$

Виходячи з (1), визначимо головний сумарний показник ступеня захищеності споруди (ΣM). Ступінь захищеності споруди від хімічного впливу можна визначити за формулою:

$$\frac{A_1 \gamma_1 + A_2 \gamma_2 + A_3 \gamma_3}{3} \cdot L_1 = M_1 \tag{2}$$

Відповідно ступінь захищеності споруди від радіаційного впливу визначається за формулою:

$$\frac{\hat{A}_1 \lambda_1 + \hat{A}_2 \lambda_2 + \hat{A}_3 \lambda_3}{3} \cdot L_2 = M_2 \quad (3)$$

Ступінь захищеності споруди від ударних навантажень визначимо за формулою:

$$\frac{\tilde{N}_1 \delta_1 + \tilde{N}_2 \delta_2 + \tilde{N}_3 \delta_3}{3} \cdot L_3 = M_3 \quad (4)$$

Головний сумарний показник ступеня захищеності споруди (ΣM) визначимо за наступною формулою:

$$\Sigma \dot{I} = \frac{\dot{I}_1 + \dot{I}_2 + \dot{I}_3}{3} \quad (5)$$

Методика визначення сумарного показника ступеня захищеності споруди цивільної оборони, що наведена у доповіді, надає можливість отримати середнє чисельне значення, яке характеризує рівень захисту, що може забезпечити споруда при виникненні надзвичайної ситуації. Використання даної методики надасть змогу розподілити наявні споруди цивільної оборони по ступені захищеності, а також визначити нормативні вимоги до захисних споруд.

ЛІТЕРАТУРА

1. Rudakov S., Saimbetova Z. Results of experimental investigations of the resistance of specimens from sheet steel to impact lightning current. Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції "Проблеми надзвичайних ситуацій". Харків, НУЦЗУ. 2022. С. 52-53
2. Адаменко М.І., Довбня В.В. Основи планування взаємодії підрозділів різного підпорядкування з урахуванням сумарного показника уразливості об'єкта для надзвичайних ситуацій / Системи озброєння і військова техніка, вип. 3 (19): Харків, Харківський університет Повітряних Сил ім. Івана Кожедуба, 2019. С. 52-54.
3. Рудаков С.В. Оцінка зниження техногенного ризику при руйнуванні резервуарів з нафтою. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції «Проблеми техногенно-екологічної безпеки в сфері цивільного захисту». 8-9.12.22 Харків . НУЦЗУ. 2022. С.73-76
4. Рудаков С. В. Оцінка і управління ризиком нестачі пожежних автомобілів у містах. Матеріали XII Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «Надзвичайні ситуації: безпека та захист» 27 – 28 жовтня 2022 року. ЧІПБ. С. 66-68.

РЕКОМЕНДАЦІЇ ЩОДО УСУНЕННЯ ЗАПОТІВАННЯ ПАНОРАМНОЇ МАСКИ ГАЗОДИМОЗАХИСНИКА ПРИ РОБОТІ В УМОВАХ НИЗЬКОЇ ТЕМПЕРАТУРИ

Панчишин Ю. І., ЛДУБЖД

В пожежно-рятувальних підрозділах на озброєнні знаходяться засоби індивідуального захисту органів дихання та зору (далі - ЗІЗОД) [1], а саме в переважній більшості апарати на стисненому повітрі (далі - АСП). Не залежно від моделі АСП в його будову обов'язково входить шолом-маска або панорамна маска відповідної моделі.

Під час гасіння пожеж або ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій (далі -НС) [2] на особовий склад пожежно-рятувальних підрозділів діють небезпечні фактори пожежі: токсичні продукти горіння та термічного розкладання, полум'я та іскри, підвищена температура навколишнього середовища, пониження концентрації кисню, дим, які значною мірою впливають на здоров'я та життя кожної людини. Відповідно, для того щоб виконувати оперативні завдання в не придатному для дихання середовищі (далі - НДС) особовий склад використовує АСП.

При виконанні завдань в умовах низьких температур, а саме при включенні газодимозахисником в АСП не рідко спостерігається різке запотівання панорамної маски, що в свою чергу здійснює великий дискомфорт у вигляді певного обмеження, а саме зорового спостереження, дії газодимозахисника під час виконання оперативного завдання в складі ланки газодимозахисної служби (далі - ГДЗС), що значною мірою впливає на виконання поставленого завдання. Отже, на відміну від АСП який знаходиться в загальному використанні підрозділу панорамна маска є особистим засобом, призначена для використання конкретним газодимозахисником.

При проведенні оперативної перевірки газодимозахисник зобов'язаний належним чином здійснити перевірку панорамної маски або шолом-маски, на факт виявлення її пошкоджень, а також слід звернути увагу, що волосяний покрив на обличчі (борода, бакендарди) можуть погіршити властивості панорамної маски та призвести до нанесення шкоди здоров'ю та життю газодимозахисника. Відповідно, належне використання, зберігання та обслуговування (миття, чищення та дезінфекція після використання) панорамної маски лягає на відповідальність самого газодимозахисника, крім випадків технічної заміни або ремонту певних деталей маски які проводить майстер або старший майстер ГДЗС.

На рисунках нижче наведено приклади роботи ланок ГДЗС без запотівання особистих масок (рис.1) та з певним запотіванням масок (рис.2) при роботі в НДС.



Рис. 1



Рис. 2

При включенні газодимозахисником в АСП при низьких температурах (холодна пора року) можливе запотівання панорамної маски або шолом-маски, такий процес відбувається у зв'язку з перепадом температур який утворюється в підмасочному просторі та супроводжується різким запотіванням оглядового скла яке призводить до неможливості спостереження місцевості при проведенні аварійно-рятувальних робіт.

Таким чином є ряд практичних способів усунення запотівання панорамної маски або шолом – маски:

- найпростіший спосіб – якщо в момент самого включення в АСП спостерігається запотівання маски потрібно просто з легка поплювати на скло з внутрішньої частини маски і розтерти слину пальцем по всій площині скла маски. Після чого при можливості витерти салфеткою скло;
- звичайний спосіб – після роботи в АСП панорамну маску необхідно належним чином почистити, помити і просушити, але під час миття маски рекомендується нанести декілька крапель звичайного миючого засобу (для прикладу «Гала») на внутрішню сторону маски і розтерти по всій площині, після чого промити водою і висушити маску;
- професійний спосіб – після роботи в АСП панорамну маску необхідно належним чином почистити, помити, але під час миття рекомендується застосувати антифог [5] – це спрей антитоксичний і гіпоалергічний спрей який наноситься на внутрішню сторону маски і вкінці промивається водою. Після чого маску необхідно висушити.

Отже, можна зробити висновок, що належне утримання особистої маски газодимозахисником лише підвищує його професійні здібності під час роботи в АСП, та безпосередньо повністю ліквідує дискомфорт під час здійснення оглядового спостереження при виконанні оперативного завдання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МНС України № 1342 від 16.12.2011 «Про затвердження Настанови з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно – рятувальної служби цивільного захисту МНС України». Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v1342735-11#Text>
2. Наказ МВС України від 26.04.2018 № 340 «Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж». Режим доступу: <https://zakon.rada.gov.ua/go/z0801-18>
3. Режим доступу: <https://lviv.vgorode.ua/news/sobytyia/a1227905-u-novojavorivsku-likvidovali-masshtabnu-pozhezhu>
4. Режим доступу: <https://suspilne.media/333698-u-kievi-stalasa-pozeza-u-pidzemnomu-parkingu-bagatopoverhivki/>
5. Режим доступу: <https://www.wssupplystore.com/products/drager-anti-fog-spray-klar-pilot-comfort>

ВСЮДИХІДНІ ТРАНСПОРТНІ ЗАСОБИ, ЯК ЕЛЕМЕНТ ПОКРАЩЕННЯ СИСТЕМИ РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ В УКРАЇНІ

Рагімов С.Ю., к.т.н. доц., НУЦЗ України

Розвиток системи реагування на надзвичайні ситуації в Україні, з урахуванням нових загроз та викликів неможливий без розробки нових видів інженерно-саперної техніки, до яких належать: плаваючі транспортери, інженерно-розвідувальні машини і машини розмінування. Дані транспортні засоби застосовуються при: проведенні інженерної розвідки місцевості та об'єктів; прокладання безпечних маршрутів пересування; перевезення людей і вантажів у будь-яких дорожніх і позашляхових умовах, в тому числі і по воді; проведенні аварійно-рятувальних робіт під час надзвичайних ситуацій (підтоплення, снігові замети, сілі); розмінуванні та розчищення територій від боєприпасів, що не розірвались. Для успішного виконання поставлених завдань у будь-яких дорожніх і позашляхових умовах інженерні машини повинні мати наступні характеристики рухливості: висока вантажопідйомність, прохідність, маневреність; мінімальний тиск на опорну поверхню; амфібійність.

До зразків спеціальної техніки відносяться: плаваючі транспортери, інженерно-розвідувальні машини (ІРМ) і машини розмінування. Прикладом зразків інженерно-саперних машин з гусеничним ходом є: ІРМ «Жук» (Рис 1а.), машина розгородження Terrier (Рис. 1б.). Прикладом інженерних машин прокладки маршруту і розмінування з колісним ходом є: машина розмінування «Іскатель» (Рис 2а.) та інженерна машина Buffalo (рис. 2б).



а) ІРМ «Жук»



б) Машина розгородження Terrier

Рис. 1. Інженерно-саперна машина на гусеничному ході



а) Машина розмінування «Іскатель»



б) інженерна машина Buffalo

Рис. 2. Інженерно-саперні машини на колісному ході

Прикладом амфібійних машин підвищеної прохідності являються: вантажна амфібія LARC-5 (Рис 3а.) та плаваючий транспортер ПТС-2 (Рис 3б.). Також відомі

зразки спеціалізованих машини для використання переважно на водних об'єктах, такі як великі і малі апарати на повітряній подушці (АВП) (рис. 4а) та аероглісери (рис. 4б).



а) грузова амфібія LARC-5



б) ПТС-2

Рис. 3 Амфібійні машини підвищеної прохідності

Використання транспортних машин на повітряній подушці в наземних умовах являє собою надскладну задачу, обумовлену наступними причинами: великі енергозатратами на створення повітряної подушки, складність утримання машини на місці або на курсі при боковому вітрі, на схилах та ін., недостатня маневреність АВП



а) АВП



б) Аероглісер

Рис. 4 Спеціалізовані машини порятунку на водних об'єктах

Для успішного виконання необхідних завдань в будь-яких дорожніх та позашляхових умовах сучасні спеціальні машини повинні мати наступні характеристики рухливості: висока вантажопідйомність, прохідність, маневреність; мінімальний натиск на опору на поверхню, амфібійність.

ЛІТЕРАТУРА

1. Донской Д.В. Разработка инженерной машины разминирования с воздушной разгрузкой / Д.В. Донской, А.А. Ковалёв // «Проблеми пожежної безпеки»: Матеріали Міжнародної науково-практичної конф. – Х.: НУЦЗУ, 2016. – С. 277-282
2. After Long Deployment, Leaders Praise Navy-Marine Team : (обзорная статья) [Электронный ресурс] / Cheryl Pellerin — American Forces Press Service // Top issues — Science and technology: http://www.defense.gov/News/Special-Reports/0715_science-tech.

МОНІТОРИНГ СТАНУ ЯКОСТІ АТМОСФЕРНОГО ПОВІТРЯ В ЗОНІ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ

*Набока М.С., НУЦЗ України
Рашикевич Н.В., Ph.D, НУЦЗ України*

Хімічна промисловість, особливо під час виникнення надзвичайних ситуацій (НС), є дуже небезпечним джерелом впливу на життя та здоров'я населення. НС відбуваються на територіях, обмежених розмірами, в обмежені проміжки часу, тому характеризуються високоінтенсивним енерговиділенням та утворенням небезпечних речовин.

Статистика та інформаційні ресурси дозволяють стверджувати, що більшість небезпек супроводжуються процесами горіння [1].

До резонансних НС в хімічній промисловості останніх років можна віднести: 26.09.2019 р. в м. Руан, Франція, спалахнула пожежа на заводі Lubrizol, який виробляє спеціальні хімікати для транспорту, промисловості та споживчих ринків, внаслідок пожежі у 13 містах та селах поблизу заводу були зачинені школи та дитячі садочки; 30.08.2019 р. у с Чижки біля Львова, Україна, виникла масштабна пожежа на підприємстві «Ніка-Друк», яке веде торгівлю пакувальними матеріалами, розчинниками, спеціалізованими фарбами; 15.01.2021 р. у м. Калуші, що на Прикарпатті, Україна, сталася пожежа на території хімічного заводу «Карпатнафтохім»; 21.11.2022 р. на заводі в центральній провінції Китаю Хенань спалахнула масштабна пожежі. Полум'я забрало життя близько 40 людей, також є постраждалих; 15.01.2023 р. у Китаї стався вибух на хімічному заводі. Аварія сталася у провінції Ляонін на північному сході країни. Відомо про двох загиблих, 12 зниклих безвісти, 34 поранених.

Горіння характеризується потраплянням в атмосферу у великих кількостях сажі, моно- та діоксиду вуглецю та токсичних хімічних речовин, а також сполук, які, при взаємодії з парами води, утворюють кислоти. Саме ці фактори у своїй сукупності зумовлюють сильне відхилення екологічних параметрів навколоземного середовища від природних фонових значень.

Склад викидів шкідливих речовин залежить від матеріалів, що знаходяться у зоні вибуху і горіння. Цей склад априорі невідомий.

Поруч із викидами газів у зонах горіння утворюється аерозолі, тобто тверді вогнетривкі частинки речовини з характерним розміром від 10^{-8} до 10^{-3} м. Їх склад та концентрація також априорі невідомі.

Мішенню дії шкідливих та небезпечних речовин є респіраторна система живих організмів. Спектр патологічних змін при цьому широкий: від безпосереднього токсико-хімічного ушкодження слизової оболонки дихальних шляхів, гострого ларинготрахеїту до випадків злоякісних пухлин респіраторної системи [2].

Загальний рівень виконання покладених завдань на органи та підрозділи Державної служби України надзвичайних ситуацій (ДСНС України) залежить від матеріально-технічного забезпечення, яке потрібно систематично оновлювати у відповідності до сучасних загальноєвропейських вимог, впроваджувати багатофункціональні прилади, засоби дистанційного моніторингу.

На основі розгляду Норми табельної належності, витрат і термінів експлуатації пожежно-рятувального, технологічного і гаражного обладнання, інструменту, індивідуального озброєння та спорядження, ремонтно-експлуатаційних матеріалів підрозділів ДСНС України [3] можна відмітити недосконалість матеріально-технічної бази щодо проведення робіт з моніторингу та прогнозуванню, а також локалізації та

ліквідації наслідків НС з урахуванням забезпечення безпечних умов праці працівників служби цивільного захисту. Передбачено використання приладів радіаційної та хімічної розвідки ПРХР, газосигналізаторів автоматичні ГСА-12, ГСП-11, ГСА-1, газосигналізатора ГС-СОМ, УГ-2, газоаналізаторів-сигналізаторів ПАКТ, КОМПАС, ДОЗОР, військових приладів хімічної розвідки ВПХР, автоматичних сигналізаторів для визначення аерозолів спеціальних домішок АСП.

Зона виникнення надзвичайної ситуації, пов'язаної з пожежею за наявності небезпечних хімічних речовин, становить підвищену небезпеку для цивільних осіб, особового складу підрозділів Державної служби України з надзвичайних ситуацій. Таким чином, застосування засобів та систем, що дозволяють дистанційно отримати необхідну інформацію про стан забруднення зони надзвичайної ситуації газоподібними та твердими речовинами становить науково-практичний інтерес.

Лазерні засоби вимірювання для моніторингу зони НС мають низку незаперечних переваг:

- дистанційному визначенню підлягають шкідливі та небезпечні для здоров'я людини домішки;
- дозволяє виявляти декілька різних газових домішок;
- має високу чутливість: дозволяє виявити мінімальні концентрації порядку 1-10 ppb (ppb – одна частка домішок на мільярд частинок основного газу). У той же час гранично допустимі концентрації зазвичай становлять величини близько 1-100 ppm (ppm – одна частка домішок на мільйон частинок);
- дозволяє проводити діагностику не тільки газових домішок, а й аерозолів (твердих порошин або рідких мікрокрапель) в зоні виникнення НС.

Для виявлення та вимірювання параметрів забруднювачів рекомендується використовувати метод диференціального поглинання, а вимірювання концентрації кожної домішки необхідно проводити на двох частотах (на центральній частоті спектра поглинання випромінювання домішкою та за його межами). Лазерний монітор газових домішок в атмосфері пропонується покласти в основу пересувного лазерного комплексу змонтованого у спеціальній пересувній лабораторії у салоні автомобіля підвищеної прохідності для використання підрозділами ДСНС України. Для отримання оперативної інформації монітор слід сполучати з міні-комп'ютером (ноутбуком).

ЛІТЕРАТУРА

1. Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту (ІДУ НД ЦЗ). Статистика пожеж. <https://idundcz.dsns.gov.ua/uk/statistika-pozhezh>
2. Liyao Yang, Cheng Li, Xiaoxiao Tang, The Impact of PM_{2,5} on the Host Defense of Respiratory System. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*. Vol. 8. URL: <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fcell.2020.00091/full>
3. Норми табельної належності, витрат і термінів експлуатації пожежно-рятувального, технологічного і гаражного обладнання, інструменту, індивідуального озброєння та спорядження, ремонтно-експлуатаційних матеріалів підрозділів ДСНС України: наказ ДСНС України № 358 від 29.05.2013 р. URL: https://zakononline.com.ua/documents/show/64216__674975

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ІНФОРМУВАННЯ ПАСАЖИРІВ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН ПРИ ВИНИКНЕННІ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ

Рудаков С.В., к.т.н., доц., НУЦЗ України

Запропоновано експертний метод дослідження ефективності комплексу технічних засобів інформування пасажирських літаків при виникненні надзвичайної ситуації в умовах висотного польоту. Вдосконалена узагальнена модель ефективності застосування індивідуальних та колективних технічних засобів інформування пасажирів та членів екіпажу при виникненні надзвичайної ситуації, яка описана відповідними ознаками, склад яких визначає група експертів – висококваліфікованих фахівців в авіаційній галузі. Визначення таких ознак для об'єкта вибору експертним методом вирішує завдання знаходження вагомих коефіцієнтів шляхом ранжування відповідних коефіцієнтів та їх порівняння між собою. Проведено оцінку ефективності комплексу науково обґрунтованих технічних рішень інформування пасажирів авіаційних суден при виникненні надзвичайної ситуації. Така оцінка здійснювалась висококваліфікованими експертами у галузі авіаційних перевезень. Результати експертних рішень оброблялись із використанням математичних методів. Результати досліджень отримані за допомогою інструментальних вимірювань, для яких встановлені стандартизовані методики обробки результатів вимірювання.

Результати колективної експертизи ефективності використання технічних засобів інформування пасажирів були отримані за допомогою методу ранжування вагомих коефіцієнтів кількісної шкали оцінювання. Результати досліджень були отримані за допомогою розрахунку кількісних оцінок значимості вихідної інформації, яка відповідає поєднанню джерел аргументації з урахуванням їх впливу на думку експерта. Також були запропоновані кількісні значення кваліфікаційних оцінок, які відповідають різним ступеням проінформованості експерта.

Наведені результати експертного опитування групи спеціалістів у галузі авіаційної безпеки щодо ефективності використання технічних засобів індивідуального та колективного інформування пасажирів повітряних суден в надзвичайних ситуаціях висотного польоту. Це дозволило визначити ефективність та пріоритетність застосування даних технічних засобів при виникненні надзвичайної ситуації та зберегти життя багатьом пасажирів повітряних суден.

Дослідження потенційною ефективності комплексу технічних засобів інформування пасажирів повітряних суден при виникненні НС, проведене з допомогою експертного опитування, показало, що запропоновані технічні засоби індивідуального і колективного інформування пасажирів повітряних суден у надзвичайних ситуаціях висотного польоту забезпечують суттєве підвищення безпеки пасажирів в цих умовах.

Найбільш ефективним варіантом реалізації індивідуального інформування пасажирів літаку про небезпеку НС висотного польоту експерти вважають застосування кисневої маски (КМ) із цифровим та світловим індикатором (наприклад КМ-36), а найкращим варіантом реалізації колективного інформування - табло колективного інформування з цифровим індикатором.

Результатом запропонованого технічного рішення є забезпечення можливості оповіщення пасажирів-користувачів маски КМ-36 в реальному часі щодо небезпеки

аварійних ситуацій на літаку пов'язаних з гіпоксичним впливом на пасажирів та екіпаж. Не зважаючи на те, що запропонований варіант застосування такого засобу потребує удосконалення КМ, на думку експертів все ж таки персональна індикація величини резервного часу, найбільш ефективна для пасажирів. Розміщення індикатора в безпосередньої близькості від пасажирів та членів екіпажу літака гарантує доведення інформації про величину резервного часу збереження свідомості до кожного.

Що стосується критерія вибору місця встановлення індикатора резервного часу збереження свідомості для колективного інформування пасажирів, то пріоритетним є встановлення його в візуальній доступності відображення інформації для всіх пасажирів та членів екіпажу. Таким місцем в літаку може бути простір під табло ЕХІТ. Перевага такого варіанту є можливість живлення індикатора від кабелю, який вже підведений до табло та зорова доступність (висота в салоні Боїнг 737-400 складає 220 см, ширина монітора NL6448BC20-21D – 11,8 см.). Ще одним з варіантів розміщення індикатора резервного часу є табло над рядами пасажирів. Обмеження, які притаманні дослідженням ефективності застосування технічних засобів інформування пасажирів полягають в тому, що для перевірки вірогідності отриманих результатів експертизи, неможливо провести експериментальне дослідження використання запропонованих пристроїв інформування в умовах виникнення НС.

Удосконалення елементної бази можна визначити наступним напрямом вдосконалення комплексу. Використання передових схемо-технічних методів та інтегральних технологій дозволить знизити масо-габаритні характеристики, енергоспоживання і збільшити швидкодію виробів комплексу.

Наступним можливим напрямком розвитку даного дослідження може стати використання більше досконалого математичного апарату для обчислення запропонованих коефіцієнтів експертних оцінок: коефіцієнту аргументації, коефіцієнту компетентності. За результатами проведеного експертного оцінювання було показано, що пріоритетними напрямками вдосконалення комплексу технічних засобів інформування пасажирів повітряних суден в надзвичайних ситуаціях висотного польоту є забезпечення можливості врахування індивідуальних особливостей здоров'я пасажирів (антропометричні характеристики, наявність хронічних захворювань, тренуваність до переносимості кисневого голодування) на користь оптимізації планування і реалізації рятувальних заходів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Рудаков С. В. Комп'ютерне моделювання методу багатоканальних вимірювань для систем контролю та попередження надзвичайних ситуацій. Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Інформаційна безпека та інформаційні технології ІБІТ 2022». ЛУБДЖ. 2022 С. 24-26.

2. Рудаков С. В., Фесенко Г.В. Ключников І., Одарущенко О., Харченко В. Routing an Unmanned Aerial Vehicle During NPP Monitoring in the Presence of an Automatic Battery Replacement Aerial System. Proceedings of the 11th International Conference on Dependable Systems, Services and Technologies. Kyiv, Ukraine (DESSERT'2020) p. 34–39

ОСОБЛИВОСТІ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕКИ ТА ЗАХИСТУ ОСОБОВОГО СКЛАДУ В УМОВАХ ВЕДЕННЯ БОЙОВИХ ДІЙ

Сенчихін Ю.М., к.т.н., проф., НУЦЗ України

Дендаренко Ю.Ю., к.т.н., доц., ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

Безпека праці особового складу пожежно-рятувальних підрозділів (ПРП) Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) під час ліквідації пожеж і наслідків надзвичайних ситуацій (НС) визначається Статутами дій, правилами безпеки праці, вказівками та особовими дорученнями ДСНС [1]. Відповідальність за підтримання вимог безпеки праці несе керівник гасіння пожежі (КГП), та інші посадові особи органів управління та підрозділів ДСНС, що здійснюють керівництво ПРП [2]. Особовий склад ПРП повинен чітко дотримуватись відповідних вимог, що забезпечують його здоров'я та безпеку залежно від характеру оперативних дій та умов обстановки, що склалася на пожежі або в зоні НС.

У зв'язку з бойовими діями з'явилися нові види небезпек, які пов'язані з обстрілами та з ураженням особового складу ДСНС вибухонебезпечними предметами (ВНП).

Місця дислокації пожежно-рятувальних частин ДСНС піддаються ракетно-артилерійським обстрілам військовими рф.

Під час проведення оперативних дій особовий склад підрозділів ДСНС потрапляє під обстріли ворога, в тому числі і повторні; піддаються ураженню ВНП, що не розірвалися.

Усі ці небезпеки супроводжуються загибеллю і пораненнями рятувальників, пошкодженням пожежно-рятувальної техніки та обладнання.

Вимоги щодо укриття особового складу.

За вказівкою керівництва ДСНС, територіальними органами було розроблено вказівки з рекомендаціями щодо облаштування підвальних приміщень або приміщень з захисними властивостями від уражень бойових снарядів для укриття особового складу підрозділів [3].

В кожному гарнізоні було здійснено заходи щодо визначення та облаштування укриття особового складу органів управління та територіальних підрозділів під час сигналу «Повітряна тривога», якими встановлено конкретні місця перебування особового складу під час несення служби, залежно від наявності захисних споруд на території підрозділу та об'ємно-планувальних і конструктивних особливостей будівель (депо) пожежно-рятувальних частин.

З метою забезпечення захисту особового складу облаштування підвальних приміщень або приміщень з захисними властивостями від небезпечних чинників повинні відповідати таким основним вимогам:

розміщуватися у підвальному (підземному), цокольному або першому поверхах;
мати забезпеченість електроживленням, штучним освітленням, системами водопроводу та каналізації;

не мати великих отворів у зовнішніх огорожувальних конструкціях, наявні отвори (крім дверних) забезпечують можливість їх закладки (мішками з піском або ґрунтом, бетонними блоками, цегляною кладкою тощо);

мати не менше двох входів (виходів), один з яких може бути аварійним (у разі планування укриття у споруді подвійного призначення або найпростішому укритті місткістю менше 20 осіб у ньому допускається наявність одного входу) та закриватися посиленими дверми;

приміщення повинні бути облаштовані місцями для сидіння та лежання, санітарними вузлами, мати примусову або природну вентиляцію, резервне штучне

освітлення (ліхтарі, свічки тощо), первинні засоби пожежогасіння та засоби надання медичної допомоги, ємності з питною та технічною водою.

Вимоги щодо захисту (спеціального одягу) особового складу.

Для забезпечення безпеки особового складу, приймалися рішення, не прописані в основних нормативних документах, так як робота рятувальників в центрі Європи, в умовах війни, не зовсім характерна для 21-го сторіччя.

За вимог керівництва ДСНС особовий склад, який долучається до ліквідації пожеж та НС в зоні активних бойових дій, повинен стовідсотково бути забезпечений бронезахистом.

Особовий склад, що виконує роботи з гасіння пожеж та ліквідації наслідків НС, повинен працювати в спеціальному захисному одязі; в зонах з підвищеною тепловою радіацією у теплозахисних пожежних костюмах, а під час можливих бомбардувань та обстрілів в тому числі повторних, можливого ураженні та пораненні від вибухонебезпечних уламків боєприпасів, які могли залишитися після обстрілів використовувати додаткові елементи одягу, якими є бронезилет та кевларова каска синього кольору з відповідним написом ДСНС, для розрізнення з підрозділами Збройних сил України (ЗСУ).

Вимоги щодо мінної небезпеки особового складу.

Протягом військової агресії ворог застосовує практично усі засоби ураження що є на озброєнні армії РФ. Здійснює бомбардування, ракетно- артилерійські обстріли, дистанційне мінування об'єктів та територій.

При цьому на території та об'єктах, де відбуваються (відбувалися) бойові дії виникає значна чисельність пожеж, з наявністю в т.ч. ВНП.

Обізнаність особового складу з різновидами ризику, що створюються ВНП, а також порядком дій у разі їх виявлення знижує ризик для життя і здоров'я особового складу.

Під ВНП слід розуміти будь-які пристрої, засоби, підозрілі предмети, що за певних умов спроможні вибухати. Будь-які спроби самостійного розмінування чи будь-які інші дії з підозрілими предметами категорично забороняються! Необхідно пам'ятати, що необережне поводження із цими предметами (спроби взяти до рук чи перенести, розібрати, здійснити будь який механічний вплив тощо) може призвести до смерті або до значної шкоди здоров'ю, каліцтва людини чи групи людей. Біля мін, боєприпасів та інших видів ВНП заборонено користуватися телефоном!

Дії у разі виявлення ВНП на місці події визначено у [4].

ЛІТЕРАТУРА

1. Пожежна тактика: Підручник / [П.П. Ключ, В.Г. Палюх, А.С. Пустовой та ін.]. Х.: Основа, 1998. 592 с. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1192>
2. Довідник керівника гасіння пожежі. Київ: ТОВ "Література-Друк", 2016, 320 с. URL: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/9477>
3. Про організацію роботи щодо укриття особового складу підрозділів. Окреме доручення ДСНС України від 04.07.2022 року № В-379.
4. Про забезпечення безпеки. Окреме доручення ДСНС України від 22.03.2022 року № 022-01-од-ппу.

МІСЦЕ НЕСЕННЯ СЛУЖБИ ПОЛІЦІЄЮ ДІАЛОГУ ПІД ЧАС НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ВОЄННОГО ХАРАКТЕРУ

Скляр О.С., ХНУВС

Згідно Указу Президента України №64/2022 «Про введення воєнного стану в Україні» у зв'язку з військовою агресією Російської Федерації проти України, *поліцейські* разом з іншими органами виконавчої влади України повинні здійснювати заходи та набувають повноваженнями, які є необхідними для забезпечення захисту безпеки населення, інтересів держави та оборони України в цілому. [1]

Сучасна артилерійна війна не обходиться без значних руйнувань, які самі по собі являють загрозу життю людини і зазвичай супроводжуються пожежами. Більш поширеним стає поняття - **надзвичайні ситуації воєнного характеру**. [2]

Майже на протязі всього 2022 року країною загарбником наносилися удари по критичній інфраструктурі України. Самі по собі підприємства, за мирних часів були джерелом небезпеки і шкідливих викидів. Хімічні підприємства, АЕС, нафтопереробні заводи у разі їх часткового або повного руйнування викличуть техногенну катастрофу і будуть становити значну небезпеку для життєдіяльності людей у районі розташування.

Поліція діалогу завжди була відома як поліція озброєна лише словом. В умовах воєнного стану сили поліції діалогу НПУ взявши до рук зброю (фототаблиця 1) долучаються до служби кожного дня та стикаються з високим рівнем небезпеки як для свого життя так і для життя оточуючих.

Масові заходи: зібрання, акції, мітинги, протести можуть бути *заплановані* та *спонтанні*. Заборонити волевиявлення людей на зібрання не доречно, так як подібні акції є проявом волевиявлення людини, та в деяких випадках може розглядатися, як антикризовий процес в умовах воєнного стану. Поліція забезпечує безперервне та цілодобове виконання своїх завдань і завжди повинна бути наготові. [3]

До місця проведення масових заходів поліція діалогу вирушає заздалегідь з місця розташування підрозділу поліції, який може бути розташований в будь-якій точці міста. Якщо в місті проводиться декілька масових заходів в один час, то доцільніше для виконання своїх функціональних обов'язків особовий склад розділити на дві команди діалогу чи просити допомоги із сусідніх територіальних підрозділів, по одній групі на кожен захід та тримати на готові резервну групу комунікації на випадок виникнення незапланованого масового заходу (рисунок 1).

У випадку проведення масових заходів в різний час, то, для кращої мобільності, доцільніше використовувати спеціальний автомобіль (фототаблиця 1)



Поліцейські діалогу в м. Харків



Спеціалізований транспортний засіб поліції діалогу

Фототаблиця 1

для перевезення поліції діалогу від одного заходу до іншого, чи почергово в залежності від стану подій, в якому вже повинні знаходитися: рації, гучномовці, жилетки, конуси,

огороджувальні стрічки, вогнегасник, аптечка, бронежилети прихованого носіння та, як того зумовлює воєнний стан, засоби примусу.

При наявності інформації про виникне масових заходів з різним кольоровим операційним барометром, а як випадок протести можуть виникати в різних точках міста, пропоную поліцейським діалогу знаходитися не у відділі поліції та чекати вказівок на оперативне реагування, а вже знаходитися (рисунок 2) в спеціальному службовому автомобілі, в найімовірнішому місці проведення масових заходів. Зазвичай, центр міста, його околиці є основною точкою проведення масових заходів, тому з центру міста є можливість швидше дістатися в будь-яку точку населеного пункту розподіляючи необхідну кількість особового складу на масові заходи.

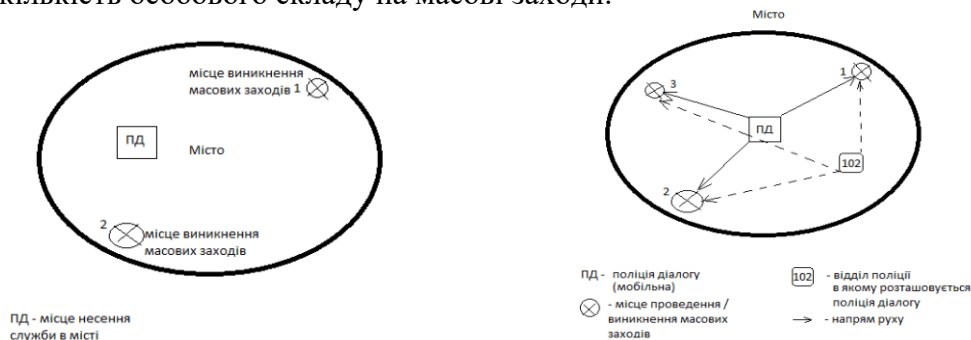


Рисунок 1

Рисунок 2

В умовах надзвичайної ситуації воєнного характеру, повітряних тривог, ворожих обстрілів і після їх наслідків забезпечення поліцейськими діалогу безпеки громадян полягає не лише в дотриманні тактичного принципу «Деескалації», а й в: наданні інформації щодо розміщення найближчих укриттів; проведенні роботи з поширенням медичної обізнаності населення; наданні ПМД чи ППД; ефективній комунікації; правничій консультації, вирішенні волонтерських питань, тощо.

Поліція діалогу створює основу для запобігання внутрішніх масових конфліктів. В цьому їм повинна допомагати організаційно-аналітична група, яка покликана збирати і аналізувати дані про оперативну обстановку в місті, районі чи країні. Однак така група функціонує лише при введення в дію оперативного плану «Хвиля», тобто по факту виникнення масових заворушень, які супроводжуються вчиненням різного роду адміністративних чи кримінальних правопорушень і проступків. Дане питання потребує додаткового регулювання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про введення воєнного стану в Україні : Указ Президента України №64/2022 від 24.02.2022 // База даних (БД) «Законодавство України» / Верховна Рада (ВР) України. URL: <https://www.president.gov.ua/documents/642022-41397> (дата звернення 01.05.2022).
2. Надзвичайні ситуації та їх класифікація / Реферат. БДЖ. URL: <https://osvita.ua/vnz/reports/bjd/22895/> (дата звернення: 12.01.2022).
3. Про Національну поліцію : Закон України від 02.07.2015 № 580-VIII // База даних (БД) «Законодавство України» / Верховна Рада (ВР) України. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/580-19#Text> (дата звернення 09.04.2022).

ВПЛИВ ФАКТОРІВ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ НА ПАРАМЕТРИ АКУСТИЧНОГО ПРИЛАДУ СПОРЯДЖЕННЯ РЯТУВАЛЬНИКА

Левтеров О.А., д.т.н., с.н.с., НУЦЗ України

Стативка Є.С., НУЦЗ України

Разумний В.В., НУЦЗ України

Рятувальник під час виконання робіт з ліквідації наслідків НС працює в екстремальних умовах, здебільшого виконуючи поставлені задачі в захисному одязі, в засобах індивідуального захисту органів дихання зі спеціальним рятувальним оснащенням. Для покращення характеристик моніторингу пересування в 3-х вимірному просторі з незадовільним візуальним контролем, зменшення травмування рятувальників під час виконання аварійно-рятувальних робіт, пропонується метод орієнтування з допомогою пристрою акустичної дії.

У зв'язку з тим, що у просторі безперервно змінюються швидкість, сила, напрям потоку повітря (вплив температурного градієнту), а також температура, тому поширення звукових хвиль відбувається постійно в нових умовах. Згасання акустичних хвиль зростає внаслідок відбиття, розсіювання та подовження шляху (при температурі – 20°C звук проходить 318 м/с, а за температури +20°C – 344 м/с). Слід брати до уваги, що для ідеального (у відношенні термодинаміки) газу справедливе рівняння Клапейрона. Згідно [1] вираз для визначення швидкості акустичних хвиль у повітрі виглядає наступним чином:

$$c = \sqrt{\frac{\chi R}{\mu} T}$$

де $\chi = c_p / c_v$ – відношення теплоємностей при постійному тиску та постійному об'ємі, μ – молекулярна вага газу; R – універсальна газова стала; T – температура, $^{\circ}\text{K}$.

Матеріали з різною структурою в своїй будові по різному взаємодітимуть з акустичними хвилями, особливо при різноманітному температурному градієнті. То відповідно, з метою встановлення середнього значення коригуючого параметру акустичного датчика при визначенні відстані до матеріалу перешкоди проведено експеримент. Експериментальна установка складалась з таких компонентів: нагрівальний елемент, скляна колба, блок живлення, акустичний датчик, блок управління, мультиметр, термопара, індикатор та зразок матеріалу. Експериментальні зразки які досліджуються найчастіше зустрічаються в побуті та використовуються в будівельній та текстильній промисловості (цегла, метал, пластик, пенопласт, текстиль, картон).

Акустичний датчик генерував акустичні хвилі, які поширювались уздовж скляної колби та відбивались від перешкоди потрапляючи до приймача датчика. Показання акустичного пристрою виводились на індикатор показчик. З допомогою нагрівального елемента підключеного до блоку живлення в середині колби поступово збільшувалась температура повітря температура від +20°C до +100°C.

Результати експерименту наведені в табл. 1.

Табл. 1. Залежності температури перешкоди з різних матеріалів на показання акустичного пристрою

№	Матеріал	Показник відстані від пристрою до перешкоди за різної температури, см					Середній показник похибки показань пристроїв		Середнє значення коригуючого параметру відстані, см
		20°C	40°C	60°C	80°C	100°C	Δ , см	δ , %	
1.	Цегла	96,14	96,22	96,53	96,76	96,84	0,478	0,55	3,7
2.	Метал	97,60	97,34	97,13	96,72	95,93	0,611	0,612	3,05
3.	Пластик	96,91	97,7	98,46	98,95	99,13	0,60	0,61	1,99
4.	Пінопласт	97,05	96,52	96,11	96,75	98,15	0,72	0,745	3,45
5.	Текстиль	99,20	98,83	97,6	97,12	96,78	1,13	1,15	1,47
6.	Картон	96,34	96,76	96,93	97,07	97,34	0,29	0,27	3,37

Згідно отриманих даних, побудована графічна залежність (рис.1), на якій можна побачити зміну значень відстані від акустичного датчика до перешкоди при різній температурі досліджуваного матеріалу.

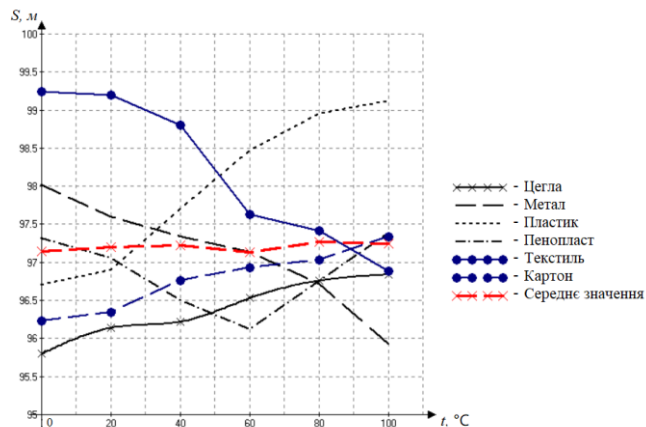


Рисунок – 1. Графік залежності температури перешкоди з різних матеріалів на показання акустичного пристрою

Таким чином для урахування впливу факторів надзвичайної ситуації, які пов'язані з температурою, на роботу пристрою акустичної дії визначено середнє значення коригуючого параметру відстані акустичного пристрою ($r_{\Delta \text{сер.}} = 2,84$ см) на відстані 1,0 м. Даний параметр буде внесено в розрахунковий поліном блоку управління пристроєм та розроблено підґрунтя для практичного створення акустичного приладу, який відрізняється від відомих додатковими характеристиками, а саме, здатністю ефективно функціонувати в умовах високої температури, щільного задимлення та заповорення повітря.

ЛІТЕРАТУРА

1. Грінченко В. Т., Вовк І. В., Маципура В. Т. Основи акустики. 2007. С. 240-357. ISBN 978-966-00-0622-5.

ВИКОРИСТАННЯ ГІДРОГЕЛЮ ІЗ МОРСЬКОЇ ВОДИ ДЛЯ СТВОРЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОГО БАР'ЄРУ

*Савченко О.В., к.т.н, с.н.с., НУЦЗ України
Медведєва Д.О., ГУ ДСНС України у Харківській області*

Ефективну локалізацію лісової пожежі забезпечує формування штучних бар'єрів, до яких належать протипожежна канава, протипожежний бар'єр та мінералізована смуга.

При локалізації низових лісових пожеж раніше було запропоновано використання технології створення протипожежного бар'єру, яка полягає у відокремленні охопленої вогнем ділянки від лісових насаджень за допомогою полімерного гідрогелю. При додаванні у воду кульок полімеру вони збільшуються в розмірі, який більш ніж в 100 разів перевищує їх обсяг. Молекули води заповнюють проміжки між молекулами полімеру, готові кулі на 85-99% складаються з води [1-3]. Вони нетоксичні, безпечні для людей і тварин та в розмоченому вигляді здатні зберігати свої властивості під дією високих і мінусових температур. Важливою перевагою даного з'єднання є можливість повного біологічного руйнування, без шкоди екології.

Було перевірено гіпотезу можливості отримання гідрогелю за допомогою морської води. Це може бути особливо актуальним у випадку виникнення пожежі в лісових масивах біля морського узбережжя (наприклад АР Крим). Слід відмітити, що інформацію про подібні експерименти в літературі знайти не вдалось. Це можна пояснити тим, що історично такі технології застосовувалися виключно в сільськогосподарській і меліоративній ніші для підтримки вологості в ґрунтах та уникнення посухи. Звичайно у такому випадку використовувати морську воду яка є розчином солей не доцільно.

Для проведення експерименту було використано проби морської води Чорного і Середземного морів у не розбавленому вигляді.

Експеримент здійснювався шляхом заливання однакових кульок морською водою, зміни у геометричних характеристиках кульок визначались візуально, фіксувався час від заливання водою до того моменту як кульки більше не збільшували свої розміри. Результати наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 Результати досліджень використання морської води для утворення гідрогелевих кульок

Вода яку використано для дослідження	Час збільшення кульок у розмірах (год.)	Середні геометричні характеристики отриманих кульок (мм)	Особливості спостережень
Вода Чорного моря	6-6,5	10-12	Відмінності у порівнянні з водою технічною відсутні
Вода Середземного моря	6-6,5	10-12	Відмінності у порівнянні з водою технічною відсутні
Вода технічна (прісна)	5,5-6	10-12	Відмінності відсутні

В результаті експерименту встановлено, що збільшення у розмірах кульок із використанням морської води відбувається аналогічно як із прісною водою. Різниця у часі формування кульок складає приблизно 15% (рис.1).



Рис.1 Зовнішній вигляд утворених кульок

Вперше розглянуто використання морської води для отримання гідрогелю під час локалізації пожеж в лісовому фонді. Підтверджено що, застосування даної технології задля утворення гідрогелю та прокладання загороджувальної полоси можливе. Отримані дані свідчать, що для формування гідрогелю можна використовувати будь-яку воду, а це значно розширює тактичні можливості даної технології.

ЛІТЕРАТУРА

1. Савченко А.В. Перспективні технології влаштування протипожежного бар'єру при локалізації лісових пожеж / А.В. Савченко, Д.О. Медвєєва, Несторенко О. // *Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції*. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2021. – С.93-94. Режим доступу к журн.: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/12976>.
2. Савченко О.В. Аналіз перспектив застосування протипожежного бар'єру при локалізації лісових пожеж / Д.О.Медвєєва, О.В. Савченко // *Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій: Матеріали XII Міжнародної науково-практичної конференції* – Черкаси: ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2021. С. 54-56. Режим доступу к журн.: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/12754>.
3. Савченко О.В. Специфика применения противопожарного барьера при локализации лесного пожара / Д.О.Медвєєва, О.В. Савченко // *Суб'єкти забезпечення цивільного захисту (регіонального та місцевого рівня) в реалізації завдань із запобігання та ліквідації наслідків НС: матеріали круглого столу*. – Харків: НУЦЗУ/ 2021. С. 83-84. Режим доступу к журн.: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/12710>.

ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В ПРИРОДНИХ ЕКОСИСТЕМАХ В УМОВАХ БОЙОВИХ ДІЙ

Сухарькова О.І., НУЦЗ України

Бойові дії негативно вплинули на статистику пожеж в Україні. За даними Міндовкілля на сьогоднішній день кількість пожеж в екосистемі України, у порівнянні з 2021 роком, збільшилася у 2,7 рази. Загальна площа таких пожеж зросла у 49 разів, середня площа однієї пожежі зросла у 18 разів.

Лісовий фонд було умовно розділено на зони – «червону» (де проходять бойові дії або території тимчасово окуповані, «помаранчеву» (території, звільнені від агресора) та «зелену» (де не велися бойові дії).

У «червоній зоні» протипожежні заходи здійснюються тільки на 23%. У «помаранчевій» зоні протипожежні заходи здійснюються на 46%. Головні проблеми – наявність вибухонебезпечних предметів в природних екосистемах, що можуть нести небезпеку для особового складу підпорядкованих підрозділів, заміновані об'єкти та обстріли із боку російських територій. У «зеленій» зоні протипожежні заходи здійснюються майже в повному обсязі. Проводяться профілактичні та попереджувальні протипожежні заходи, а також рейдова робота щодо виявлення порушників правил пожежної безпеки. Використовуються телевізійні системи спостереження, квадрокоптери та супутникові знімки дистанційного зондування Землі для раннього виявлення та оперативного реагування на загоряння.

У документах [1, 2] визначено загальні задачі під час організації оперативних дій на пожежі та їх особливості під час гасіння пожеж на об'єктах різного функціонального призначення, зокрема і в природних екосистемах, з урахуванням їх оперативно-тактичної характеристики та умов розвитку пожежі.

Але зазначені вище керівні документи розроблялися у мирний час та не могли враховувати особливості організації оперативних дій підрозділів ДСНС під час гасіння пожеж в умовах військової агресії.

Таким чином, перед підрозділами ДСНС постало питання, як саме здійснювати оперативні дії з гасіння пожеж в умовах ведення бойових дій, зберігаючи від ураження особовий склад, ухвалювати рішення щодо гасіння або не гасіння таких пожеж, не порушуючи вимоги чинних керівних документів з цього питання.

Враховуючи високий рівень мінної небезпеки для рятувальників під час гасіння пожеж, в травні 2022 року ДСНС було розроблено й розповсюджено «Методичні рекомендації щодо організації гасіння пожеж у природних екосистемах у районах ведення бойових дій, алгоритм дій особового складу у разі виявлення на місці загорань вибухонебезпечних предметів, а також надання домедичної допомоги у разі отримання мінно-вибухових травм» [3].

Методичні рекомендації було розроблено з метою недопущення травмування та загибелі особового складу під час виконання завдань за призначенням, уточнення порядку дій особового складу під час гасіння пожеж на територіях, які забруднені вибухо-небезпечними предметами (ВНП), а також визначення алгоритму дій на місці загорань у разі виявлення ВНП.

Для забезпечення реагування на пожежі в природних екосистемах, за можливості, як правило, повинні застосовуватися капотні пожежні автомобілі, як найбільш безпечні для особового складу оперативних розрахунків у разі підриву на мінах.

Обов'язково під час організації заходів з оперативного реагування на пожежі в умовах бойових дій органи управління та керівний склад підрозділів ДСНС здійснюють постійний обмін інформацією з підрозділами Збройних Сил України, правоохоронними органами, військовими адміністраціями та місцевими органами влади у визначених

зонах відповідальності з питань підконтрольності населених пунктів і територій; загальної ситуації в населених пунктах і територіях; уточнення районів (місць) ведення постійних обстрілів та види озброєння, що ймовірно можуть бути застосовані (ракет, авіаційні та артилерійські засоби ураження, стрілецька зброя, мінування території); уточнення безпечних маршрутів (основний і запасний) пересування підрозділів ДСНС до районів (місць) виконання завдань за призначенням.

Із прибуттям підрозділів до місця події керівник гасіння пожежі повинен провести розвідку пожежі, визначити вірогідність поширення пожежі на населені пункти, найбільш небезпечний напрямок розповсюдження пожежі, визначити можливі укриття для особового складу на випадок повторних обстрілів.

Головною стратегією гасіння пожеж у природних екосистемах з ВВП є моніторинг їх розвитку з безпечного місця за допомогою БПЛА та камер відео нагляду, забезпечення безпеки місцевих жителів, що знаходяться ближче 1 км до пожежі шляхом їх оповіщення та унеможливлення виходу пожежі на незабруднені території.

Гасіння пожежі у природних екосистемах у темний час доби можна здійснювати лише у разі крайньої необхідності з обов'язковим дотриманням посиленних заходів безпеки.

Під час організації оперативних дій на пожежі необхідно мінімізувати переміщення особового складу, не допускаючи його виходу за межі безпечних ділянок.

Таким чином, при організації гасіння пожеж в природних екосистемах в умовах бойових дій треба чітко дотримуватись вимог безпеки, суворо виконувати алгоритм дій у разі виявлення на місці загорань вибухонебезпечних предметів. При дотриманні цих вимог можна уникнути виникнення нещасних випадків та травматизму серед особового складу під час виконання завдань за призначенням.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про затвердження Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж: наказ МВС України від 26.04.2018 р. № 340. Офіційний вісник України. 2018. № 57. Ст. 2000.

2. Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту: наказ МВС України від 26.04.2018 р. № 340. Офіційний вісник України. 2018. № 57. Ст. 2000.

3. Методичні рекомендації щодо організації гасіння пожеж у природних екосистемах у районах ведення бойових дій, алгоритм дій особового складу у разі виявлення на місці загорань вибухонебезпечних предметів, а також надання домедичної допомоги у разі отримання мінно-вибухових травм. URL: https://nubip.edu.ua/sites/default/files/u184/metodichni_rekomendaciyi_pes_vnp_pmd.doc_0.pdf (дата звернення: 18.01.2023).

ЩОДО ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС

Тарадуда Д.В., к.т.н., доц., НУЦЗ України

На сьогодні актуальною проблемою у сфері захисту інформаційних систем підрозділів ДСНС є низька ефективність підсистеми управління доступом до інформації відомчої інформаційно-телекомунікаційної мережі об'єктів критичної інформаційної інфраструктури.

У роботі [1] описані сучасні методи зламування паролів. Розглядаються проблеми, повзанні з людським фактором, пропонуються методи підвищення захищеності пароля, враховуючи довжину пароля, складність пароля і можливість його запам'ятовування, але не враховувалася стійкість пароліної системи протистояти атаці зловмисника, який заволодів базою даних облікових записів для відновлення паролів.

Важливою метою систем аутентифікації є допомога користувачам у виборі кращих паролів. У [2] вивчається складність використання пароля, статистичні проблеми оцінки цього показника за допомогою наборів емісійних даних, які можна змодельовати як випадкову вибірку з основного розподілу ймовірностей. Емпіричні оцінки, представлені дисертаційному дослідженні, показують, що рівень безпеки, що забезпечується сучасними системами, низький. Погоджуємося із висновками, що варто повернутися до вибору машиною паролів для програм, що мають найважливіше значення для безпеки. Тому вдосконалення стійкості пароліного захисту є оптимальним для забезпечення автентифікації. Як правило, користувачі схильні віддавати перевагу пароліам, що запам'ятовуються, але при цьому легко вгадуються зловмисниками, водночас надійні паролі, призначені системою, важко запам'ятати користувачам.

У [3] увага приділяється комплексній оцінці системи графічних паролів Persuasive Cued Click Points, яка включає оцінку зручності використання і безпеки на трьох різних рівнях, що забезпечується за рахунок посилення ролі ефективного простору паролів, тобто в створенні переконливої графічної системи паролів на основі кліків мишкою. Схема точок кліків мишкою з підказками ефективна для зменшення кількості гарячих точок на області зображення, де користувачі з більшою ймовірністю вибирають правильні точки кліків. Однак, як недолік можна відмітити те, що у графічних пароліях, заснованих на кліках, погано обрані паролі призводять до появи гарячих точок (ділянки зображення, на яких користувачі з більшою ймовірністю вибирають точки кліку, що дозволяє зловмисникам проводити більш успішні словникові атаки).

У [4] представлена інтегрована оцінка графічної схеми паролів Persuasive Cued Click-Points, ключова особливість яких полягає в тому, що створення важчого для вгадування пароля забезпечується зведенням до мінімуму формування гарячих точок у користувачів, збільшуючи ефективний простір паролів, використовуючи пам'ять людини для візуалізації. Однак, аналіз досліджень, попри сподівання на людську пам'ять для візуалізації, показує, що дизайн користувальницького інтерфейсу впливає на користувачів і може сприяти як безпечному, так і небезпечному вибору пароля, тому проблема забезпечення стійкості пароліного захисту не є вирішеною.

У дослідженні [5] запропоновано декілька можливих показників для вимірювання стійкості індивідуального пароля. На відміну від спеціальних підходів, які спирались на текстові властивості паролів, розглядається проблема без будь-яких знань про структуру паролів, що дає змогу оцінювати стійкість щодо семантики паролів. Порівняно результати загальних показників із результатами метрик NIST та інших метрик «на основі ентропії» для великого набору даних паролів. Проте недоліком даних досліджень

є висока ефективність вгадування зловмисниками паролів на основі мови словника паролів і паролів користувачів, які вибрали їх в наборі даних.

У [6] на основі аналізу загроз інформаційній безпеці та існуючих засобів ідентифікації та аутентифікації користувачів інформаційно-телекомунікаційних систем показано, що пароліний захист на сьогодні є одним із найпоширеніших способів захисту інформації від несанкціонованого доступу як в окремих комп'ютерах і системах, так і в мережах розподілених систем. Проте без використання інших механізмів захисту пароліний захист не є надійним, оскільки не може забезпечити потрібного захисту, тому вважаємо за необхідне розраховувати стійкість пароліної системи за формулою оцінки ентропії, що не висвітлено в даній роботі.

У [7] розглянуті особливості алгоритмів оцінки стійкості паролів до зламів на основі аналізу сучасних методів хакерських атак на системи авторизації, запропоновано алгоритм стійкості паролів для його перевірки на етапі створення, але не проаналізовані статистичні показники для надійності індивідуального пароля.

Таким чином, не вирішеною частиною проблеми захисту інформації відомчої інформаційно-телекомунікаційної мережі є кількісна оцінка стійкості пароліних систем.

ЛІТЕРАТУРА

1. Weir M., Aggarwal S., Collins M., Stern H. Testing Metrics for Password Creation Policies by Attacking Large Sets of Revealed Passwords // CCS '10: Proceedings of the 17th ACM conference on Computer and communications security. United States 4 – 8 October 2010. P. 162–175.
2. Bonneau J. Guessing human-chosen secrets // University of Cambridge, Computer Laboratory. 2012. № 819. URL: <https://www.cl.cam.ac.uk/techreports/UCAM-CL-TR-819.pdf>
3. Nayak A., Bansode R. Analysis of Knowledge Based Authentication System Using Persuasive Cued Click Points // 7th International Conference on Communication, Computing and Virtualization (ICCCV). 2016. V. 79. P. 553–560.
4. Chiasson S., Stobert E., Forget A., Biddle R., Van Oorschot P. C. Persuasive Cued Click-Points Design, implementation, and evaluation of a knowledge-based authentication mechanism // IEEE Transactions on Dependable and Secure Computing. 2012. V. 9. I. 2. P. 222–235.
5. Bonneau J. Statistical metrics for individual password strength // 20th international conference on Security Protocols. Berlin April 2012.
6. Khorev P. B. User Authentication Based on Knowledge of Their Work on the Internet // Wireless Mesh Networks – Security, Architectures and Protocols. 2019.
7. Kelley P. G., Komanduri S., Mazurek M. L., Shay R., Bauer T. V. L., Christin N., Cranor L. F., Lopez J. Guess Again (and Again and Again): Measuring Password Strength by Simulating Password-Cracking Algorithms // IEEE Symposium on Security and Privacy. Pittsburgh, USA 20–23 May 2012. P. 523–537.

ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ ТА ГІБРИДНИХ АВТОМОБІЛІВ

Татарінов І.М., ВПУ ЛДУБЖД

Сучасні технології не стоять на місці, про, що свідчить стрімкий перехід населення на автомобілі з електричним та гібридним приводом, а за прогнозами половина всіх автопродажів у світі до 2035 р. припадатиме саме на електрокари, тобто на дороги виїдуть сотні мільйонів транспортних засобів з великими акумуляторами всередині, кожен з яких міститиме десятки кілограмів матеріалів.

Сьогодні для рятувальників ставить нові проблеми під час виконання завдань за призначенням, оскільки розвиток, впровадження та використання альтернативних джерел енергії призводить до виникнення нових ризиків, які вимагають розробки нових методик захисту.

У світовій практиці розроблено рекомендації щодо дій оперативно-рятувальних підрозділів при виникненні дорожньо-транспортних пригод за участю електричних та гібридних автомобілів [1–3].

Однією з таких проблем для рятувальників після дорожньо-транспортної пригоди за участі електромобіля все ж залишається його займання. Загалом гасіння електромобіля може зайняти декілька хвилин, проте основну небезпеку приховує саме батарея, що з точки зору пожежної безпеки та тактики проведення пожежогасіння акумуляторної батареї електроавтомобіля вимагають дещо інших підходів та алгоритмів проведення аварійно-рятувальних робіт.

Що стосується досвіду іноземних колег-рятувальників, то на дорожньо-транспортні пригоди за участю електрокарів, залучається техніка з маніпулятором вантажопідйомністю до 5 тон (Рис. 1) та мобільні резервуари (Рис. 2).



Рис. 1 Маніпулятор



Рис. 2 Мобільний резервуар

Відповідно, для економії часу та сил гасіння електроавтомобіля можливо здійснювати шляхом його безпосереднього занурення у воду на термін до 24 годин. Подібний спосіб гасіння безперечно має свої переваги, однак в наших умовах потребуватиме певної законодавчої бази.

Як вихід з цієї ситуації, пропонується використання спеціального брезенту (Рис. 3), який фактично виконує усі функції маніпулятора з мобільним резервуаром, головною перевагою якого є мобільність і можливість застосування його на підземних стоянках, майданчиках де залучення габаритної техніки іноді неможливе, економічність, а також, не вимагає змін або доповнень до законодавчої бази.

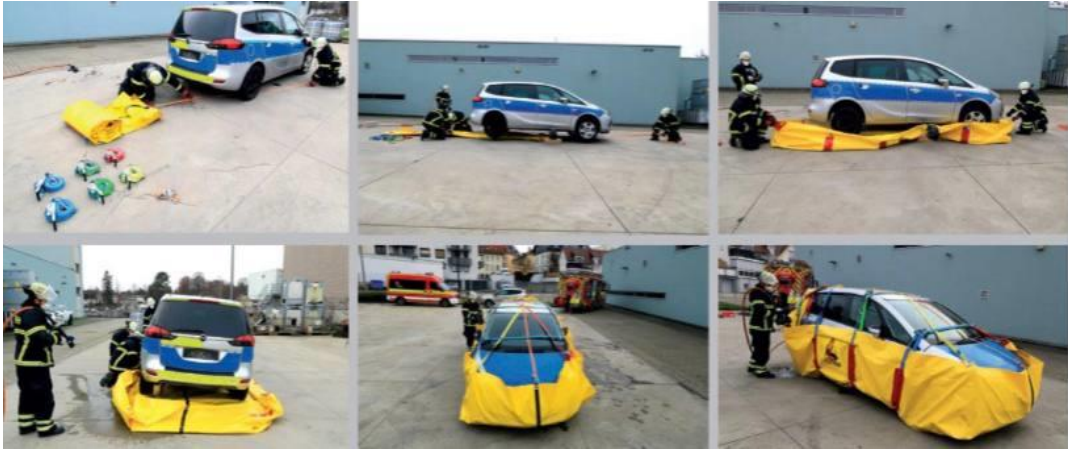


Рис.3 Брезент

Але не зважаючи на усі переваги та недоліки даного методу гасіння пожежі, його шкода для навколишнього середовища надто велика. Проте в міру зростання кількості електромобілів питання швидкого гасіння їх загорянь набуває все більшого значення. Тому не виключено, що в найближчому майбутньому ми побачимо нові технології в цій сфері.

ЛІТЕРАТУРА

1. National Fire Protection Association. Electric Vehicle Emergency Field Guide. Quincy, MA. 2015 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.bristolfiredepartment.org/uploads/3/4/1/9/3419475_1/evfg-15-pdf.pdf.
2. Interim Guidance for Electric Vehicle and Hybrid-Electric Vehicles Equipped With High Voltage Batteries. Washington, D.C. 2012 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.nhtsa.gov/sites/nhtsa.gov/files/interimguide_electrichybridvehicles_012012_v3.pdf.
3. Hybrid and EV First and Second Responder Recommended Practice. SAE International, Surface Vehicle Recommended Practice J2990, 2012 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.ctif.org/sites/default/files/news/files/todd_mackintosh.pdf.

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЗАСОБІВ ІНДИВІДУАЛЬНОГО ЗАХИСТУ У ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Третьякова Л.Д., д.т.н, проф., НТУ «КПІ імені Ігоря Сікорського»

Потьомкіна Г.Л., НТУ «КПІ імені Ігоря Сікорського»

Головними причинами виникнення промислових аварій є застосування технічного устаткування понад гарантовані виробником терміни, некомпетентність та порушення правил безпечної експлуатації працівниками. Масштаби техногенних аварій в останній чверті ХХ і на початку ХХІ сторіччя настільки зросли, що їх наслідки завдають величезних моральних і матеріальних збитків суспільству та економіці, в деяких випадках призводять до екологічних катастроф з вагомими втратами, включаючи населення. За інформацією ООН, за останні 30 років втрати від техногенних аварій зросли більш як утричі та досягли 280 млрд. доларів, завдано великих людських втрат, а також шкоди довкіллю, і ця тенденція залишається незмінною.

Нині фахівці усвідомили, що не існує надійного стовідсоткового методу унеможливлення надзвичайних ситуацій. Потрібно визнати, що абсолютна безпека у ергономічній моделі «виробниче середовище – працівник» принципово недосяжна. Сучасний підхід до стану безпеки людини, об'єктів, територій у разі аварій техногенного чи природного характеру характеризується поступовим переходом від категорії абсолютної безпеки до категорії допустимого ризику. У сучасних умовах потрібно створювати системи захисту та організацію виробничих процесів у зведенні до мінімуму впливу передбачуваних виробничих небезпек.

Аналіз багатьох техногенних аварій свідчить, що швидкий пошук джерела аварії, прийняття заходів для її ліквідації можливі лише в разі ефективних та чітких дій персоналу самого підприємства. Практика підтверджує, що аварійно-рятувальні служби, пожежні частини з огляду на свою дислокацію прибувають на місце з великим запізненням. Нині на кожному промисловому об'єкті самостійно впроваджують захисні заходи з ефективного попередження розвитку надзвичайної ситуації та проводять спеціальну підготовку працівників задля виконання певних завдань з підвищеним рівнем небезпеки. Вочевидь, що це неможливо у разі відсутності ефективних засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) працівників і рятувальників. Тільки захищена людина, відчуваючи себе комфортно і впевнено, спроможна у разі надзвичайної ситуації вжити ефективні заходи для ліквідації аварії, не допускаючи її розвитку, що безумовно призведе до зменшення негативних наслідків. Досвід ліквідації наслідків Чорнобильської катастрофи засвідчив, що ЗІЗ, які використовували на радіаційно-небезпечних об'єктах під час регламентних робіт, виявилися ненадійними, призвели до ураження ліквідаторів, виникнення серйозних захворювань, інвалідності і фатальних наслідків.

У разі виникнення надзвичайної ситуації швидкість розвитку процесів, утворення додаткових небезпечних і шкідливих чинників часто не відповідають прогнозованим значенням. Обстеження з подальшим аналізом низки підприємств України дали змогу вирізнити в загальному вигляді три етапи робіт, а саме: пошук і ліквідація місця виникнення аварії; ліквідація наслідків аварії; ліквідація післяаварійних забруднень. Кожен етап характеризується комплексним впливом шкідливих речовин, які змінюються за своїм кількісним складом і концентрацією.

Під час робіт на кожному етапі потрібно забезпечити працівників відповідним комплектом ЗІЗ, який повністю захищає людину – обличчя, голову, очі, органи дихання, руки, ноги, шкіру – відповідними засобами.

Етап пошуку та ліквідації місця аварії характеризується невизначеністю видів та рівня дії шкідливих факторів. У зоні аварії може поєднатися низка небезпечних факторів, наприклад: пожежа, іонізуючі випромінювання, радіоактивний пил, рідинні чи

газоподібні хімічні та біологічні речовини. Під час робіт на цій стадії необхідно використовувати герметичний комплект з примусовою вентиляцією, з максимальними захисними властивостями та автономним дихальним апаратом.

Друга стадія робіт – ліквідація наслідків аварії може характеризуватися такими явищами як: висока концентрація парів токсичних речовин (оксиди азоту, сірки, ртуті, хлору та ін.); контактом з рідинними розливами хімічних речовин (нафти та нафтопродуктів, неорганічних кислот та лугів, органічних розчинників); великою тривалістю робіт. Під час таких робіт треба використовувати ізолювальні чи фільтрувальні комплекти. Визначальним фактором у ході розробки конструктивно-технологічних рішень виробів ізолювальних комплектів є вибір асортименту матеріалів до їх виготовлення. За результатами випробувань у лабораторних умовах і під час промислового дослідного носіння визначено, що найкращі характеристики має двошаровий матеріал на основі поліетилену Tuche F, який є непроникним проти всіх відомих бойових хімічних речовин у рідкій, газоподібній або аерозольній формі впродовж тривалого часу. Беручи до уваги шляхи потрапляння хімічно-активних речовин в організм людини, структура комплекту складається із захисного одягу, рукавичок, ботів і ЗІЗ очей та органів дихання з фільтрами відповідного типу. Головою вадою наявних матеріалів, які використовують для ізолювального захисного одягу, є відсутність повітропро-, паропроникності і водопоглинення. Здійснення довготривалих безперервних робіт, в яких виникає потреба у надзвичайних ситуаціях, потребує використання фільтрувальних комплектів. До фільтрувального захисного одягу запропоновано матеріали на основі вуглецевих волокон (фірма KÄRCHER (Німеччина), структура яких складається з комбінації дво- тришарових матеріалів: внутрішній шар – неткане поліестерове полотно; середній – поліуретан з активованим вуглецем або вуглецеві волокна; зовнішній шар – бавовняна тканина завтовшки 0,80...1,00 мм із системою захисних просочень поліхлоропреном, що забезпечує вогнестійкість, масло- та водовідштовхувальні властивості. Максимальний рівень повітропроникності матеріалу з лицьового боку становить $336 \text{ дм}^3/(\text{м}^2 \text{ с})$, зі зворотного – $320 \text{ дм}^3/(\text{м}^2 \text{ с})$. Головним фільтрувальним шаром для токсичних речовин, парів і газів є вуглецеві волокна, що суттєво збільшує електропровідність матеріалу до рівня $1,6 \cdot 10^8$ і відповідно знижує можливість утворення електростатичних полів у внутрішніх і зовнішніх шарах захисного одягу. Матеріали є водонепроникними, що обмежує їх використання за наявності аерозолів у повітрі або води на поверхнях, які оброблюються. Матеріали змінюють свої фізико-механічні характеристики під впливом температури не більш як на 2...8 %.

Третя стадія робіт пов'язана з ліквідацією залишкових явищ, тобто очищенням території від забруднень, дезактивацією місцевості й обладнання, розбиранням завалів та ін. У виконанні таких видів робіт, як свідчить досвід Європейських країн, ефективні разові ЗІЗ з відповідними захисними характеристиками. Це зменшує кількості радіоактивних, хімічно-, біологічно-активних забруднень, які виникають під час очищення, дезактивації та утилізації.

ОСОБЛИВОСТІ ПРИЙНЯТТЯ ЕКСПЕРТАМИ СИТУАЦІЙНОГО ЦЕНТРУ УПРАВЛІНСЬКИХ АНТИКРИЗОВИХ РІШЕНЬ В УМОВАХ ЕПІДЕМІЧНОЇ НЕБЕЗПЕКИ ПОШИРЕННЯ COVID-19

*Тютюник В.В., д.т.н., проф., НУЦЗ України
Тютюник О.О., к.т.н., доц., ХНЕУ імені Семена Кузнеця
Долгий А.О., ХНЕУ імені Семена Кузнеця*

На сьогодні серед НС медико-біологічного характеру найбільшу небезпеку становить інфекційна хвороба, яку спричиняє новий штам коронавірусу (COVID-19). Так, у всьому світі більше 50 млн. людей захворіли на COVID-19. Від хвороби померло понад 1,26 млн. людей. В Україні перший випадок захворювання на COVID-19 було зафіксовано в Чернівцях 29 лютого (підтверджено 3 березня) 2020 р. у чоловіка, який прибув з Італії. Відтоді було зареєстровано понад 3 500 тис. випадків зараження, з яких близько 91000 виявилися летальними [1].

Ці дані визначили напрямок наших досліджень щодо подальшого розвитку науково-технічних основ створення в Єдиній державній системі цивільного захисту (ЄДСЦЗ) системи ситуаційних центрів [2, 3].

Ситуаційний центр при функціонуванні в ЄДСЦЗ повинен, у відповідності до даних рис. 1, забезпечити: 1) аналіз отриманої від підсистеми моніторингу інформації; 2) моделювання розвитку НС на території міста, регіону, держави; 3) розробку та ухвалення управлінських рішень щодо запобігання виникненню та ліквідації НС, а також мінімізації їх наслідків.

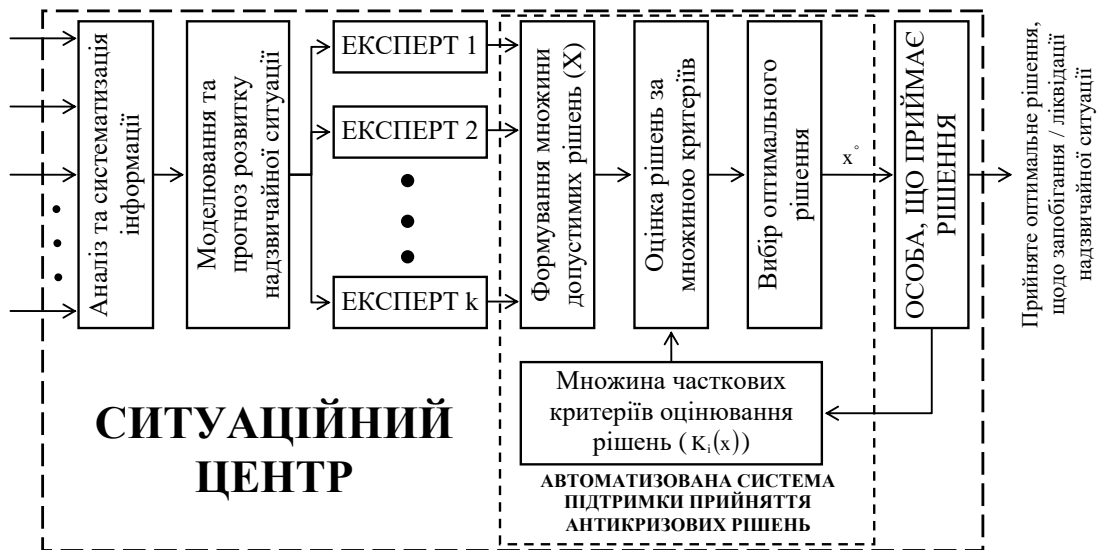


Рис. 1. Функціональна схема обґрунтування оптимальних антикризових рішень щодо забезпечення відповідного рівня безпеки життєдіяльності при надзвичайних ситуацій різного характеру, в умовах невизначеності вхідної інформації для експертів системи ситуаційних центрів ЄДСЦЗ

Процедура прийняття експертами ситуаційного центру управлінських антикризових рішень ускладнюється тим, що необхідними умовами ефективності рішень є їх своєчасність, повнота й оптимальність. Тому, підвищення ефективності прийнятих

рішень пов'язане з необхідністю рішення задачі багатокритеріальної оптимізації в умовах невизначеності при виникненні НС різного характеру. Це також потребує розробки формальних, нормативних методів і моделей для комплексного рішення проблеми прийняття рішень в умовах багатокритеріальності й невизначеності при управлінні процесами запобігання та локалізації НС медико-біологічного характеру для забезпечення ефективного функціонування ЄДСЦЗ.

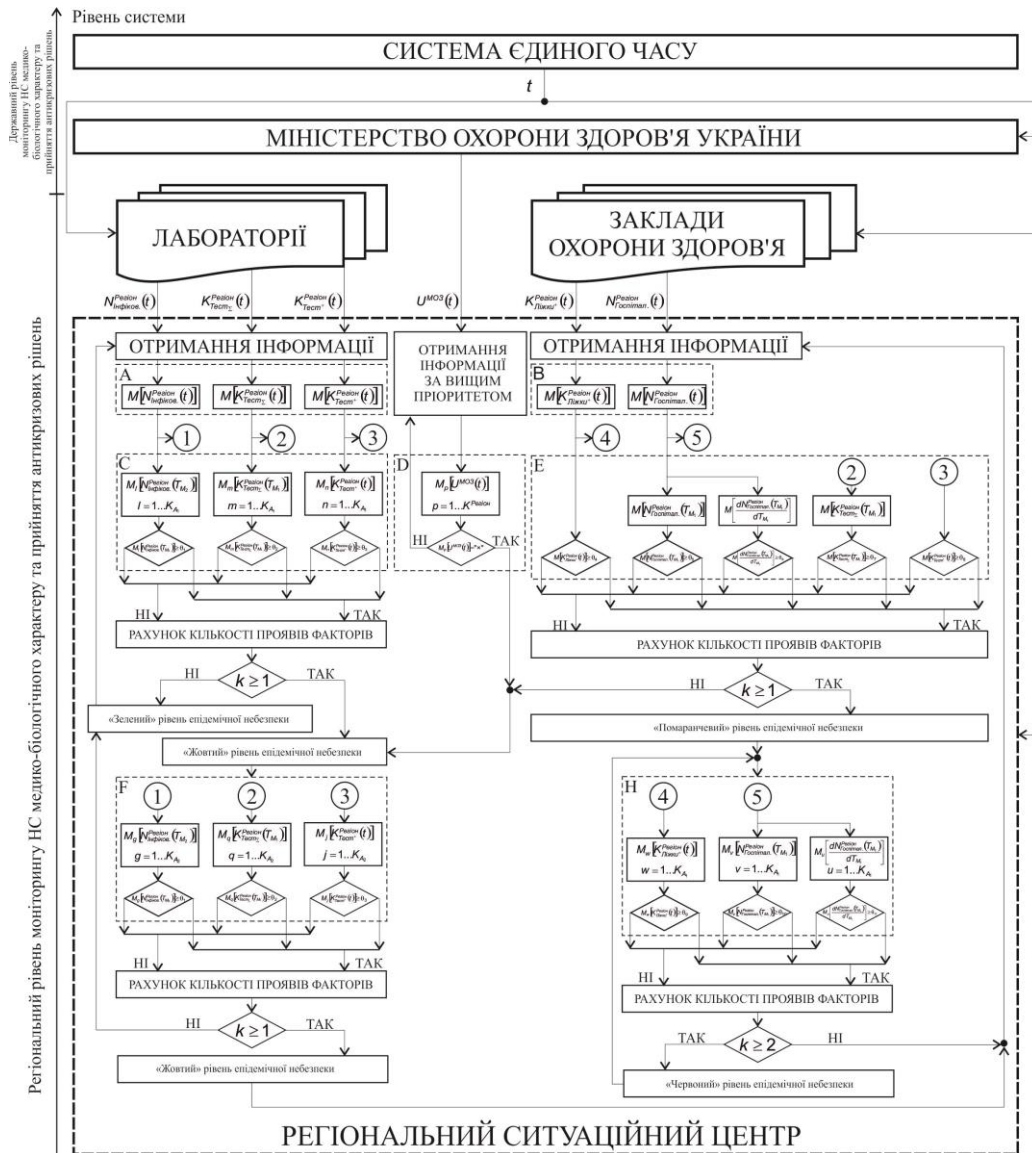


Рис. 2. Схема реалізації процедури функціонування ситуаційного центру щодо підтримки прийняття антикризових рішень стосовно встановлення на регіональному рівні управління відповідного рівня епідемічної небезпеки поширення COVID-19

Відповідно до [4] та залежно від епідемічної ситуації на території України встановлюється “зелений”, “жовтий”, “помаранчевий” або “червоний” рівень епідемічної небезпеки поширення COVID-19.

Базуючись на цих уявленнях, в роботі [5] розроблено процедуру функціонування регіонального ситуаційного центру щодо підтримки прийняття антикризових рішень стосовно встановлення на регіональному рівні управління відповідного рівня епідемічної

небезпеки поширення COVID-19. Цю процедуру представлено схематично на рис. 2, де $N_{\text{Інфіков.}}^{\text{Регион}}(t)$ – показник виявлення нових випадків інфікування COVID-19 на 100 тис. населення, $K_{\text{Тест}\Sigma}^{\text{Регион}}(t)$ – показник виявлення випадків інфікування COVID-19 (методом полімеразної ланцюгової реакції та експрес-тесту на визначення антигена коронавірусу SARS-CoV-2), $K_{\text{Тест}^+}^{\text{Регион}}(t)$ – кількість тестувань методом полімеразної ланцюгової реакції та експрес-тесту на визначення антигена коронавірусу SARS-CoV-2 на 100 тис. населення, $K_{\text{Ліжки}^+}^{\text{Регион}}(t)$ – показник завантаженості ліжок, забезпечених подачею медичного кисню у закладах охорони здоров'я, визначених для госпіталізації пацієнтів з підтвердженим випадком COVID-19, $N_{\text{Госпітал.}}^{\text{Регион}}(t)$ – кількість госпіталізованих пацієнтів з підтвердженим та підозрілим випадком COVID-19.

Представлені в роботі результати є частиною запланованих наукових досліджень, які спрямовані на створення в ЄДСЦЗ системи ситуаційних центрів, з метою удосконалення процедури підтримки прийняття антикризових рішень щодо взаємного функціонування органів державної влади, органів місцевого самоврядування, силових відомств та комунальних служб для ефективної реалізації в мирний час та в особливий період комплексу заходів, що спрямовані на захист населення, територій, навколишнього природного середовища, майна, матеріальних і культурних цінностей на різних стадіях розвитку НС природного, техногенного, соціального та воєнного характеру.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шаховська Наталія. 50,5 млн людей у світі захворіли на COVID-19... Світогляд. 2020. № 6(86). С. 40–41.
2. Рубан І.В., Тютюник В.В., Тютюник О.О. Особливості створення системи підтримки прийняття антикризових рішень в умовах невизначеності вхідної інформації при надзвичайних ситуаціях. Науковий журнал "Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони". Київ: Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського. 2021. №1(40). С. 75–84.
3. Тютюник В.В., Яценко О.А., Рубан І.В., Тютюник О.О. Особливості функціонування системи ситуаційних центрів на різних стадіях розвитку надзвичайних ситуацій. Науковий журнал "Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони". Київ: Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського. 2022. Вип. 1(43). С. 41–52.
4. Постанова Кабінету Міністрів України від 09 грудня 2020 р. №1236 «Про встановлення карантину та запровадження обмежувальних протиепідемічних заходів з метою запобігання поширенню на території України гострої респіраторної хвороби COVID-19, спричиненої коронавірусом SARS-CoV-2».
5. Тютюник О.О., Рубан І.В., Тютюник В.В., Бринза Н.О. Особливості підтримки прийняття антикризових рішень в умовах надзвичайних ситуацій медико-біологічного характеру (на прикладі епідемічної небезпеки поширення COVID-19). Науковий журнал "Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони". Київ: Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського. 2022. Вип. 3(45). С. 45–54.

АНАЛІЗ МОБІЛЬНИХ УСТАНОВОК ДЛЯ ПОДАЧІ ГЕЛЕУТВОРУЮЧИХ СИСТЕМ

*Савченко О.В., к.т.н, с.н.с., НУЦЗ України
Копачов М.В., НУЦЗ України*

З початку 2010 року до нашого часу кількість лісових пожеж на території України збільшилась більш ніж на 80%, що актуалізувало питання розробки новітніх засобів для гасіння лісових пожеж. В роботі [1] запропоновано використання гелеутворюючих систем (ГУС) для локалізації низових лісових пожеж, а саме для утворення опорних полос. Раніше ГУС показали суттєві переваги при пасивних методах гасіння низових лісових пожеж. З їх допомогою можна швидко створити протипожежний бар'єр, який зберігає свої властивості протягом кількох діб. Проаналізуємо існуючі мобільні установки подачі ГУС.

Автономна установка гасіння гелеутворюючими системами «АУГГУС» (з гідравлічним розпилом), «АУГГУС-П» (з пневматичним розпилом) та АУГГУС-М (мобільна) яка здатна розпилювати компоненти на дистанцію до 10 м (рис.1) [2].

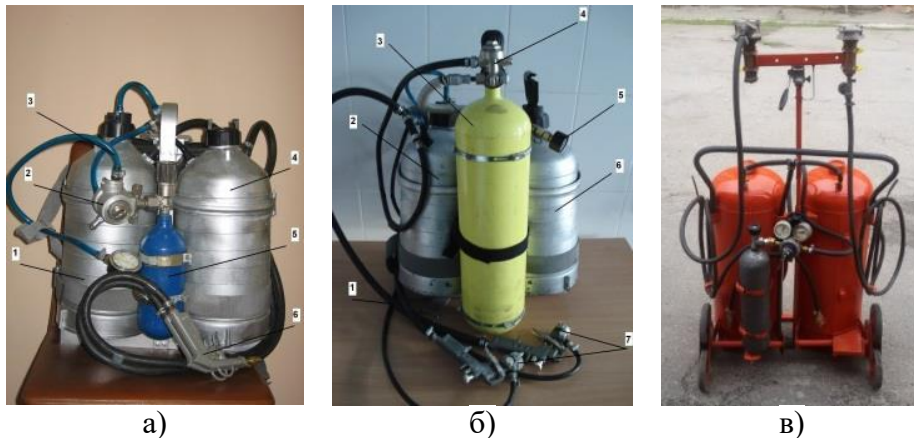


Рис.1 Зовнішній вид автономної установки гасіння гелеутворюючими системами «АУГГУС» (а), автономної установка гасіння гелеутворюючими системами (пневматична) «АУГГУС-П» (б), автономної установка гасіння гелеутворюючими системами (мобільна) АУГГУС-М

Можна зробити висновок, що для локалізації лісових пожеж можливе використання автономних установок гасіння гелеутворюючими системами без необхідності застосування спеціальної техніки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Савченко А.В. Перспективні технології влаштування протипожежного бар'єру при локалізації лісових пожеж / А.В. Савченко, Д.О. Медвєєва, Несторенко О. // Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2021. – С.93-94. Режим доступа к журн.: <http://repositc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/12976>.

2. Савченко А.В. Техническая реализация концепции использования гелеобразующих систем для защиты цистерн с нефтепродуктами от теплового воздействия пожара /А.В. Савченко, О.А. Островерх, А.Е. Басманов // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, 2018. – Вып. 43. – С.146 – 155. Режим доступа к журн. <http://repositc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/12979>.

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ ТРАС ПОЛЬОТУ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ ПІД ЧАС ОПЕРАТИВНОГО МОНІТОРИНГУ ЕКОЛОГІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ В РАЙОНІ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ

*Тютюнник В.В., д.т.н., проф., НУЦЗ України
Калугін В.Д., д.хім.н., проф., УНДІЕП
Захарченко Ю.В. УНДІЕП*

В Україні для забезпечення реалізації державної політики у сфері цивільного захисту функціонує єдина державна система цивільного захисту (ЄДСЦЗ), одним з актуальних напрямків підвищення ефективності функціонування якої є забезпечення стану стабільного функціонування природно-техногенно-соціальної системи України в умовах надмірного забруднення навколишнього природного середовища, що призводить до втрат, виснаження чи знищення окремих природних комплексів та ресурсів (рис. 1) [1].

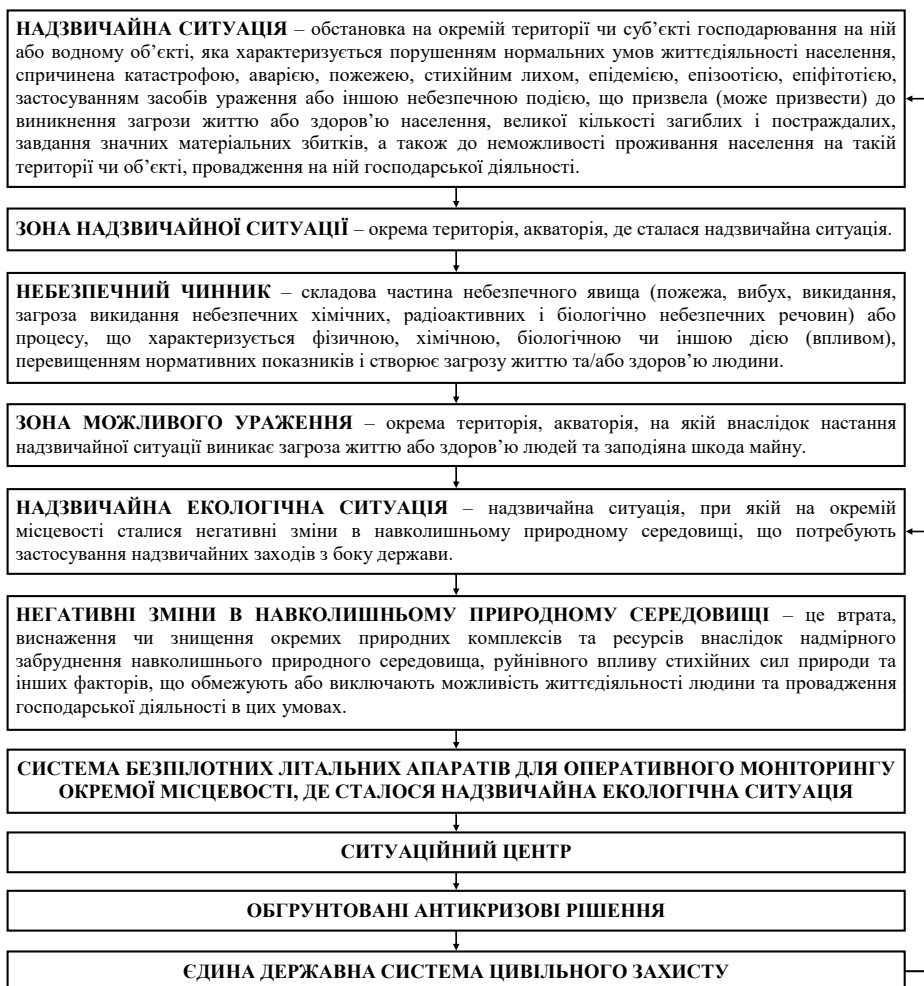


Рис. 1. Схема комплексного функціонування системи безпілотних літальних апаратів, ситуаційного центру та єдиної державної системи цивільного захисту в умовах виникнення надзвичайних екологічних ситуацій

Ефективність проведення заходів щодо ліквідації наслідків надзвичайних екологічних ситуацій залежить від своєчасного прогнозування, розвідки та уточнення

зон місцевості, де сталися негативні зміни в навколишньому природному середовищі. Одним із перспективних напрямків розв'язання цієї проблеми є застосування безпілотних літальних апаратів (БПЛА) для доставки автоматизованих пристроїв контролю в зону місцевості, де сталося надзвичайна екологічна ситуація. Для проведення моніторингу цієї зони можуть використовуватися один або декілька БПЛА.

В роботі [2] запропонована методика формування траси польоту при проведенні розвідки та уточнення параметрів зони зараження місцевості небезпечними хімічними речовинами одним БПЛА та при використанні групового польоту БПЛА. При цьому, оцінка хімічної обстановки при аваріях на ХНО здійснюється у відповідності з "Методикою прогнозування наслідків виліву (викиду) небезпечних хімічних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах і транспорті", де прогнозована зона хімічного забруднення (ПЗХЗ) зображується приблизно у вигляді еліпса [3]. Основний недолік при використанні даної методики полягає в неточності визначення параметрів зони зараження та неврахування швидкоплинності змін метеорологічних умов.

Перспективним напрямком подолання цих недоліків є використання БПЛА для проведення розвідки та уточнення параметрів зон зараження місцевості НХР. Очевидно, що головним критерієм ефективності використання БПЛА є час проведення розвідки. Час проведення розвідки визначається як характеристиками БПЛА, так і формуванням траси польоту БПЛА. При формуванні траси польоту БПЛА щодо розвідки зон забруднення місцевості необхідно дотримуватися наступних вимог: оператор БПЛА повинен повністю виконати польотне завдання щодо розвідки зон забруднення місцевості; БПЛА повинен знаходитися на дальності радіозв'язку із системою його керування та передачі інформації з борту літального апарату; при виконанні польоту на над малих висотах необхідно враховувати природний рельєф місцевості, висоти будівель, наявність ліній електропередач. Можливий вигляд траси обльоту забрудненої території одним БПЛА показано на рис. 2, де R – радіус розвороту БПЛА.

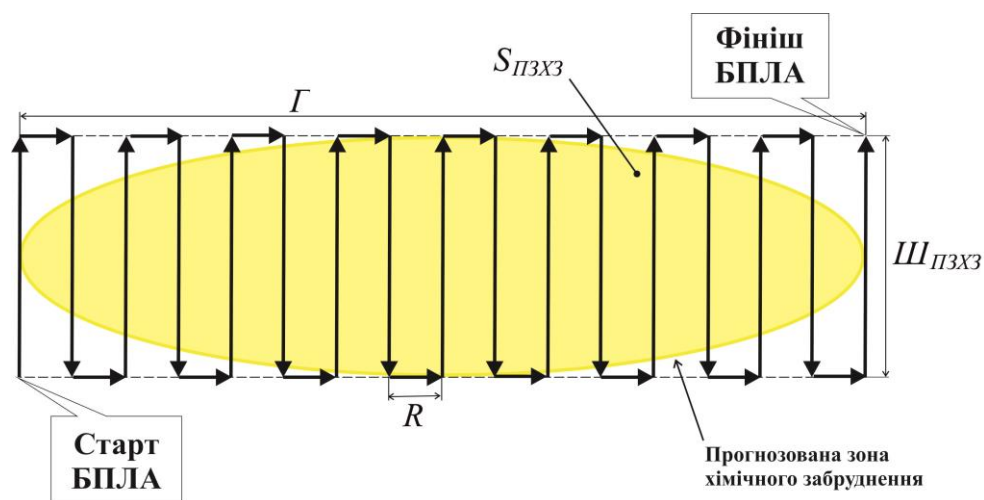


Рис. 2 – Варіант формуванні траси польоту БПЛА при розвідці зони забруднення місцевості НХР

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про зону надзвичайної екологічної ситуації» від 13 липня 2000 року № 1908-III.

2. Захарченко Ю.В., Іванець Г.В., Іванець М.Г., Калугін В.Д., Тютюник В.В. Формування трас польоту безпілотних літальних апаратів під час оперативного моніторингу окремої місцевості, де сталася надзвичайна екологічна ситуація. Техногенно-екологічна безпека. Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2022. № 1(11). С. 23–33.

ГЕОІНФОРМАЦІЙНА СИСТЕМА АКУСТИЧНОГО МОНІТОРИНГУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ МІСЦЕВОГО РІВНЯ

Тютюник В.В., д.т.н. проф., НУЦЗ України

Усачов Д.В., НУЦЗ України

Сучасні міста, як елементи державної системи управління, є складними та розгалуженими системами з розподілом у просторі та часі параметрів життєдіяльності, які за чисельністю населення поділяються на невеликі, малі, середні, великі тощо, а також за характером спеціальних функцій на промислові, транспортні, наукові, історичні, багатогалузеві.

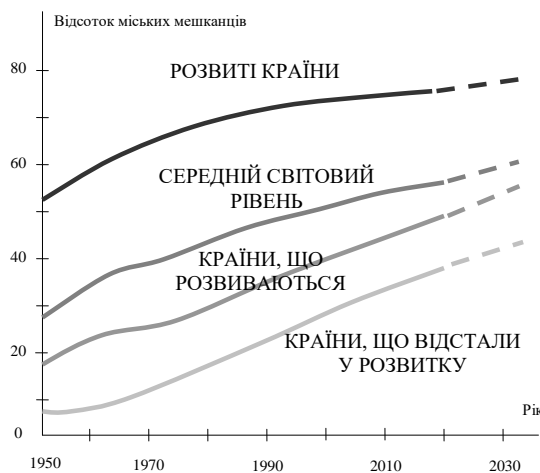


Рис. 1. Динаміка кількості міських мешканців на Земній кулі

Розвиток інфраструктури, будівництво доріг і систем комунікацій істотно впливає на рівень розвитку міст. За прогнозами експертів ООН (рис. 1), в найближчих 15 років зростання міського населення продовжуватиметься і може досягти понад 60% від населення Земної кулі.

Крім того, місто – це не просто скупчення матеріальних об'єктів (житлових і виробничих будівель, комунікацій і так далі), а цілісна, складна, динамічна система, в якій взаємодіють люди, природа, економіка і суспільство.

Зворотнім боком даного процесу є те, що міста у процесі свого функціонування та розвитку створюють передумови для виникнення небезпек, що негативно впливають на стан природно-екологічного, економіко-технічного та соціально-політичного балансу як на території міста так і в регіоні, а також можуть завдати шкоди життєво важливим національним інтересам [1].

Одним із шляхів підвищення ефективності безпеки в містах є необхідність створення ситуаційних центрів, з ефективною геоінформаційною системою моніторингу території міста з метою виявлення та ідентифікації джерел небезпек різної природи.

Тому, авторами безперервний та тривалий у реальному масштабі часу оперативний моніторинг за зоною надзвичайних ситуацій (НС) пропонується здійснювати шляхом об'єднання у систему моніторингу наземних автоматизованих пристроїв контролю акустичного простору та пасивної локації джерел небезпек, а також отримання й обробки інформації від наземних пристроїв акустичного контролю ситуаційним центром, функціонування якого пов'язано з системою виконання антикризових рішень щодо запобігання, локалізації та ліквідації наслідків НС [2, 3].

Методи пасивної акустичної локації джерел терористичних небезпек мають свої специфічні особливості, а саме: в умовах відсутності інформації про термін акустичного випромінювання дальність до джерела випромінювання не можливо визначити за даними прийому тільки одного наземного засобу автоматизовано контролю акустичного простору. У зв'язку з цим, для визначення координат джерела терористичної небезпеки необхідно застосовувати комплекс двох або декількох рознесених у просторі засобів

автоматизовано контролю акустичного простору, які з'єднані каналами зв'язку та утворюють комп'ютерну мережу; прийом прямого, а не відбитого сигналу, полегшує виявлення і вимір координат джерела терористичної небезпеки, але незнання форми сигналу та наявність інших джерел акустичного випромінювання ускладнює процес оперативного моніторингу за зоною терористичних дій; відсутність передавальних пристроїв при пасивній локації спрощує апаратуру, а також підвищує її енергозбереження та скритність.

Функціональну схему цієї системи наземних стаціонарних засобів автоматизованого контролю акустичного простору, ситуаційного центру, підсистеми зв'язку та передачі телеметричної інформації, а також підсистеми виконання антикризових рішень щодо запобігання, локалізації та ліквідації наслідків НС, представлено на рис. 2.

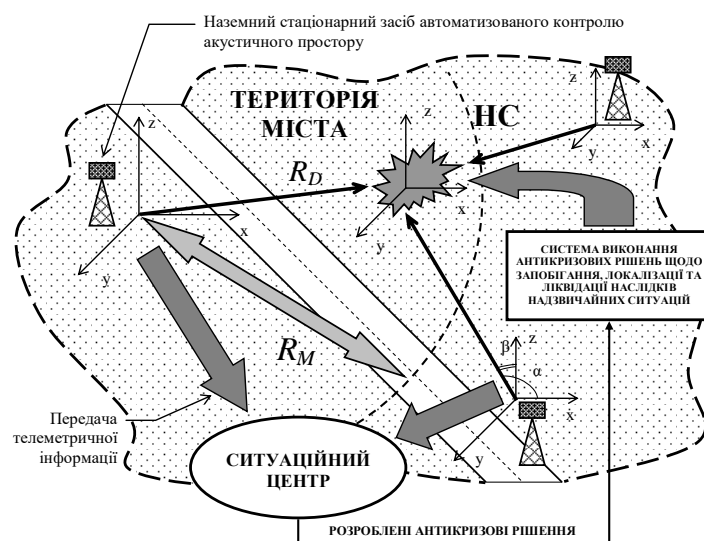


Рис. 2. Схема функціонування на території міста системи наземних стаціонарних засобів автоматизованого контролю акустичного простору, ситуаційного центру, підсистеми зв'язку та передачі телеметричної інформації, а також підсистеми виконання антикризових рішень щодо запобігання, локалізації та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій терористичного характеру

Основним показником ефективності функціонування підсистеми оперативного акустичного моніторингу зони НС на території міста є достовірність ідентифікації джерела небезпеки за видом та місцем виникнення [4].

Фактори, які можуть впливати на достовірність акустичної ідентифікації джерела небезпеки, можливо об'єднати у три групи. До першої групи належать фактори, які характеризують безпосередньо динаміку зміни показників розвитку джерела небезпеки. До другої групи факторів належать тактико-технічні характеристики засобів контролю акустичного простору (метрологічні та експлуатаційні показники засобів отримання та обробки інформації). До третьої групи факторів належать географічні та фізико-хімічні характеристики місця виникнення джерела небезпеки та середовища розповсюдження інформаційного акустичного сигналу.

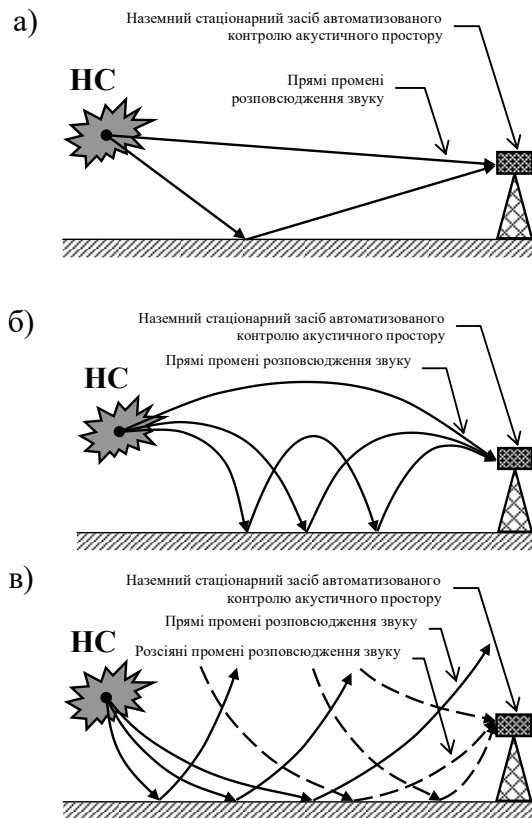


Рис. 3. Променеві картини розповсюдження звуку в атмосфері від джерел терористичних дій до наземних стаціонарних засобів автоматизованого контролю акустичного простору в різних метеорологічних умовах: а) нейтральний режим; б) хвилевідний режим (приведено тільки промені типу "верх-низ"); в) антихвилевідний режим

Розглядаючи умови приземного розповсюдження в атмосфері акустичних хвиль від джерела небезпеки, необхідно враховувати високу чутливість звукового випромінювання в атмосфері до значення таких метеорологічних параметрів, як швидкість та напрямок вітру, температура, вологість повітря та атмосферний тиск, а також до їх змін з висотою. Суттєвий вплив на дальність приземного розповсюдження звуку також здійснюють характеристики турбулентності, підстилюючої поверхні, геометрії поширення та джерела звуку.

За умов приземного розповсюдження в атмосфері звуку від джерела небезпеки на великі відстані характеристики акустичних хвиль визначаються головним образом рефракцією на градієнтах температури та швидкості вітру, що призводить до виникнення хвилевідного (рис. 3, б) та антихвилевідного (рис. 8, в) режимів. У першому випадку промені загибаються до низу з багаторазовим відбитком від Землі. Цьому режиму поширення звуку притаманні відносно малі значення ослаблення звуку. В іншому випадку промені загибаються вгору і зона акустичної тіні виникає біля Землі на певній відстані від джерела НС.

Тому, тільки дуже слабкий звук, розсіяний турбулентними неоднорідностями у верхніх шарах атмосфери, проникає у цю зону. Ці два режиму розповсюдження звуку працюють в основному на відстанях які перевищують 1 км.

В той же час, територія великого міста характеризується функціонуванням динамічно-розгалуженої системи забудови на великій площі поверхні Земної кулі, де локально та ймовірно виникають різні атмосферні процеси, а також існує велика концентрація на одиниці площі об'єктів різного функціонального призначення, будівель та споруд з різною кількістю поверхів, автотранспортів шляхів тощо. Всі ці фактори сприяють виникненню перешкод для ефективного прийому інформаційного сигналу засобів контролю акустичного простору. Тому, розглядаючи умови акустичного моніторингу за зоною НС на території такого міста виникає доцільність встановлення засобів контролю акустичного простору на відстанях які не перевищують 1 км.

В таких умовах виникає необхідність аналізу ефективності функціонування засобів контролю акустичного простору у режиму слабкої рефракції звуку, який можливо віднести до випадку прямого поширення звукової хвилі в точку спостереження.

При цьому режимі (рис. 3, а) в точку спостереження приходять тільки два променя: прямий промінь, який не має точки повороту, та відбитий від Землі промінь, де променева картина розповсюдження звуку характеризується зневажливо малою кривизною траєкторій променів. Розрахунок звукових тисків у цьому випадку можливо виконати за виразом:

$$L_{R_M}(f) = L_s(f) + L_{abs}(f) + L_t(f) + L_e(f) + L_{div}(f) + L_{pat}(f), \quad (1)$$

де R_M – радіус зони імовірнісної акустичної ідентифікації терористичних дій, $L_{R_M}(f)$ – рівень звукового тиску на вході наземного стаціонарного засобу контролю акустичного простору на частоті f від джерела терористичних дій, які виникли на межі зони достовірної акустичної ідентифікації, $L_s(f)$ – звуковий тиск від джерела терористичних дій, що перерахованих до звукового тиску на відстані одного метра від джерела, $L_{abs}(f)$ – вклад класичного та молекулярного поглинання звуку у атмосфері, $L_t(f)$ – вклад турбулентного послаблення звуку, $L_e(f)$ – вклад приземного ослаблення звуку (враховується вплив інтерференції прямої та відбитої хвилі), $L_{div}(f)$ – вклад кутової розбіжності, $L_{pat}(f)$ – доданок, який враховує характеристики діаграми направленості засобу контролю акустичного простору.

Рівняння (1) виражає закон збереження енергії та є рівнянням енергетичного балансу. Всі складові правої частини цього рівняння, крім складової $L_s(f)$, мають, як правило, від'ємне значення. Для достовірної акустичної ідентифікації джерела небезпеки та визначення на території міста місця виникнення НС необхідно виконання наступних умов: $R_D \leq R_M$.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андронов В.А., Дівізінюк М.М., Калугін В.Д., Тютюник В.В. Науково-конструкторські основи створення комплексної системи моніторингу надзвичайних ситуацій в Україні: Монографія. Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2016. 319 с.
2. Рубан І.В., Тютюник В.В., Тютюник О.О. Особливості створення системи підтримки прийняття антикризових рішень в умовах невизначеності вхідної інформації при надзвичайних ситуаціях. Науковий журнал "Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони". Київ: Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського. 2021. №1(40). С. 75–84.
3. Тютюник В.В., Яценко О.А., Рубан І.В., Тютюник О.О. Особливості функціонування системи ситуаційних центрів на різних стадіях розвитку надзвичайних ситуацій. Науковий журнал "Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони". Київ: Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського. 2022. Вип. 1(43). С. 41–52.
4. Дивізінюк М., Гончаренко Ю., Гончаренко Д. О проблеме расчета дальности приема акустической информации с открытых площадок. Правове, нормативне та метрологічне забезпечення системи захисту інформації в Україні. Київ: Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського", 2012. № 1(23). С. 29–35.

ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ В УМОВАХ УВЕДЕННЯ ПРАВОВОГО РЕЖИМУ ВОЄННОГО ЧИ НАДЗВИЧАЙНОГО СТАНУ

Тютюник В.В., д.т.н., проф., НУЦЗ України

Яценко О.А., к.е.н., доц., НУЦЗ України

Тютюник О.О., к.т.н., доц., ХНЕУ імені Семена Кузнеця

Основою системи національної безпеки України є комплексна система безпеки, складові підсистеми якої перебувають у тісних взаємозв'язках і взаємозалежностях, з метою забезпечення відповідного стану захищеності життєво важливих інтересів людини і громадянина, суспільства і держави, за яких забезпечуються сталий розвиток суспільства, своєчасне виявлення, запобігання і нейтралізація реальних та потенційних загроз національним інтересам [1].

Національна безпека України як інтегральне явище, охоплює політичну, економічну, державну, соціальну, інформаційну, економічну, гуманітарну, військову, цивільну, пожежну, екологічну та інші види безпеки.

Нормативно-правова основа функціонування системи національної безпеки України та її підсистем побудована на підставі Конституції України, законів України «Про основи національної безпеки України», «Про оборону України», «Про правовий режим воєнного стану», «Про правовий режим над звичайного стану», «Про демократичний і цивільний контроль над Воєнною організацією і правоохоронними органами держави», затверджена Указом Президента України відповідно до положень Закону України «Про основи національної безпеки України» Стратегія національної безпеки 2015 року, інших законів і нормативно-правових актів, а також на підставі визнаних Україною договорів та угод.

У разі виникнення в Україні чи на окремих її місцевостях надзвичайної ситуації (НС) техногенного або природного характеру не нижче загальнодержавного рівня, що призвели чи можуть призвести до людських і матеріальних втрат, а також створюють загрозу життю і здоров'ю громадян, або при спробі захоплення державної влади чи зміни конституційного ладу України шляхом насильства Указом Президента України (який підлягає затвердженню Верховною Радою України) може тимчасово вводиться правовий режим надзвичайного стану [2].

Надзвичайний стан в Україні або в окремих її місцевостях передбачає надання відповідним органам державної влади, військовому командуванню та органам місцевого самоврядування відповідно до цього Закону повноважень, необхідних для відвернення загрози та забезпечення безпеки і здоров'я громадян, нормального функціонування національної економіки, органів державної влади та органів місцевого самоврядування, захисту конституційного ладу, а також допускає тимчасове, обумовлене загрозою, обмеження у здійсненні конституційних прав і свобод людини і громадянина та прав і законних інтересів юридичних осіб із зазначенням строку дії цих обмежень.

В сучасній історії незалежної України прецедент виник 23 лютого 2022 року. Президент держави видає Указ № 63/2022 "Про введення надзвичайного стану в окремих регіонах України". Причиною стає визнання 21 лютого 2022 року керівництвом Російської Федерації незалежність самопроголошених "ЛНР" і "ДНР" та прийняття рішення щодо введення на тимчасово окуповані території Донецької та Луганської областей підрозділів збройних сил Російської Федерації.

Такі дії є продовженням політики Російської Федерації щодо ескалації збройної агресії проти України, нав'язування сепаратизму, провокування міжнародних і міжконфесійних конфліктів, масових беспорядків, що загрожує безпеці, життю і

здоров'ю громадян, державному суверенітету, конституційному ладу та територіальній цілісності України.

Підривна діяльність спеціальних служб Російської Федерації, підтримувана нею діяльність сепаратистських сил, кримінальних та незаконних військових угруповань на окупованих територіях Донецької та Луганської областей, здійснення ними терористичної діяльності набули характеру збройного протистояння і загрожують поширенню на інші регіони України.

У разі збройної агресії чи загрози нападу, небезпеки державній незалежності України та її територіальній цілісності Указом Президента України (який підлягає затвердженню Верховною Радою України) може тимчасово вводитися правовий режим воєнного стану [3].

Воєнний стан в Україні або в окремих її місцевостях передбачає надання відповідним органам державної влади, військовому командуванню, військовим адміністраціям та органам місцевого самоврядування повноважень, необхідних для відвернення загрози, відсічі збройної агресії та забезпечення національної безпеки, усунення загрози небезпеки державній незалежності України, її територіальній цілісності, а також тимчасове, зумовлене загрозою, обмеження конституційних прав і свобод людини і громадянина та прав і законних інтересів юридичних осіб із зазначенням строку дії цих обмежень.

Вперше рішення щодо запровадження воєнного стану у 10 областях України з 26 листопада 2018 року на 30 днів було прийнято 26 листопада 2018 року у зв'язку з актом збройної агресії Російської Федерації у районі Керченської протоки проти кораблів Військово-Морських Сил Збройних Сил України, наявною загрозою широкомасштабного вторгнення в Україну збройних сил Російської Федерації.

24 лютого 2022 року у зв'язку з військовою агресією Російської Федерації проти України Указом Президента України № 64/2022 введено воєнний стан із 05 години 30 хвилин 24 лютого 2022 року строком на 30 діб.

Згодом строк дії воєнного стану в Україні продовжено: з 05 години 30 хвилин 26 березня 2022 року строком на 30 діб згідно з Указом Президента № 133/2022 від 14.03.2022; з 05 години 30 хвилин 25 квітня 2022 року строком на 30 діб згідно з Указом Президента № 259/2022 від 18.04.2022; з 05 години 30 хвилин 25 травня 2022 року строком на 90 діб згідно з Указом Президента № 341/2022 від 17.05.2022; з 05 години 30 хвилин 23 серпня 2022 року строком на 90 діб згідно з Указом Президента № 573/2022 від 12.08.2022; з 05 години 30 хвилин 21 листопада 2022 року строком на 90 діб згідно з Указом Президента № 757/2022 від 07.11.2022.

У зв'язку із введенням в Україні воєнного стану Державна служба України з надзвичайних ситуацій (ДСНС) невідкладно разом з обласними, Київською міською державними адміністраціями, іншими державними органами, установами, підприємствами, організаціями всіх форм власності привела єдину державну систему цивільного захисту (ЄДСЦЗ), її функціональні та територіальні підсистеми у готовність до виконання завдань за призначенням в особливий період.

Заходи з ліквідації наслідків НС, пожеж та небезпечних подій на території України здійснюються силами цивільного захисту, у тому числі підрозділами Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту, із залученням органів Національної поліції України та підрозділів Національної гвардії України відповідно до покладених на них завдань.

Безпосередня організація та координація робіт з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, пожеж та небезпечних подій здійснюються шляхом: обмін інформацією про загрозу або виникнення надзвичайних ситуацій, пожеж та небезпечних подій у різних регіонах країни; проведення спільних оперативних нарад Голови ДСНС або його заступників з Головою (заступниками) Національної поліції України та Командувачем (заступниками) Національної гвардії України, керівників територіальних органів ДСНС з керівниками територіальних (у тому числі міжрегіональних) органів Національної

поліції України та оперативно-територіальних об'єднань Національної гвардії України; здійснення спільних заходів за планами взаємодії органів управління та сил цивільного захисту в разі виникнення надзвичайної ситуації, що розробляються на регіональних і місцевих рівнях; проведення спільних навчань та тренувань; здійснення інших заходів [4].

Одним з перспективних напрямків розвитку інформаційно-аналітичного забезпечення прийняття управлінських рішень, взаємодії, координації і контролю за діяльністю органів виконавчої влади, правоохоронних органів та військових формувань у сферах національної безпеки і оборони у мирний час, а також в особливий період, у тому числі в умовах воєнного стану, в умовах надзвичайного стану та під час виникнення кризових ситуацій, що загрожують національній безпеці України, є створення та розширення єдиної мережі ситуаційних центрів, до складу якої мають входити Головний ситуаційний центр України, Урядовий ситуаційний центр, ситуаційні центри органів сектору безпеки і оборони, ситуаційні центри центральних органів виконавчої влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, обласних, Київської та Севастопольської міських державних адміністрацій, а також резервні та рухомі ситуаційні центри [5].

Спираючись на цю перспективу, авторами у роботах [6–9] запропоновано створення ефективної інформаційно-аналітичної підсистеми управління процесами попередження й локалізації наслідків НС шляхом комплексного включення в діючу систему ЄДСЦЗ по вертикалі від об'єктового до державного рівнів різних функціональних елементів територіальної системи моніторингу НС та складових системи ситуаційних центрів, які жорстко пов'язані між собою на інформаційному та виконавчому рівнях для прийняття відповідних антикризових рішень для розв'язання різних функціональних задач моніторингу, попередження та ліквідації НС природного, техногенного, соціального та воєнного характеру.

Показано, що основною функцією системи ситуаційних центрів на всіх рівнях управління ЄДСЦЗ є збір й обробка фактичної інформації, прогнозування ризику виникнення різного роду НС та розробка ефективних антикризових рішень. Процедура прийняття управлінських рішень ускладнюється тим, що необхідними умовами ефективності рішень є їх своєчасність, повнота й оптимальність. Тому, підвищення ефективності прийнятих рішень пов'язане з необхідністю рішення задачі багатокритеріальної оптимізації в умовах невизначеності, що потребує розробки формальних, нормативних методів і моделей комплексного рішення проблеми прийняття рішень в умовах багатокритеріальності й невизначеності при управлінні процесами попередження й локалізації наслідків НС для забезпечення ефективного функціонування ЄДСЦЗ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Постанова Верховної Ради України від 16 січня 1997 р. № 569-р «Про Концепцію (основи державної політики) національної безпеки України».
2. Закон України «Про правовий режим надзвичайного стану» від 16 березня 2000 року № 1550-III.
3. Закон України «Про правовий режим воєнного стану» від 12 травня 2015 року № 389-VIII.

ПРОЦЕДУРА ПРИЙНЯТТЯ АНТИКРИЗОВИХ РІШЕНЬ В УМОВАХ ВИНИКНЕННЯ ГЕОФІЗИЧНИХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

*Тютюник В.В., д.т.н., проф., НУЦЗ України
Агазаде Т.Х., ДПС МНС Азербайджану*

Ефективність функціонування геоінформаційної системи безпеки від геофізичних НС в багатьох випадках залежить від роботи системи підтримки ухвалення антикризових рішень, яка базується на синтезі інформаційно-комунікаційних технологій, засобів накопичення та представлення інформації, комп'ютерних засобів підтримки прийняття рішень. Ця система підтримки ухвалення рішень може бути представлена у вигляді ситуаційного центру, під яким розуміється сукупність методів, алгоритмів, моделей прийняття управлінських рішень і комплексу технологій як підтримуючих, так і тих, що реалізують ці рішення [1]. Розробка таких підходів до прийняття ефективних антикризових рішень щодо реалізації структурними підрозділами системи цивільного захисту завчасних дій за призначенням, які спрямовані на мінімізацію наслідків від геофізичних НС, є актуальною задачею.

В роботі [2] розроблено ймовірнісну математичну модель оцінки можливості виникнення землетрусів магнітудою ≥ 5 на окремій сейсмічно активній території Земної кулі в залежності від рівня сейсмічної активності Земної кулі – рис. 1.

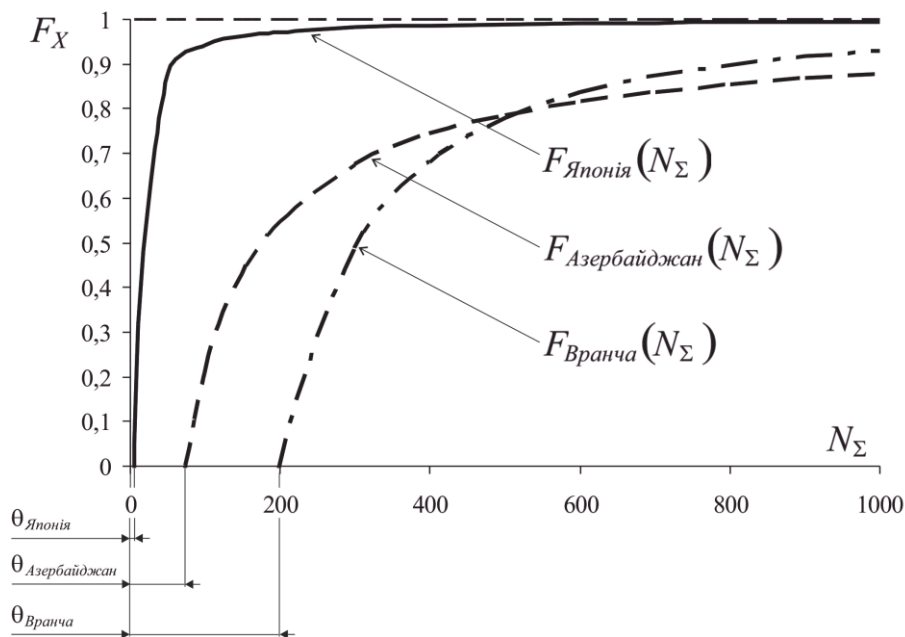


Рис. 1. Функції розподілу ймовірностей виникнення землетрусів на окремих сейсмічно активних територіях Земної кулі в залежності від рівня сейсмічної активності Земної кулі

Розроблена модель базується на уявленнях про динаміку фізичних процесів, які протікають в системі нелінійних енергетичних взаємодій Сонце–Земля–Місяць та впливають на рівень сейсмічної активності окремої сейсмічно активної території Земної кулі.

У якості вхідних даних щодо визначеності параметрів розподілу Парето використані результати спостережень Головного центру спеціального контролю Державного космічного агентства України за рівнем сейсмічної активності Земної кулі за період 2009–2021 рр.

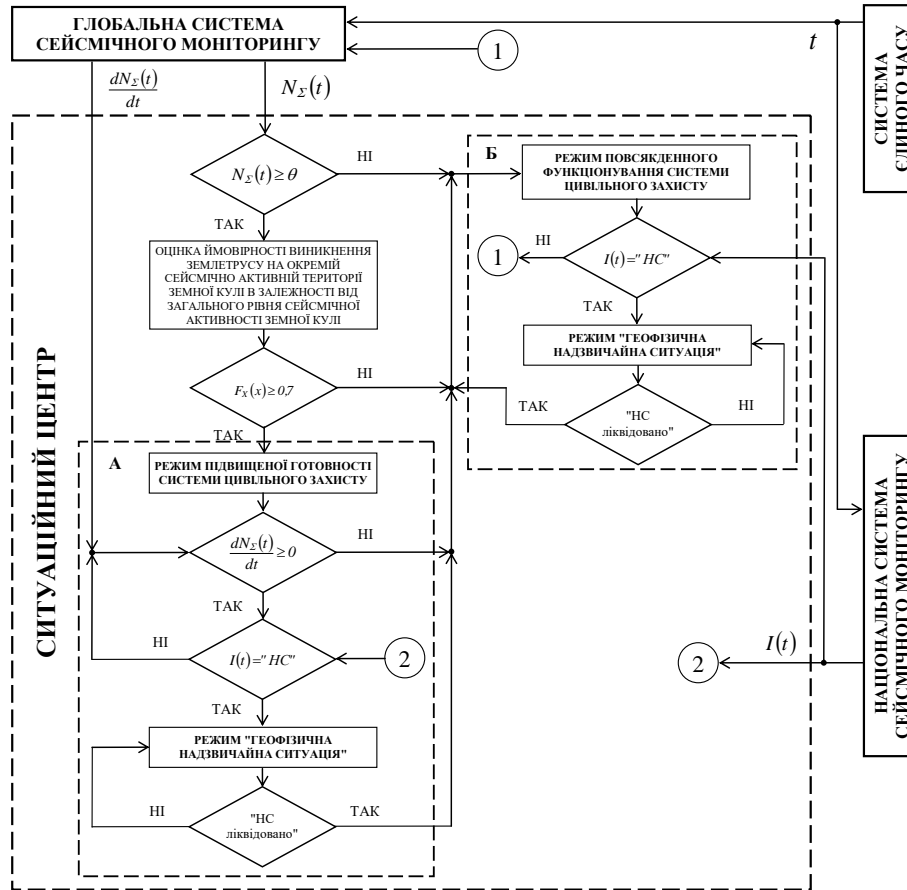


Рис. 2. Процедура підтримки прийняття антикризових рішень на виконання структурними підрозділами системи цивільного захисту задач за призначенням, які спрямовані на мінімізацію наслідків від геофізичних надзвичайних ситуацій

Результати моделювання ймовірності виникнення землетрусу в районі Японських островів у залежності від поточного рівня сейсмічної активності Земної кулі можливо представити у наступному вигляді:

$$F_{\text{Японія}}(N_{\Sigma}) = 1 - \left(\frac{\theta_{\text{Японія}}}{N_{\Sigma}} \right)^{\hat{\alpha}_{\text{Японія}}} = 1 - \left(\frac{7}{N_{\Sigma}} \right)^{1,07}, \quad (1)$$

де $\theta_{\text{Японія}} = 7$ – мінімальна кількість виникнення землетрусів магнітудою ≥ 5 на Земній кулі в інтервалах між землетрусами, що виникли в районі Японських островів за період 2009–2021 рр.; $\hat{\alpha}_{\text{Японія}} = 1,07$ – оцінений параметр функції розподілу ймовірності виникнення землетрусу в районі Японських островів в залежності від рівня сейсмічної активності Земної кулі; N_{Σ} – поточна сумарна кількість землетрусів магнітудою ≥ 5 , що виникли на Земній кулі.

Результати моделювання ймовірності виникнення землетрусу на території Азербайджану в залежності від поточного рівня сейсмічної активності Земної кулі можливо представити у наступному вигляді:

$$F_{\text{Азербайджан}}(N_{\Sigma}) = 1 - \left(\frac{\theta_{\text{Азербайджан}}}{N_{\Sigma}} \right)^{\hat{\alpha}_{\text{Азербайджан}}} = 1 - \left(\frac{75}{N_{\Sigma}} \right)^{0,81}, \quad (2)$$

де $\theta_{\text{Азербайджан}} = 75$ – мінімальна кількість виникнення землетрусів магнітудою ≥ 5 на Земній кулі в інтервалах між землетрусами, що виникли на території Азербайджану за період 2009–2021 рр.; $\hat{\alpha}_{\text{Азербайджан}} = 0,81$ – оцінений параметр функції розподілу ймовірності виникнення землетрусу на території Азербайджану в залежності від рівня сейсмічної активності Земної кулі.

Результати моделювання ймовірності виникнення землетрусу в горах Вранча в залежності від рівня сейсмічної активності Земної кулі можливо представити у наступному вигляді:

$$F_{\text{Вранча}}(N_{\Sigma}) = 1 - \left(\frac{\theta_{\text{Вранча}}}{N_{\Sigma}} \right)^{\hat{\alpha}_{\text{Вранча}}} = 1 - \left(\frac{200}{N_{\Sigma}} \right)^{1,64}, \quad (3)$$

де $\theta_{\text{Вранча}} = 200$ – мінімальна кількість виникнення землетрусів магнітудою ≥ 5 на Земній кулі в інтервалах між землетрусами, що виникли в горах Вранча за період 2009–2021 рр.; $\hat{\alpha}_{\text{Вранча}} = 1,64$ – оцінений параметр функції розподілу ймовірності виникнення землетрусу в горах Вранча в залежності від рівня сейсмічної активності Земної кулі.

Результати моделювання лягли в основу удосконалення функціонування ситуаційних центрів щодо процедури підтримки прийняття антикризових рішень на виконання структурними підрозділами системи цивільного захисту задач за призначенням, які спрямовані на мінімізацію наслідків від геофізичних надзвичайних ситуацій. Інформаційно-технічна реалізація розробленої математичної моделі в інтересах удосконалення процедури підтримки прийняття антикризових рішень передбачає комплексне виконання в системі єдиного часу наступних п'яти функцій (рис. 2): 1) безперервний глобальний моніторинг рівня сейсмічної активності Земної кулі; 2) безперервний моніторинг сейсмічної активності окремої території Земної кулі; 3) оцінка, за результатами моніторингових спостережень, ймовірностей виникнення землетрусів на окремих сейсмічно активних територіях Земної кулі в залежності від рівня сейсмічної активності Земної кулі; 4) реалізація на окремій сейсмічно активній території Земної кулі, за результатами оцінки ймовірності виникнення на цій території землетрусу, режиму підвищеної готовності системи цивільного захисту; 5) реалізація на окремій сейсмічно активній території Земної кулі, за результатами безперервного моніторингу її сейсмічної активності, режиму "Геофізична надзвичайна ситуація".

ЛІТЕРАТУРА

1. Тютюник В.В., Яценко О.А., Рубан І.В., Тютюник О.О. Особливості функціонування системи ситуаційних центрів на різних стадіях розвитку надзвичайних ситуацій. Науковий журнал "Сучасні інформаційні технології у сфері безпеки та оборони". Київ: Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського. 2022. Вип. 1(43). С. 41–52.

2. Агазаде Т.Х., Тютюник В.В., Черногор Л.Ф., Тютюник О.О. Особливості підтримання ухвалення антикризових рішень в умовах виникнення геофізичних надзвичайних ситуацій. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека. Київ: Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту, 2022. № 2(14). С. 65–79.

УДК 621.395

ВИМОГИ ДО НАДІЙНОСТІ ТИПОВОГО ФРАГМЕНТУ ВІДОМЧОЇ ЦИФРОВОЇ ТЕЛЕКОМУНІКАЦІЙНОЇ МЕРЕЖІ

Підвищення оперативності та якості прийняття рішень при організації ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, аварій, катастроф, стихійного лиха, гасіння пожеж, рятування людей у підрозділах ДСНС України обумовлює використання відомчої цифрової телекомунікаційної мережі (ВЦТМ) ДСНС при оперативно-диспетчерському управлінні силами та засобами ДСНС України. Надійність роботи вузлів та каналів зв'язку ВЦТМ ДСНС визначається імовірністю безвідмовної роботи та коефіцієнтом готовності, які залежить від інтенсивності відмов та обраної структури типових фрагментів ВЦТМ.

Графоаналітична структура типового фрагменту Відомчої цифрової телекомунікаційної мережі ДСНС (ВЦТМ) забезпечує передачу даних від центрального вузла ВЦТМ ДСНС (основний, резервний) через окремих вузол 1-го рівня (регіонального рівня) до відповідного окремого вузла 2-го рівня (районного рівня) без урахування резервування вузлів та каналів зв'язку, що наведено на Рис. 1, де буквами позначені вузли графу c , a , b та канали передачі даних k_{ca} , k_{ab} фрагменту ВЦТМ, які пронумеровані цифрами 1, 2, 3, 4, 5 [1]. Кожному елементу графа на Рис. 1 вповідають певні ймовірності безвідмовної роботи $p_c(t)$ - центрального вузла, $p_a(t)$ - вузла 1-го рівня (регіонального рівня), $p_b(t)$ - вузла 2-го рівня (районного рівня) та відповідних каналів зв'язку $P_{c,a}(t)$ і $P_{a,b}(t)$.

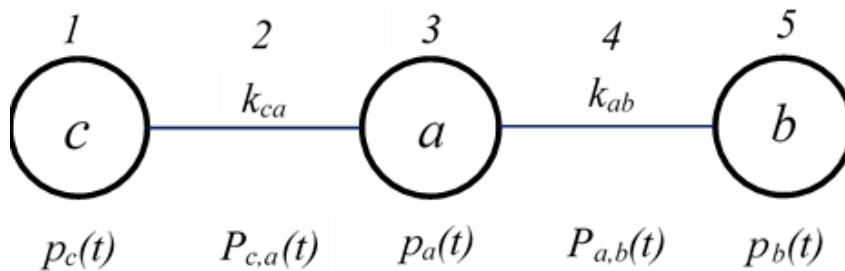


Рис. 1 Структурна схема надійності типового фрагменту ВЦТМ без резервування

Під $P_{c,a,b}$ розуміють імовірність події $E_{c,a,b}$ застати в довільний момент часу між c , a , і b у справному стані хоча б один шлях передачі інформації.

Виходячи зі структури типового фрагменту ВЦТМ Рис. 1, при обліку надійності вершин c , a і b проведемо обчислення структурної ймовірності безвідмовної роботи типового фрагменту ВЦТМ $P_{c,a,b}^{\oplus}$ триполюсної мережі за формулою:

$$P_{c,a,b}^{\oplus} = p_c \cdot P_{c,a} \cdot p_a \cdot P_{a,b} \cdot p_b \quad (1)$$

де p_c , p_a і p_b - імовірності справного стану (коефіцієнти готовності) вузлів ВЦТМ c , a , і b ;

$P_{c,a}$, $P_{a,b}$ - ймовірності безвідмовної роботи каналів зв'язку типового фрагменту ВЦТМ.

Структурна ймовірності безвідмовної роботи типового фрагменту відомчої цифрової телекомунікаційної мережі (ВЦТМ) $P_{c,a,b}^{\oplus}$ для триполюсної структури мережі визначається за формулою [1]:

$$P_{c,a,b}^{\oplus} = p_c \cdot P_{c,a} \cdot p_a \cdot P_{a,b} \cdot p_b \quad (2)$$

де p_c , p_a і p_b - імовірності справного стану (коефіцієнти готовності) вузлів ВЦТМ c , a , і b ;

$P_{c,a}$, $P_{a,b}$ - ймовірності безвідмовної роботи каналів зв'язку типового фрагменту ВЦТМ.

Потрібна надійність рівнонадійних елементів (вузлів та каналів зв'язку) ВЦТМ типового фрагменту ВЦТМ складає $p_c = P_{c,a} = p_a = P_{a,b} = p_b = p$ тоді згідно з (1)

$$P_{c,a,b}^{\oplus} = p^5.$$

Значення структурної ймовірності безвідмовної роботи типового фрагменту ВЦТМ відповідає умові $P_{c,a}^{\oplus} \geq 0,995$, це означає, що ймовірності безвідмовної роботи кожного елемента типового фрагменту ВЦТМ повинні досягати величини $p = \sqrt[5]{P_{c,b}^{\oplus}} = \sqrt[5]{0,995} = 0,999$. Для забезпечення потрібної надійності типового фрагменту ВЦТМ і одночасному зменшенні вимог до надійності елементів, доцільно застосовувати роздільне резервування з кратністю резервування $m_{роз} = 2$. Тоді оцінимо надійність елемента p , наприклад, при $m_{роз} = 2$

$$p = 1 - 10^{\frac{\lg\left(1 - (P_{роз})^{1/N}\right)}{m_{роз}}} \quad (3)$$

При проведенні оціночного розрахунку за формулою (3) при $P_{роз}=0,995$, $N=5$ $m_{роз} = 2$ потрібна надійність окремого елемента ВЦТМ дорівнює $p=0,9684$.

Таким чином, ВЦТМ ДСНС можливо розглядати як сукупність типових фрагментів. При вимогах до значення структурної ймовірності безвідмовної роботи типового фрагменту ВЦТМ не менш за 0,995, обґрунтовані потрібні значення ймовірностей безвідмовної роботи кожного елемента типового фрагменту ВЦТМ, яке повинне досягати величини 0,9999, що пред'являє дуже жорсткі вимоги до надійності елементів типового фрагменту ВЦТМ.

Тому, щоб знизити ці вимоги обґрунтована потрібність застосування структурного роздільного двократного резервування вузлів типових фрагментів ВЦТМ з різними ступенями ієрархії на етапі проектування ВЦТМ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фещенко А.Б. Розробка імовірнісної моделі типового фрагмента відомчої цифрової телекомунікаційної мережі ДСНС. / А.В. Загора, Л.В. Борисова // Problems of Emergency Situations: Scientific Journal. – Х.: НУЦЗУ, 2021. № 1(33), pp.222-233. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/13957>

МЕТОДИ МОДЕЛЮВАННЯ ШВИДКОСТІ ТЕПЛОВИДІЛЕННЯ У FDS

Шахов С.М., PhD, НУЦЗ України

Математична модель та розрахунковий код Fire Dynamics Simulator (FDS) розроблені у Національному інституті стандартів та технологій США (NIST). FDS – програмне забезпечення [1], що вільно розповсюджується і постійно розвивається. В даний час FDS широко застосовується як для вирішення практичних завдань, так і в наукових дослідженнях.

Результати польової моделі FDS можуть бути використані для забезпечення пожежної безпеки будівель під час проектування та визначення рівня пожежної безпеки існуючих будівель. Пожежна безпека будівель полягає у виконанні двох умов, що забезпечують безпеку людей та збереження цілісності конструкцій. У першому випадку основний інтерес представляє прогноз часу блокування шляхів евакуації, що визначається досягнення граничних значень небезпечних чинників пожежі. У другому випадку забезпечення цілісності конструкцій передбачає, що несучі конструкції приміщення повинні зберігати свої властивості протягом тривалого часу (до кількох годин) в умовах, характерних для розвиненої повністю пожежі.

При виборі сценарію можливої пожежі важливу роль відіграє визначення параметрів вогнища. Концепція проектної пожежі полягає у тому, що для опису динаміки осередку пожежі використовують наперед задані залежності швидкості тепловиділення у часі. Таким чином, концепція проектної пожежі полягає в апріорному завданні швидкості тепловиділення з пожежного навантаження, яке відбувається в результаті термічного розкладання твердого палива або випаровування паливної рідини. Від швидкості тепловиділення залежить динаміка розвитку небезпечних чинників пожежі та вплив повністю розвиненої пожежі на спроможність несучих конструкцій зберігати свою цілісність.

У FDS застосовують наступні методи моделювання швидкості:

1) Перший метод моделювання (стала швидкість тепловиділення, яка не змінюється у часі та зростає з першої секунди моделювання) HRR_{const} ;

2) Другий метод моделювання (стала швидкість тепловиділення, яка змінюється у часі до пікового значення по квадратичному закону) $HRR_{const}^{t^2}$;

3) Другий метод моделювання (стала швидкість тепловиділення, яка змінюється у часі до пікового значення по квадратичному закону, час зростання визначається швидкістю поширення полум'я по поверхні горіння) $HRR_{const,spreadrate}^{t^2}$;

4) Четвертий метод моделювання – індивідуальний (змінна швидкість тепловиділення, яка зростає та знижується на основі даних, заданих в моделі) $HRR_{individual}$.

Перший метод моделювання.

При використанні цього метода HRR зростає до максимального значення від першої секунди з початку моделювання. Особливістю є корегування значення HRR програмою, яка враховує площу горіння матеріалу. З метою отримання необхідної швидкості тепловиділення HRR, як результату, потрібно враховувати параметр HRRUPA та площу горіння, оскільки програма самостійно розраховує остаточне значення HRR. На рис. 1., наведено залежність швидкості тепловиділення, враховуючи параметр HRRUPA,

який дорівнює $10 \text{ кВт/м}^2 \cdot \text{с}$. Площа горіння відповідно складає $0,4 \text{ м}^2$. Відповідне стале значення HRR дорівнює $1,5 \text{ кВт}$.

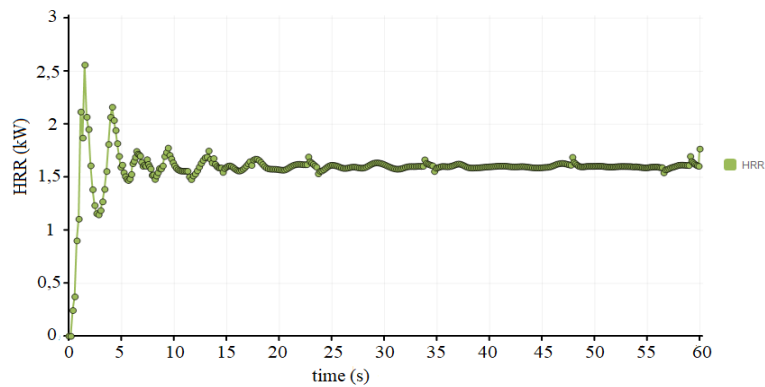


Рис. 1. Графік постійної швидкості тепловиділення, яка не змінюється у часі.

Під час моделювання на протязі перших секунд розрахунок процесу горіння корегується кількістю кисню у приміщенні і можлива невелика розбіжність (рис 1-2), від максимального значення HRR. Далі, на протязі усього часу моделювання значення HRR залишається постійним, та не змінюється у часі.

На рисунку 2 наведено залежність HRR, враховуючи параметр HRRUPA, який дорівнює $10 \text{ кВт/м}^2 \cdot \text{с}$, від площі горіння. У цьому випадку площа горіння складає 2 м^2 , отже HRR постійна, та дорівнює 20 кВт/м^2 .

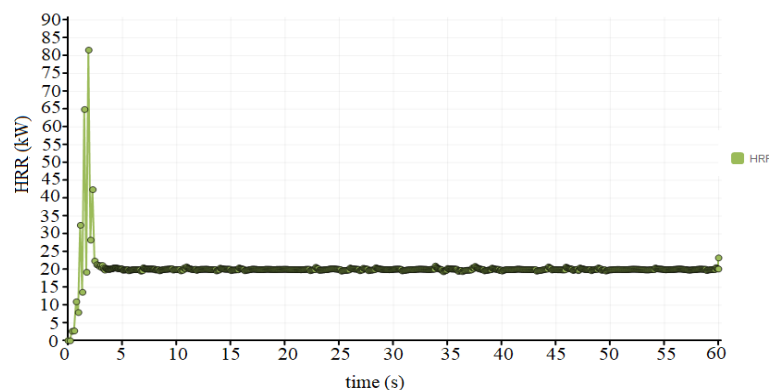


Рис. 2. Залежність HRR, враховуючи параметр HRRUPA, який дорівнює $10 \text{ кВт/м}^2 \cdot \text{с}$, від площі горіння.

Наведений метод моделювання дозволяє задавати постійну $HRR_{const.}$, у часі. При цьому враховується площа пожежі, від якої залежить отримання теплового результату значення HRR. В свою чергу для отримання необхідного значення HRR необхідно використовувати параметр HRRUPA, для розрахунку якого потрібна інформація про питому масову швидкість вигорання та питому теплоту згорання речовини, що досліджується.

ЛІТЕРАТУРА

1. National institute of standards and technology. URL: <https://pages.nist.gov/fds-smv/>

ПІДГОТОВКА ПОЖЕЖНИХ-РЯТУВАЛЬНИКІВ, ЯКІ ПРАЦЮЮТЬ З ВОДЯНИМИ СТВОЛАМИ

Шевченко С.М., к.т.н., НУЦЗ України

В ДСНС згідно з нормативними документами, що регламентують підготовку осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту повинна проводитись службова підготовка в рамках якої проводяться такі види службової підготовки : профільна підготовка, тактична підготовка та спеціальна підготовка[1]. Аналізуючи тематичні плани зі службової підготовки можна впевнено сказати, що практично не має тем з підготовки пожежних - рятувальників, які працюють зі стволами, окрім випадків вивчення обов'язків під час роботи зі стволом пожежного-рятувальника(старшого пожежного). Хочу зазначити, що пожежний-рятувальник, який має працювати з пожежним стволом під час гасіння пожежі набуває практичні навички роботи зі стволом з подачею води тільки при гасінні пожежі та проведенні розвідки[2]. Тому дуже важливо мати систему підготовки, що до гасіння пожеж у будівлях.

Як приклад можна розглянути систему підготовки пожежно-рятувальних підрозділів до гасіння пожеж у будівлях. Сама програма полягає у впровадженні і використанні принципів, способів і засобів відомих у світі під терміном Compartment Fire Behaviour Training – тренування у приміщеннях в умовах пожежі (далі - CFBT), що є результатом багатьох процесів впродовж останніх років по всьому світу. Відомий міжнародний експерт із напрямку підготовки і гасіння внутрішніх пожеж Ед Хартін пише: «CFBT – інтегрує теми поведінки пожежі, вогнегасних струменів і вентиляції в єдиний структурований контекст пожежогасіння[3]. Така програма підготовки за напрямком гасіння внутрішніх пожеж (далі – програма підготовки) опрацьовано в ГУ ДСНС України у Львівській області (Дубасюк В.С.) та Національному університеті цивільного захисту України в рамках реалізації проекту «Регіональні Центри Рятувальної Підготовки[4]. В рамках цієї програми для ДСНС України було надано вогневі контейнери (рис.1) для проведення гарячих практичних занять.



Рис.1. Контейнер моделювання динаміки пожежі на навчальному полігоні Національного університету цивільного захисту України.

Згідно з розподілу навчальних годин за темами програми підготовки, навчальна тема «Способи оперування вогнегасними струменями» займає вісім годин практичного відпрацювання. Це дуже велике навантаження для техніки, яка може знаходитись в оперативному розрахунку. Тому пропонується створити тренажер для пожежних рятувальників, які працюють з водяними стволами за наступною схемою (рис.2).

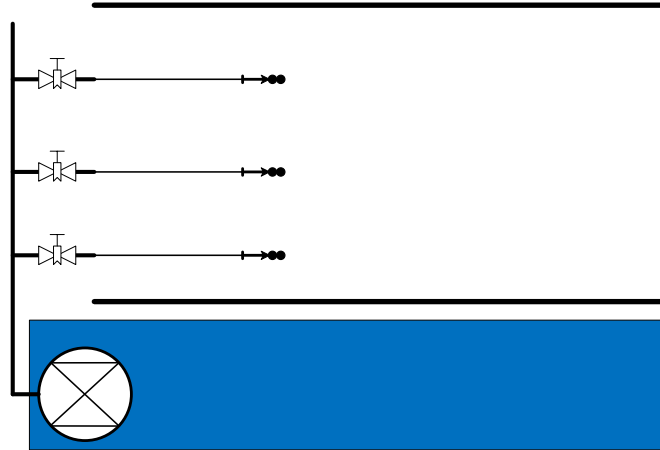


Рис.2. Схема тренажеру для пожежних рятувальників, які працюють з водяними стволами

Такий тренажер дозволить досконально оволодіти навичками роботи з водяними стволами, що дозволить боротися з такими явищами на пожежі як ролловер, флешовер та бекдрафт [5].

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 15 червня 2017 року № 511 (у редакції наказу Міністерства внутрішніх справ України від 20 вересня 2021 року № 685).
2. Лісняк А. А., Дубінін Д. П. Розвідка пожежі в будинку способом VEIS: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції «Проблеми пожежної безпеки 2022» («Fire Safety Issues 2022»). – Харків: НУЦЗ України, 2022. С. 198-199.
3. Посібник «Способи оперування вогнегасними струменями / Кокот-Ґура Шимон переклад з пол. Володимира Дубасюка. – Львів : «AIR PRESS», 2019 – 36 с. схвалено для використання в системі службової підготовки рішенням Колегії ГУ ДСНС України у Львівській області № 9, затвердженого наказом ГУ ДСНС України у Львівській області від 24.05.2019 № 142.
4. Програма підготовки за напрямком гасіння внутрішніх пожеж (скорочена). Затверджена ректором НУЦЗ України та погоджена начальником ГУ ДСНС України в Харківській області, 2020 р.
5. Дубінін Д.П., Лісняк А.А., Шевченко С.М., Криворучко Є.М., Гапоненко Ю.І. Експериментальне дослідження розвитку пожежі в будівлі. Збірка наукових праць «Проблеми надзвичайних ситуацій». – Харків: НУЦЗ України, 2021. – № 34. – С. 110-121.

РІШЕННЯ ПРОБЛЕМИ РЯТУВАННЯ ЛЮДЕЙ З ВИСОТНИХ БУДІВЕЛЬ, ЩО ВПРОВАДЖЕНІ В ІНШИХ ДЕРЖАВАХ

*Щербак С.М., к.т.н., доц., НУЦЗ України
Строколіс С.О., НУЦЗ України*

Основним завданням підрозділів ДСНС України є рятування евакуація людей з висотної будівлі за умов неможливості пожежно-рятувальної техніки надати шлях для евакуації, тобто подати авто драбину, колінчатий, підйомник, тощо на верхні поверхи висотної будівлі. Після трагічних подій 11 вересня у місті Нью Йорк дане питання повстало особливо гостро. І багато компаній почало інтенсивну розробку систем які могли б підвищити безпеку мешканців чи працюючих в будинках підвищеної поверховості. Зокрема у випадку пожежі тощо. Відтак в інших державах використовують наступні практики:

1. Рятування людей з даху висотної будівлі, за допомогою вертольоту.

На даху висотної будівлі встановлюється спеціально обладнана вертольота площадка, що надає змогу рятувальникам у разі неможливості дістатись нижніх поверхів проводити евакуацію з даху висотної будівлі.

Основні переваги такого способу:

- Швидкість дістання до місця НС.
- Практичність.
- Можливість використовувати вертоліт як засіб для подачі необхідного пожежно-рятувального обладнання.

Основні недоліки даного способу:

- Проблема обладнання злітно-посадкових площадок.

2. Обладнання висотних будівель складним 5-ти поверховим підвісним ліфтом для евакуації людей у випадку НС.

Ліфт встановлюється на даху висотної будівлі і знаходиться у режимі очікування, при спрацюванні систем автоматичного пожежогасіння, тощо він розгортається і спускається на перший поверх де очікує на рятувальників, після прибуття рятувальників вони підіймаються на необхідний поверх і проводять евакуацію. Місткість однієї кабіни з п'яти що виконані з вогнезахисного матеріалу 30 осіб. Швидкість за наведеними даними 10 поверхів за хвилину. Таким чином ліфт евакує з 40 поверхової будівлі за 8 хв. 150 чол.

Вартість такого обладнання приблизно 2 міль. дол.

- Основні переваги такого способу:
- Можливість встановлення на висотну будівлю, при відносно невеликому переобладнанні.

- Ліфт охоплює одночасно 5-ть поверхів, і має велику місткість.

Основні недоліки даного способу:

- Дороговизна обладнання будівель даними системами.
- Відсутність будь якої сертифікації, на дану систему.

3. Американська система "EscapeChute" та Російський аналог «Спасатель» призначена для екстреного рятування з висотного будинку

У Американському варіанті парашут може бути використаний для стрибків з висоти не менш тридцяти метрів, тобто - навіть із п'ятнадцятого поверху, але за умови, що клієнт важить не більше 110 кілограмів. Але в EscapeChute є один суттєвий недолік: він горить. Натомість у Росії було розроблено схожу систему «Спасатель», але з кращими

показниками. А саме: купол зроблено з негорючого матеріалу та зменшена швидкість падіння до 10 метрів в секунду. При падінні людина захищена надувними стінками купола.

Основні переваги такого способу:

- Компактність.
- Простота у користуванні.
- Невелика ціна.

Основні недоліки даного способу:

- Складність обладнання всього персоналу (система індивідуальна).
- Не підходить непідготовленим людям.

4. Американська система Advanced Modular Evacuation System (A.M.E.S), дозволяє евакуувати людей з будинків, висотою до 23 поверхів.

Являє собою рукав довжиною близько 50 метрів (в "бойовому" положенні) і близько 75 см. у діаметрі, зробленого з вогнетривкого матеріалу, що обтягає спеціальну сталеву спіраль.

Основні переваги такого способу:

- Компактність.
- Простота у користуванні.
- Невелика ціна.
- Основні недоліки даного способу:
- Складність обладнання всього персоналу (система індивідуальна).
- Не підходить непідготовленим людям.

5. Американський рятувальний комплект Res-Q-Line.

Складається , парашутного оснащення і довгого кабелю, забезпечує своєму пасажирові швидкість спуску біля трьох метрів у секунду.

Основні переваги такого способу:

- Компактність.
- Простота у користуванні.
- Невелика ціна.
- Основні недоліки даного способу:
- Складність обладнання всього персоналу (система індивідуальна).
- Не підходить непідготовленим людям.

Як висновок з аналізу можна зазначити, що рятувальні системи впроваджені в інших державах як правило вимагають значних матеріальних затрат. Не кажучи вже про складності пов'язані з впровадженням в роботу, тобто проведення через всю нормативну та законодавчу базу. З прискіпливим ставленням до норм та правил що стосуються безпеки людей. Але ці системи реально працюють розробляються та впроваджуються, що свідчить про зацікавленість аварійно рятувальних служб їх всебічну підтримку та розвиток даного напрямку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Будинки і споруди. Житлові будинки. Основні положення: ДБН В.2.2-15-2005. – [Чинний від 18-05-05]. – К. : Держбуд України, 2005. – 44 с. (Державні будівельні норми України).
2. Будинки і споруди. Проектування висотних житлових і громадських будинків: ДБН В.2.2-24-2009. – [Чинний від 01-09-09]. – К. : Держбуд України, 2009. – 105 с. (Державні будівельні норми України).

Тематичний напрямок 3
«ПРОТИМІННА ДІЯЛЬНІСТЬ ТА ГУМАНІТАРНЕ РОЗМІНУВАННЯ»

УДК 614.8

**АНАЛІЗ МЕТОДІВ ВИЗНАЧЕННЯ ЧУТЛИВОСТІ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН ДО
УДАРУ**

Вавренюк С.А., д.н. з держ. упр., НУЦЗ України

Запропонований аналіз існуючих методів випробувань вибухових речовин для розробки єдиного способу визначення чутливості вибухових речовин. Даний спосіб дозволить збільшити достовірність інформації про чутливість промислових ВР, що в свою чергу, забезпечить підвищення безпеки на всіх стадіях ведення промислових вибухових робіт.

В різних країнах для визначення чутливості ВР до удару використовують різні методики [1]. При цьому розрізняють випробувальні машини, конструкції ударних пристроїв, численні параметри, які використовуються в якості одиниць вимірювання чутливості. Кожен із методів дозволяє отримувати визначену інформацію про рівень чутливості досліджуваної вибухової речовини, однак, отримані результати не співпадають з результатами досліджень по іншим методикам. Суттєвим недоліком більшості методик є також великий розніс результатів паралельних дослідів. Таке становище ускладнює обмін інформацією між спеціалістами, приводить до збільшення об'єму паралельних досліджень, є причиною нераціонального використання інтелектуального потенціалу, матеріальних і фінансових ресурсів. Тому розробка нового або прийняття на основі консенсусу одного із методів, які використовуються представляє собою актуальну наукову задачу.

Випробувальні машини, які використовуються близькі у функціональному плані, не дивлячись на велику різницю в конструкції. Всі вони представляють собою пристрої, які дозволяють проводити скидання вантажу на зразок досліджуваної ВР.

Загальною основою ударних пристроїв є сталеві циліндричні деталі, між торцями яких розміщують зразок випробувальної ВР. Це обумовлює визначену загальність фізичної схеми впливу на зразок при ударі. Необхідно вибрати з пристроїв, які використовуються або розробити новий ударний пристрій, який забезпечить високу повторюваність рівнів впливів на зразок досліджуваної ВР при фіксованому рівні зовнішніх впливів.

Недоліком стандарту ГОСТ 4545-88 [2] є те, що він розповсюджується тільки на бризантні вибухові речовини, хоча реальну загрозу становлять саме ініціюючі ВР. Характеристикою чутливості вторинних ВР вважають процент вибухів, який спостерігається в 25 дослідах при падінні вантажу в 10 кг з висоти 25 см. Проте при кожному випробуванні процент вибухів різний отримується.

За допомогою даного стандарту не можна встановити кількісного критерію чутливості різних ВР, відповідно побудувати ряд чутливості різних ВР. Не зрозуміло якою фізичною величиною можна характеризувати чутливість ВР.

Слід підкреслити, що отримані дані, як в відношенні абсолютних значень приведених величин, так і їх відносних значень мають умовний характер. Причина в тому, що чутливість сильним чином залежить від багатьох умов удару, які в різних дослідників, також як і на практиці, не однакові. Встановивши, по будь-якому одному методу малу чутливість ВР, ми не можемо бути впевнені, що в інших умовах взаємодії, які мають місце на практиці, абсолютна і відносна чутливість ВР не буде набагато більша і не приведе до вибуху.

Тому для оцінки небезпеки ВР у виробництві і використанні особливо важливо визначати чутливість в різних умовах, які можливо ближче відображають умови механічних взаємодій та мають місце в практичній роботі.

В умовах виробництва і використання, ВР можуть піддаватися не нормальному, а ковзному удару, який викликає тертя між частинами ВР або між ними і поверхнями співвдаряючих тіл. Однак чутливість ВР до тертя і удару не тотожні. При дії нормального удару виникнення тертя визначається, головним чином, текучістю ВР до тертя може не проявитись в умовах випробування нормальним ударом. При ковзному ударі тертя, яке відчують частинки речовини, викликається примусово і вибух може виникнути і при малій текучості ВР.

Для кількісної оцінки чутливості ВР до тертя використовують маятниковий копер К-44-III. Деяким недоліком приладу в принципі є можливість перекосу рухомого ролика при ударі у зв'язку з різницею опору на верхньому і нижньому його торцях (опір на верхньому торці визначається тертя сталі об сталь, а на нижньому – внутрішнім тертям в ВР і зовнішнім тертям по ВР). Фактично на ВР може діяти не тільки тертя, але і поєднання тертя і удару краю верхнього ролика об торець нижнього.

На приладі К-44-III можна визначати чутливість до тертя вибухових речовин (ініціюючих, вторинних), порохів і піротехнічних складів. При досліджуванні ВР рекомендується проводити їх випробування паралельно з добре вивченими ВР близької чутливості.

Досягнення безпеки, як при користуванні, так і при перевезенні ВР, потребує покращення методів випробування їх на чутливість до удару, а особливо покращення отриманих при цьому результатів. Це веде в свою чергу до покращення встановлення залежності, яка існує між чутливістю і фізичним станом, з однієї сторони, і хімічною будовою і бризантністю – з іншої.

Сильна залежність результатів дослідів від умов дії є тою обставиною, із-за якої проблема чутливості ВР до механічних дій залишається в подвійному положенні. З однієї сторони, відомості накопичені практикою, свідчать про різність ВР по чутливості і приводять до уявлення про визначену чутливість, як властивість ВР. Оскільки не зрозуміло, якою фізичною величиною можна характеризувати чутливість, то це уявлення носить інтуїтивний характер. З іншої сторони, багаточисленні експерименти, поставлені при різних умовах механічних дій, не тільки не задовільняють опорному ряду, але і взагалі не виявляють єдиного ряду чутливості. Звідси отримуємо висновок, що не можна говорити про чутливість ВР не залежно від умов дії, або іншими словами, таких властивостей ВР, як визначена механічна властивість, не існує.

ЛІТЕРАТУРА

1. Засоби ініціювання промислових зарядів вибухових речовин : монографія / Р.В. Закусило, В.Г. Кравець, В.В. Коробійчук. – Житомир : ЖДТУ, 2011. – 212 с.
2. ГОСТ 4545-88 Вещества взрывчатые бризантные. Методы определения характеристик чувствительности к удару.

НЕОБХІДНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ РОБОТИЗОВАНОЇ ТЕХНІКИ ПІД ЧАС ЗНИЩЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ

Гассієв С.Д., НУЦЗ України

З початку повномасштабного вторгнення Російської Федерації на територію України, ворог застосує, як застарілі системи озброєння та боєприпаси радянського виробництва, так і багато новітніх розробок ВПК РФ. Як правило через порушення умов зберігання боєприпасів та закінчення їх терміну придатності виникла проблема з тим, що вони часто не спрацьовують.

В багатьох касетних елементах та інженерних мінах присутній механізм самоліквідації. По закінченню встановленого терміну вибухонебезпечний предмет повинен самознищитись, але через вищесказані проблеми, самоліквідація виникає не вчасно або взагалі не відбувається. Такі боєприпаси несуть підвищену небезпеку не тільки для цивільного населення, а також для саперів які будуть проводити розмінування місцевості. Адже вони можуть здетонувати в будь-який час, не зважаючи на те, що визначений термін самоліквідації буде вичерпано. Також сюди можна включити інженерні міни в конструкції яких є магнітний або сейсмічний датчик. Такі міни можуть спрацювати при наближенні до них сапера. Ці боєприпаси коректно відносити до другої категорії та проводити знищення на місці виявлення. Але для того, щоб підірвати ВВП саперу необхідно підійти до нього та покласти заряд вибухової речовини з встановленим електродетонатором, а потім під'єднати дроти. Під час виконання цих маніпуляцій боєприпас може вибухнути та передати свою детонацію на заряд встановлений поруч з ним, а інженерні міни з магнітним або сейсмічним датчиком можуть вразити сапера осколками на підході до них. Тому необхідно виключити безпосереднє знаходження людини біля такого ВВП. Це можна зробити за допомогою робота.

У світовій практиці в таких випадках вже давно і масово використовують роботів саперів (рис. 1).



Рис. 1 - Солдати 570-ї саперної роти, провели п'ятиденні навчання на об'єднаній базі Льюїс-Маккорд, штат Вашингтон, 16-20 вересня 2013 року

Та і в Україні це не є новиною, наші сапери мали змогу працювати з такими засобами (рис. 2).



Рис. 2 - На Харківщині при розмінуванні почали використовувати робота «Мастиф», який прибув зі США

Та на жаль далеко не в кожному підрозділі є робот сапер, а тим кому пощастило отримати таку техніку, як правило мають в одиничному екземплярі. Здебільшого всі роботи, що є в піротехнічних підрозділах ДСНС були придбані за кошти міжнародних організацій та передані Україні. Через малу кількість таких роботів, більшості саперів доводиться ризикувати своїм здоров'ям та життям під час знищення подібних ВВП. Також знаючи менталітет нашого народу навіть ті підрозділи в яких є робот сапер я гадаю не завжди його використовують побоюючись залишитись без єдиного зразка такої техніки.

В реаліях сьогодення потрібно не розраховувати на міжнародну спільноту, а самостійно проводити закупки та комплектування піротехнічних підрозділів роботами саперами. Бажано, щоб кожне відділення піротехнічних робіт мало екземпляр такої техніки, або хоча б один на групу. У разі виходу робота сапера з ладу повинен як можна швидше проводитись ремонт або повна його заміна без очікування місяцями чи навіть роками.

За найоптимістичнішими прогнозами на очищення території України після деокупації всіх територій знадобиться близько 10 років. Дуже великий термін зважаючи на те, яку небезпеку несуть нерозірвані боєприпаси. Та якщо брати до уваги той факт, що і досі знаходять боєприпаси часів другої світової війни, а в деяких регіонах країни навіть першої світової, то до термінів повного розмінування України можна відноситись скептично. Ще не одне десятиріччя ми будемо чути про роботу саперів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Солдати 570-ї саперної роти, провели п'ятиденні навчання на об'єднаній базі Льюїс-Маккорд, штат Вашингтон, 16-20 вересня 2013 року [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://www.army.mil/article/111882/sappers_prepares_newest_soldiers_for_deployment.

2. До розмінування Харківщини залучили робота-сапера на прізвисько «Бобер» [Електронний ресурс]. Режим доступу до джерела: <https://www.ukrinform.ua/rubric-technology/3584959-do-rozminuvanna-harkivsini-zalucili-robotasapera-na-prizvisko-bober.html>

3. На повне розмінування України знадобиться від 5 до 10 років [Електронний ресурс]. Режим доступу: https://lb.ua/society/2022/05/11/516433_povne_rozminuvannya_ukraini.html.

АНАЛІЗ МАТЕРІАЛІВ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ

Карпов А.А., НУЦЗ України
Кустов М.В., д.т.н., доц., НУЦЗ України

На сьогоднішній день, через ведення воєнних дій в Україні, площа забрудненої території вибухонебезпечними предметами (далі ВВП) складає 185 тисяч квадратних кілометрів. Найбільш розповсюдженими ВВП є: протипіхотні фугасні міни, міни пастки, протитанкові міни фугасної дії, протипіхотні міни осколкової дії, протитанкові міни дистанційного мінування.

Таблиця 1 - Матеріали ВВП

Класифікація ВВП	Назва ВВП	Матеріал корпусу	Вибухова речовина	Принцип дії
Протипіхотні фугасні міни	ПМН-4	Пластмаса	(ТГ-40 – тротил 40%, гексоген 60%) – 0,05 кг	Натискна
	ПМН	Пластмаса	(тротил) – 0,2 кг.	Натискна
	ПФМ-1	Поліетилен	(ВС-6Д) – 0,04 кг	Натискна
	ПМН-2	Пластмаса	(ТГ-40 – тротил 40%, гексоген 60%) – 0,1 кг.	Натискна
Міни пастки	Міна-пастка МЛ-7	Пластмаса	(30гр – ВР-5, 10гр – тетрил) – 0,04 кг	Розвантажувальна
	Міна-сюрприз МС-3	Пластмаса	(тротил) – 0,2 кг	Розвантажувальна
Протитанкові міни фугасної дії	ТМ-62М	Сталь	(ВВО-32) – 8,2 кг	Натискна
	ТМ-62ПЗ	Поліетилен	(ВВО-32) – 8,2 кг	Натискна
Протипіхотні міни осколкової дії	ПОМ-2	Сталь	(ПВВ-4) – 0,14 кг	Натяжної, дистанційного мінування
	МОН-50	Пластмаса	(ПВВ-4) – 0,7 кг	Керована спрямованої дії
	ПОМЗ-2М	Чавун	(тротил) – 0,075 кг	Натяжної дії
	МОН-90	Пластмаса	(ПВВ-4) – 6,2 кг	Керована спрямованої дії
	МОН-100	Сталь	(тротил) – 2 кг	Керована спрямованої дії

	МОН-200	Сталь	(тротил) – 12 кг	Керована спрямованої дії
	ОЗМ-72	Чавун	(МС) – 0,66 кг	Кругова поразка, що вистрибує
Протитанкові міни дистанційного мінування	ПТМ-1	Поліетилен	(ПВВ-12С-1) – 1,1 кг	Натискна
	ПТМ-3	Сталь	(тротил, ТГА, МС) – 1,8 кг	Натискна

В табличних даних описано матеріали виконання основних частин ВНП та принцип дії. Матеріал корпусу залежить від класифікації [1], так ми можемо бачити, що для фугасних мін характерне використання пластмас, для мін осколкової дії – сталь. Виходячи з табличних даних, можемо зробити висновок, що для корпусу характерний матеріал виготовлення це пластмаса. Міни з пластиковим корпусом мають дуже малий вміст металу і не усі міношукачі зможуть їх виявити в силу різноманітних причин від швидкості помаху до відсутності такої можливості через тактико технічних характеристик міношукача [2]. Пластмаси для ВНП виготовляють за технологією лиття під тиском. Цей матеріал має високу ступінь удароміцності, стійкість до вологи, переносимість впливу високих температур, під час вибуху розлітається на дрібні осколки.

Для основного заряду використовують бризантні вибухові речовини, які характеризуються здатністю подрібнювати під час вибуху розташовані поряд з нею матеріали (сталь, чавун, пластмаса, дерево). Найчастіше використаною вибуховою речовиною є тротил (тринітротолуол) або суміші з ним. Чутливість тротилу до детонації залежить від його стану. Пресований і порошкоподібний тротил безвідмовно детонує від капсуля-детонатора, литий же, лускатий і гранульований тротил детонує лише від проміжного детонатора із пресованого тротилу або іншої бризантної ВР. Хімічна стійкість тротилу висока; тривале нагрівання за температури до 130 °С мало змінює його вибухові властивості, він не втрачає цих властивостей і після тривалого перебуванні у воді. Він використовується як індивідуальна вибухова речовина, а також у різних вибухових сумішах (у сплавах з гексогеном, тетриллом, ТЕНом тощо) [3].

Проаналізувавши ВНП, які можуть знаходитись на території України, можемо зробити висновок, що для основного заряду вибухової речовини використовують тротил або суміші з ним, для корпусу використовують пластмасу та різні металічні сплави. Для забезпечення безпеки роботи рятувальників при пошуку ВНП та розмінування територій необхідно більш детально дослідити фізико-хімічні та електро-магнітні властивості матеріалів ВНП.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вибухонебезпечні боєприпаси: посібник / Ролі Еванс, Боб Седдон. 2-ге вид. Чергнігів, 2022. 224 с.
2. Основи організації піротехнічних робіт: навчальний посібник / Барбашин В.В., Назаров О.О., Рютін В.В. Харків, 2011. 334 с.
3. Інженерне забезпечення частин і підрозділів у бою: навчальний посібник / Стаховський О.В., Грабовець О.Ф., Дядькін І.А. Харків, 2015. 336 с.

СКРОЧЕННЯ ЧАСУ НЕТЕХНІЧНОГО ОБСТЕЖЕННЯ ІМОВІРНО ЗАБРУДНЕНОЇ ТЕРИТОРІЇ

Матухно В.В., к.т.н., НУЦЗ України

З початку повномасштабного військового вторгнення російської федерації на територію України, було забруднено вибухонебезпечними предметами (ВНП) близько 25 200 000 га площі, це майже 1/3 території України, яка є підозріло небезпечною територією та потребує перевірки.

З 24 лютого 2022 року за 196 діб обстежено підрозділами ДСНС 73 826,01 га, було знайдено та знешкоджено майже 264 101 тисяча ВНП. Для цього підрозділи залучалися 33 168 рази.

Процес розмінування є клопітким та ретельним, враховуючи, що дані роботи відносяться до робіт з підвищеним ризиком, це обумовлює дотримання заходів безпеки, що першочергово підвищує безпеку саперів, але має досить повільний час реалізації.

За найоптимістичнішими прогнозами різних видань, для обстеження підозріло небезпечної території та її розмінування потрібно від 15 до 30 років із залученням великої кількості особового складу та техніки.

Велика частина підозрілої небезпечної території припадає на нетехнічне обстеження (НТО). З 100% підозрілої небезпечної території на НТО припадає близько 70%, найчастіше до даного виду робіт відноситься територія, яка піддавалася артилерійським обстрілам, обстрілам з системам залпового вогню та авіа бомбардуванню.

На основі міжнародного досвіду та досвіду приватних компаній «The HALO Trust», «Danish Demining Group (DDG)», «Swiss Foundation for Mine Action (FSD)», «United Nations Office for Project Services (UNOPS)» та інші, у сфері протимінної діяльності вироблені стандарти та алгоритми дій повного процесу гуманітарного розмінування.

Міжнародний стандарт [1] повністю розкриває метод НТО на базі, якого розроблено стандартно операційну процедуру [2] та інтегровано в роботу піротехнічних підрозділів ДСНС. Серед методів НТО підозріло небезпечної території виділяють метод практичного та аналітичного дослідження. Головною проблемою є великий час збору прямих та непрямих доказів при практичному методі дослідження, якщо необхідно обстежити великі площі. Це вказує на необхідність вдосконалення практичного методу дослідження в період проведення етапу НТО.

Нетехнічне обстеження ймовірно забруднених територій не слід проводити у відриві від послідуєчих заходів у рамках процесу вивільнення земель від ВНП. Ефективне нетехнічне обстеження не тільки вирішує нагальні питання щодо характеру та масштабу небезпечних зон, але й надає інформацію, яка дозволяє зробити всі наступні етапи процесу вивільнення земель від ВНП більш ефективними та надійними.

Тому в третьому рівні НТО (рис. 1), де проводиться практичне дослідження та відбувається підтвердження доказів аналітичних досліджень другого рівня, виконується: збір прямих доказів від інформатора, збір непрямих доказів під час опитування населення, де встановлюються межі зони можливого ВНП. На основі таких даних з отриманням реперних точок є можливість скорочення часу комплексу НТО за рахунок використання картографічного дослідження.

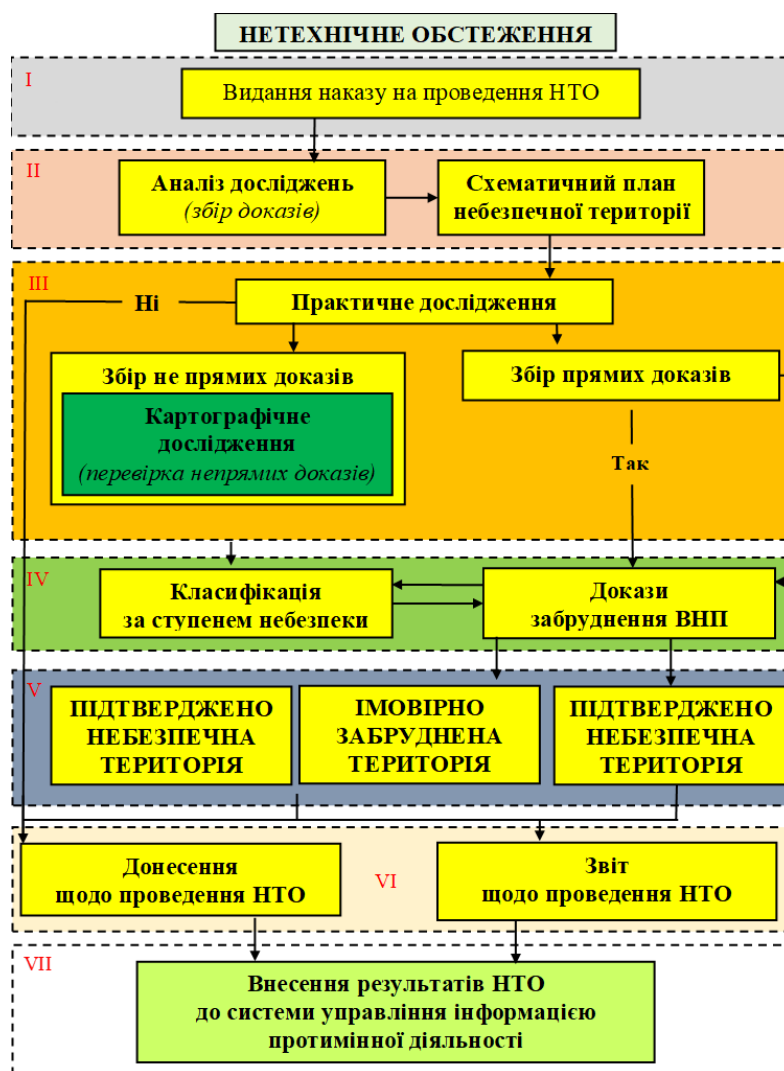


Рис. 1 – Керуючий алгоритм проведення нетехнічного обстеження та класифікації території за статусом небезпеки.

Впровадження даного методу передбачає виконання наступних процедур: збір прямих та непрямих доказів наявності вибухонебезпечних предметів, перевірка доказів, які були отримані в ході аналітичного дослідження, формування отриманих результатів нетехнічного обстеження імовірно забрудненої території в 3-D візуалізацію з визначенням точних географічних координат локальних та загальних зон небезпечної території.

ЛІТЕРАТУРА

1. IMAS 08.10. Non-technical survey of the territory. First edition, 2019.
2. СОП 08.10/ДСНС. Порядок проведення органами та підрозділами цивільного захисту нетехнічного обстеження територій, імовірно забруднених вибухонебезпечними предметами. Затверджено наказом ДСНС України від 08.02.2017 року №81.

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ ОСОБОВОГО СКЛАДУ, ЩО ВИКОНУЮТЬ ЗАДАЧІ З ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ

Поліщук Д.В., НУЦЗ України

Велику небезпеку становить така, яку не видно. До таких якраз і відноситься мінна небезпека. Непоодинокі випадки, коли особовий склад ДСНС піротехнічних груп використовують для виконання задач за призначенням звичайні цивільні автомобілі. Це становить досить велику небезпеку для осіб піротехнічного підрозділу. Адже фугасні протитанкові міни радянського виробництва здатні дією вибуху пошкодити трак танка і спинити його. Те, що залишається від звичайного цивільного автомобіля після підриву на протитанковій міні, можна побачити на рис.1.



Рис.1 – Цивільне авто, що наїхало на протитанкову міну

Навіть виїжджаючи на перевірену ділянку місцевості є великий шанс натрапити на полишені або знов заміновані дороги та території у зв'язку із посиленою роботою диверсійно-розвідувальних груп окупаційних військ. Основну небезпеку становлять навіть не самі міни, скільки звичайні автомобілі для перевезення особового складу, такі як УАЗ-3151, Mitsubishi L-200, в яких до місця виявлення ВВП або обстеження території пересувається піротехнічний розрахунок. Дані автомобілі жодним чином не захищають розрахунок під час проведення робіт з розмінування, та тим більше не мають жодного захисту для запобігання загибелі осіб, що знаходяться всередині даного авто. Найкращим вирішенням даної проблеми є зміна підходу до технічного оснащення піротехнічних підрозділів. Забезпечення піротехнічних груп новими, броньованими автомобілями, які під час наїзду на протитанкову міну можуть врятувати життя особового складу і зменшить кошти, необхідні для вивчення нових спеціалістів у сфері гуманітарного розмінування.

Розглянемо один із можливих варіантів комплектування піротехнічних підрозділів автомобілями броньованих типів на прикладі автомобіля КОЗАК-2. Даний автомобіль підлягав подвійній методиці перевірки на протидію фугасним вибуховим речовинам, розроблених науково-дослідним інститутом МВС та максимально

наближених до натовської STANAG 4569 “методи оцінки рівня захисту бойових броньованих машин легкої категорії”. Під час проведення досліду було створено умови, за яких даний автомобіль зімітовано наїхав на протитанкову міну переднім колесом, потім на протиднищеву. Задля чистоти випробування, всередині бронекapsули автомобіля був розташований спеціальний манекен із датчиками, який за результатами випробування отримав виключно мінно-вибухові травми (контузю). Тобто особовий склад, який знаходився б на місці даного манекену залишився неушкоджений і це зберегло б життя людей, які знаходилися усередині автомобіля. Тиск, який утворився усередині автомобіля було успішно стравлено через верхній люк авто. Загальні наслідки проведеного експерименту зображені на рис.2.



Рис.2 – Український бронев автомобіль КОЗАК-2 після проведення випробування шляхом імітації наїзду на протитанкову міну вагою бкг

Таким чином можна з впевненістю сказати, що даний автомобіль якнайкраще підходить для проведення гуманітарного розмінування місцевості, бо здатен зберегти життя і здоров'я особового складу розрахунків піротехнічних підрозділів. Тому необхідно переглянути ті автомобілі, якими укомплектовані піротехнічні частини і за можливості замінити на нові, більш сучасні задля підвищення безпеки підрозділів, які виконують завдання з розмінування.

ЛІТЕРАТУРА

1. «Український броньовик Козак-2 підірвали на міні на польових випробуваннях» [Електронний ресурс]. Режим доступу до джерела: <https://znaj.ua/content/ukrayinskyu-bronovyk-kozak-2-pidirvaly-na-mini-na-polovyh-vuprobuvannyaх>.
2. «На Херсонщині машина підірвалась на міні: загинув чоловік» [Електронний ресурс]. Режим доступу: <https://www.pravda.com.ua/news/2022/12/2/7378941/>.

РОЗМІНУВАННЯ РАДІАЦІЙНО-ЗАБРУДНЕНИХ ТЕРИТОРІЙ

Степанчук С.О., НУЦЗ України

Внаслідок ведення на території України Другої світової війни, а також вторгнення військ Російської Федерації 24 лютого 2022 року та використання значної кількості інженерних боєприпасів під час ведення бойових дій, територія України вважається однією з найбільш забруднених вибухонебезпечними предметами. Внаслідок дії вибухонебезпечних предметів страждає цивільне населення, свійські та дикі тварини, екологія України. Оскільки на території України є радіаційно-забруднені території, працюючі атомні електростанції та загроза нанесення ядерного удару Російською Федерацією актуальність питання розмінування радіаційно-забруднених територій є досить великою.

Аварія на Чорнобильській атомній електростанції 1986 року, яка стала найбільшою техногенною катастрофою людства, є тому підтвердженням. Внаслідок неї радіоактивними продуктами була забруднена велика територія сучасної України. Нині дана територія має назву «зона відчуження та безумовного (обов'язкового) відселення» і вона розміщена в радіусі близько 32 кілометрів від Чорнобильської АЕС.

Чорнобильська АЕС попала під окупацію в перший день вторгнення армії Російської Федерації 24 лютого 2022 року і була звільнена 2 квітня 2022 року. Під час окупації було заміновано багато доріг, військами противника будувалися укріплення, тому після деокупації території Чорнобильської АЕС постало питання розмінування даної території.

Під час розмінування радіаційно-забруднених територій можливо виділити наступні критерії виконання робіт:

не повинна проводитися діяльність, пов'язана з розмінування радіаційно-забруднених територій, якщо кінцева вигода від такої діяльності не перевищує заподіяної нею шкодою;

не повинні перевищуватися встановлені дозові межі опромінення особового складу від усіх джерел іонізуючого випромінювання.

На відміну від звичайного розмінування територій, розмінування радіаційно-забруднених територій вимагає додаткового захисту органів дихання та шкіри особового складу, що приймає участь у розмінування.

Особовий склад, який буде працювати в зоні відчуження і зоні безумовного (обов'язкового) відселення повинен бути одягнутий в спеціальний одяг, а особистий одяг зберігати в місцях проживання або ж на санітарних перепускниках, при цьому обов'язково окремо від засобів індивідуального захисту.

Також потрібно звертати увагу, що прохід та вихід у місця проведення робіт з розмінування радіаційно-забруднених територій повинен здійснюватися тільки через санітарні перепускники, які повинні бути обладнані місцями для повного перевдягання, санітарної обробки особового складу, радіаційного контролю шкіряних покривів та засобів індивідуального захисту.

При проведенні розмінування радіаційно-забруднених територій залежно від об'єму робіт потрібно враховувати наступні параметри:

потужність дози гамма-випромінювання (одиниці вимірювання: ЗВ * год⁻¹ та похідні від них);

щільність потоку альфа- та бета-частинок (одиниці вимірювання: част. * (хв.* кв.см);

загальне радіоактивне забруднення альфа- та бета – активними нуклідами зовнішніх та внутрішніх поверхонь транспортних засобів та обладнання, що використовується для розмінування, відкритих ділянок шкіряного покриву особового складу та засобів індивідуального захисту (одиниці вимірювання: част. * (хв.* кв.см);

питому та об'ємну активність радіонуклідів у ґрунті, повітрі, тощо (одиниці вимірювання: Бк * кг-1, Бк * м-3).

Під час виконання робіт на радіаційно-забрудненій території потрібно дотримуватися наступних вимог:

організація та чітке обмеження зони виконання робіт;

визначення маршрутів прямування особового складу до місця виконання робіт;

використання пристроїв для дистанційного проведення операцій;

зберігання інструменту та обладнання у спеціально відведених місцях, після закінчення робіт проводити його дезактивацію;

майно, що не підлягає дезактивації – видаляється як радіоактивні відходи зі складанням відповідного акту;

У процесі виконання робіт з розмінування радіаційно-забруднених територій особовий склад повинен піддаватися дозиметричному контролю. Індивідуальний дозиметричний контроль включає в себе видачу та обробку індивідуальних дозиметрів, ведення бази даних індивідуального дозиметричного контролю, загальний аналіз доз опромінення, своєчасне інформування про випадки незапланованого підвищеного опромінення.

Дози опромінення особового складу регламентуються чинними нормативними документами. Усі випадки перевищення контрольних рівнів опромінення підлягають службовому розслідуванню з метою виявлення та усунення причин, що призвели до їх перевищення.

При використанні індивідуальних дозиметрів забороняється проводити будь-які фізичні та механічні маніпуляції з ним (розкривати, розбирати, ударяти, нагрівати), передавати дозиметр іншим особам, піддавати дозиметр іншим діям, що можуть призвести до втрати або викривлення інформації щодо індивідуальної дози опромінення.

Індивідуальний дозиметричний контроль є обов'язковим при виконанні робіт в зоні відчуження та безумовного (обов'язкового) відселення в випадку виконання робіт терміном до п'яти календарних днів, а також вони не будуть виконуватися в першій зоні.

АНАЛІЗ ВИБУХОНЕБЕЗПЕКИ, ПОВ'ЯЗАНОЇ З ВЕДЕННЯМ ПОВНОМАСШТАБНИХ БОЙОВИХ ДІЙ НА ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ

Толкунов І.О., к.т.н., доц., НУЦЗ України

Губар С.В., НУЦЗ України

Гайовий О.О., НУЦЗ України

За даними міжнародних джерел, зокрема, Американського інституту вивчення війни, на сьогоднішній день Україна – одна з найзабрудненіших мінами і вибухонебезпечними предметами (ВНП) країн світу. Хоча до початку повномасштабного вторгнення 24 лютого 2022 року в Україні система протимінної діяльності набула значного розвитку, але на даний час проблема мінної безпеки надзвичайно актуальна та з кожним днем ведення бойових дій набуває все більшого значення. Під загрозою постійно перебувають об'єкти інфраструктури, зокрема, критичної – об'єкти тепло та енергопостачання, електромережі, залізниці, автошляхи, газо- та водопроводи тощо. До багатьох з них у разі настання певної кризової ситуації часто неможливо дістатися саме через значну забрудненість території снарядами і мінами, що не вибухнули.

На мінах і розтяжках, які росіяни залишили в населених пунктах та навкруги них, вздовж об'єктів критичної інфраструктури, на полях та в лісах, ледь не щодня підриваються мирні люди, цивільні автомобілі та сільськогосподарська техніка. За офіційними даними, сапери різних служб, що займаються розмінуванням, щоденно знаходять і знешкоджують від 2 тис. до 5 тис. одиниць боєприпасів [1]. Крім ДСНС, розмінуванням також займаються спеціалізовані підрозділи Міністерства оборони України, Нацполіції, Служби безпеки України, а також міжнародні місії та приватні компанії. За оцінками фахівців ДСНС, хоча роботи з розмінування здійснюються щоденно, на сьогоднішній день в українській землі виявлено та знищено не більше ніж 10-15% від загальної кількості «подарунків», які залишив після себе «руський мір».

Публічно цифри того, які території можуть бути «забрудненими» внаслідок бойових дій, також дещо відрізняються. «За попередніми оцінками, територія, на якій необхідно здійснити заходи щодо визначення небезпечних ділянок, становить близько 300 тис. км². Це райони, які інтенсивно обстрілювалися або перебували під тимчасовою окупацією, а тому містять потенційну загрозу для населення», – йдеться у доповіді Державної служби з надзвичайних ситуацій, а це половина території суверенної України (рис. 1).

Є й інші оцінки, які, наприклад, наводить Асоціація саперів України, – більше 132 тис. км², які, ймовірно, доведеться розмінувати. Більша цифра означає потенційну небезпеку (скільки треба обстежити), а друга – реальнішу (скільки доведеться по факту розмінувати після такого обстеження). Скільки насправді територій потребуватиме обстеження й подальшого розмінування після закінчення війни – наразі сказати точно неможливо. Усе залежить від площі потенційно небезпечних районів, типу забруднення (район ведення бойових дій, мінне поле), щільності забруднення території, типу рельєфу, обсягу фінансування, кількості людей. Наприклад, зараз у ДСНС розмінуванням займається понад 650 фахівців з використанням більше 250 одиниць техніки.

Щоб полічити час і вартість гуманітарного розмінування (на відміну від бойового, яким займаються військові сапери, коли, наприклад, наступають на деокуповані території, тут ідеться про «повне очищення з гарантією»), покладаються на досвід інших

країн. Один рік бойових дій приблизно дорівнює 10 рокам розмінування, а розмінування одного гектара (10000 м²) коштує, за різними оцінками, починаючи від 30-40 тис. доларів США і більше (3-4 \$ США і більше за один м²). Загальну вартість розмінування також оцінюють у різні суми – від 250 до 500 млрд. доларів США впродовж 5-7 або й 10-15 років, залежно від того, про які площі, типи ВВП та яку кількість залучених фахівців і техніки йтиметься. Наприклад, економісти проекту «Ціна держави» називають максимальну цифру в 900 млрд. доларів США, але зараз можна говорити лише про дуже приблизні оцінки.

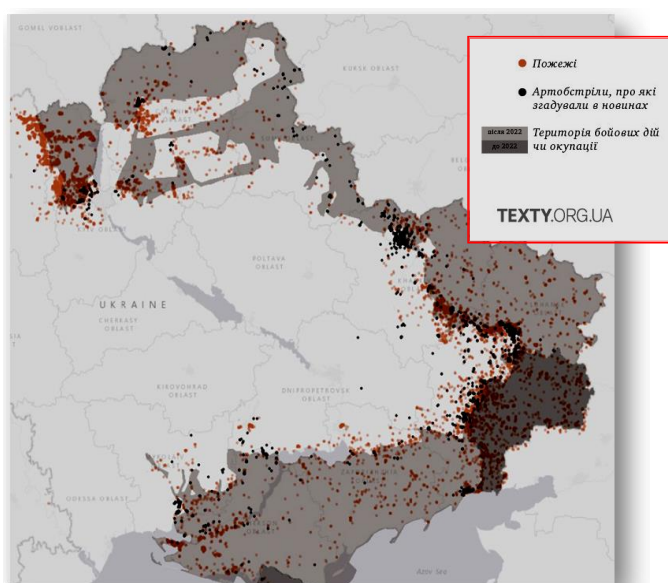


Рис. 1 – Карта пожеж і артилерійських територій України (станом на червень-липень 2022 року)

Але вже можна точно сказати про величезну кількість мін, набоїв, артснарядів, ракет та авіабомб, які опинилися на українській землі й становлять смертельну небезпеку, навіть, якщо вони не розірвалися тоді, коли ворог планував. Найчастіше знешкоджуються саперами різних міністерств та відомств наступні боєприпаси, які умовно можна розділити на два типи:

Перший – міни, якими навмисно мінують територію;

Другий – боєприпаси, що не вибухнули після обстрілів артилерією та РСЗО або авіаційних нальотів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МВС та МО України від 21.12.2022 р. №833/443 «Про затвердження Порядку здійснення першочергових заходів щодо знешкодження (знищення) вибухонебезпечних предметів на території України та організації взаємодії під час їх виконання».

САПЕРНИЙ ЩУП ДЛЯ ПОШУКУ ПРОТИПІХОТНИХ ТА ПРОТИТАНКОВИХ МІН

Толкунов І.О., к.т.н., доц., НУЦЗ України

Попов І.І., к.т.н., доц., НУЦЗ України

Проблема розмінування величезних площ, начинених мінами, які широко застосовувалися у численних військових конфліктах за останні півстоліття, набула глобального характеру. За оцінками Організації Об'єднаних Націй, на теперішній час застосовано близько 110 мільйонів різноманітних мін у 64 країнах. Внаслідок мін великі ділянки землі виведено з господарського обороту. Тому проблема пошуку та виявлення мін надзвичайно актуальна. Особливого значення для нашої держави це набуває зараз, коли на території України ведуться повномасштабні бойові дії та заміновані площі складають понад 300 000 км².

Найбільш поширеними є міни натискної дії, як протипіхотні, так і протитанкові, які спрацьовують, коли об'єкт наступає або найжджає на підрильник натискної дії (датчик цілі). Крім смертельних поразок вони у тисячу разів частіше викликають втрату ніг та інші важкі поранення. Тому одним із складних завдань, що виконують фахівці саперної справи, є підповерхневий пошук мін та вибухонебезпечних предметів. Принципи пошуку, закладені в сучасні або застарілі засоби виявлення мін, залишаються майже незмінними, хоча елементна база при цьому розвивається дуже швидко. В той же час відомі пристрої для виявлення вибухових речовин, що використовують різні принципи пошуку: газоаналітичні, ядерно-фізичні, індукційні (ІМС-3, ІМП-С2), радіохвильові за відображенням сигналом (міношукач ММП), по нелінійній радіолокації (прилад «Коршун», ІНВУ-3М), механічні (різні види щупів, трали), оптичні (візуальне спостереження, мультиспектральна та відеозйомка). Ці способи складні, громіздкі і тим не менш недостатньо надійні, не забезпечують 100% виявлення. Крім того, кожен з них окремо надійно та ефективно працює тільки за певних умов [1]. Вважається, що на теперішній час одним з найбільш універсальних та інформативних способів пошуку мін (за наявності достатнього досвіду у сапера) залишається метод механічного зондування ґрунту, який реалізується з використанням саперних щупів, коли за допомогою проколювання поверхневого шару ґрунту здійснюється пошук інженерних боєприпасів та уточнюється характер виявленого предмета. Незважаючи на недоліки цього способу, таких як: низький темп пошуку (100-150 м/год.), застосування, в основному, для пошуку інженерних боєприпасів, які встановлені на глибині 10-15 см, трудомісткість, ризик для сапера, на сьогодні це один з найбільш використовуваних способів пошуку мін. Подібні пристрої є в комплектах більшості армійських міношукачів як вітчизняних, так і зарубіжних [2]. Саперні щупи, які, як і раніше, застосовуються для проведення остаточної фізичної перевірки наявності міни, зазнали значних змін у процесі їх використання, але в більшості випадків вони збереглися у своїй базовій формі та потребують постійного вдосконалення. Саперні щупи можуть також становити небезпеку їх використання при виявленні мін з елементами невилученості.

Вищезазначене потребує підвищення рівня безпеки сапера при пошуку як протипіхотних, так і протитанкових мін з використанням саперних щупів.

Технічне рішення, що пропонується, спрямоване на вирішення задачі підвищення надійності виявлення вибухонебезпечних предметів і зниження ймовірності загибелі особового складу саперних підрозділів шляхом удосконалення конструкції саперного щупа для пошуку протипіхотних та протитанкових мін на основі автоматизації руху наконечника щупа у ґрунті для визначення небезпечних аномалій в залежності від тиску на нього.

Поставлена задача вирішується тим, що на телескопічній штанзі саперного щупа для пошуку протипіхотних та протитанкових мін, який складається з телескопічної штанги з рукояткою та загостреного наконечника, встановлений електропривод, що забезпечує зворотно-поступальний рух металевого стрижня, наприкінці якого разом з датчиком тиску закріплений загострений наконечник. При цьому керування та живлення електропривода здійснюється за допомогою встановлених у рукоятці телескопічної штанги щупа блока управління та джерела живлення таким чином, що рух загостреного наконечника в ґрунті припиняється автоматично при різкому (стрибкоподібному) підвищенні тиску на нього, та одночасно з цим утворюється звуковий сигнал, який фіксується головними телефонами (навушниками) сапера.

Технічний результат, який забезпечується наведеною сукупністю ознак, дозволяє підвищити рівень безпеки використання саперного щупа для пошуку протипіхотних та протитанкових мін шляхом автоматизації процесу встановлення факту контакту щупа з небезпечною аномалією у ґрунті, що виключає суб'єктивний вплив відчуттів сапера на достовірність результатів пошуку та знижує вірогідність детонації міни.

Виготовлення запропонованого саперного щупа для пошуку протипіхотних та протитанкових мін можливе із застосуванням уніфікованих елементів існуючих мінних щупів. При цьому в системі управління саперного щупа використовуються відомі електронні схемні рішення та існуючі засоби визначення тиску з відповідними швидкістю та чутливістю. Крім цього, кожний із засобів, що використовуються в запропонованому саперному щупі, виготовляється серійно промисловістю, а їх взаємодія, що передбачена корисною моделлю, реалізується у відомих процесах та технічних засобах різного призначення.

Використання запропонованого саперного щупа для пошуку протипіхотних та протитанкових мін у порівнянні з прототипом й іншими технічними рішеннями аналогічного призначення дозволить підвищити достовірність виявлення протипіхотних та протитанкових мін і знизити ймовірності помилок при їх пошуку, ціна яких у саперній справі, якщо мова йде про безпеку щодо людського життя, дуже висока. Крім того, застосування корисної моделі дозволяє в деякій мірі знизити вимоги до рівня підготовки фахівців для пошуку мін, що при необхідності їх значної кількості для обстеження та суцільного розмінування великих замінованих територій дає економію часу щодо навчання та, як наслідок, економію фінансових, технічних та трудових ресурсів при проведенні робіт з гуманітарного розмінування.

ЛІТЕРАТУРА

1. Руководство по вопросам противоминной деятельности. / Руководитель проекта: Дэвид Орифичи. Изд. 2-е. – Женева: ЖМЦГР (GICHD), 2005. – 259 с.
2. Барбашин В.В., Назаров О.О., Рютин В.В., Толкунов І.О. Основи організації піротехнічних робіт. Навчальний посібник. / За ред. В.П. Садкового. – Х.: НУЦЗУ, 2011. – С. 262 - 263.

АНАЛІЗ РОБОТИ ТА ОBOB'ЯЗКІВ ПІДРОЗДІЛІВ ПІДВОДНОГО РОЗМІНУВАННЯ, КОТРІ ЗАЙМАЮТЬСЯ ОЧИЩЕННЯМ АКВАТОРІЇ УКРАЇНИ ВІД ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ

*Шевчук О.Р., к.н. з держ. упр., НУЦЗ України
Педосенко В.В., НУЦЗ України*

Для обстеження акваторій України в Державній службі України з надзвичайних ситуацій (далі – ДСНС) існують відділення та групи підводного розмінування. Склад відділень може відрізнятись в залежності від поставлених перед ним завдань. Існує три типи підводних робіт: морське, річкове та спеціальні водолазні роботи. До спеціальних водолазних робіт відноситься пошуково-рятувальні роботи, обстеження і очищення дна акваторії. Завдяки таким роботам тільки за останні три роки було перевірено акваторію близько 700 км². Але взагалі найчастіше водолазні підрозділи залучаються для пошуку вибухонебезпечних предметів часів другої світової та сучасних предметів, які залишаються від збройної агресії росії.

За часту під час таких обстежень виявляють такі вибухонебезпечні предмети, як артилерійські снаряди різних калібрів, ручні гранати, а з початку війни до таких боєприпасів додалися ракети типу: Калібр, Х-101, С-300 та інші.

Для прикладу можемо виділити останні знахідки наших водолазів:

- 152 мм артилерійський постріл який має вагу 44кг;
- ручна граната Ф-1 вагою 0,56 гр, яку у воді дуже важко шукати через її малогабаритні розміри та погану видимість в акваторіях України, а також сильну замуленість дна, що ускладнює роботу піротехнічних підрозділів, а саме відділень підводного розмінування;
- головна бойова частина ракети типу Іскандер. Така ракета має в своїй конструкції велику кількість електронних елементів та велику вагу вибухової речовини (480 кг), а саме головне те що під час падіння в акваторію, вона може залишати в собі залишки реактивного палива, яке несе велику небезпеку і такий вибухонебезпечний предмет повинно бути знищений у найкоротший термін.

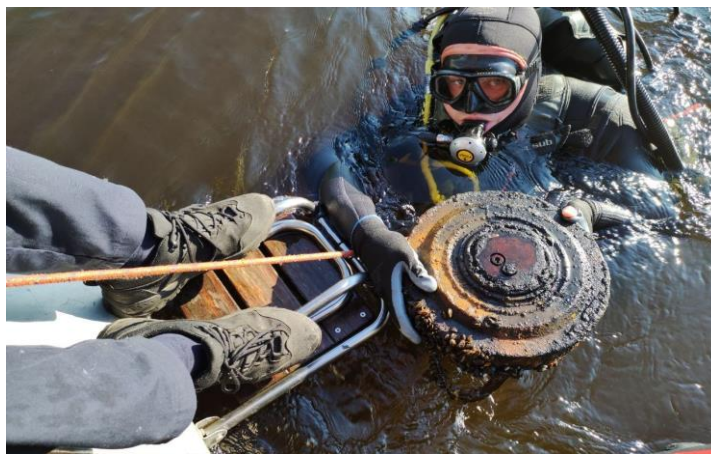


Рис.1 – Знешкодження ВВП відділенням підводного розмінування у Київській області

Штат групи підводного розмінування може різнитись від типу спеціальних робіт

та акваторії, але структура штату групи підводного розмінування бувають прісноводні (річкові) та морські, але основа штату залишається незмінна, а саме:

- начальник відділення - керівник водолазних робіт та здійснює загальне керівництво водолазними спусками, забезпечує правильне та ефективне виконання поставлених завдань та відповідає за дотримання заходів безпеки при виконанні робіт при виявленні, знешкодженні та знищенні ВВП;

- старший водолаз сапер - забезпечує водолазу саперу зв'язок з поверхнею та являється страхувальним водолазом для робочого водолаза;

- водолаз-сапер - виконує безпосередньо роботу з пошуку та підняття вибухонебезпечного предмета з води;

- моторист-сапер - забезпечує справність човна та двигуна, яким оснащений човен та виконує керування човном;

- водій-сапер - відповідає за оперативно-піротехнічну машину (водолазну), яка залучається для водолазних робіт разом з відділенням підводного розмінування;

- лікар, фельдшер – здійснює перевіряє стан водолазів перед початком спусків та після, і при надзвичайній події з водолазом надає першу невідкладну допомогу.

Для виконання завдань за призначенням відділеннями підводного розмінування застосовується оперативно-піротехнічна машина водолазна (далі ОПМ-В).



Рис.2 – Оперативно-піротехнічна машина (водолазна)

Призначення ОПМ-В:

- для оперативної доставки дорогами усіх категорій та в умовах бездоріжжя до водної перешкоди піротехніків, спеціального майна та спорядження до місць виявлення вибухонебезпечних предметів;

- для ведення розвідки (обстеження) водних перешкод, гідротехнічних споруд, дна внутрішніх водойм та прибережної зони морів;

- для проведення підводних робіт із різання та демонтажу сталевих листів, елементів корпусів, залізобетонних конструкцій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шевчук О.Р., Махоня Я.В. Удосконалення сучасних методів підводного розмінування, Міжнар. наук.-практ. конф. молодих учених «Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту». 2022. Харків, НУЦЗУ. 288.

ПОЛЬОВІ СПОСТЕРЕЖЕННЯ РУЙНУВАНЬ ПІШОХІДНИХ ЗОН ОФС РСЗВ 122мм ЗАБУДОВИ УКРАЇНСЬКИХ МІСТ

Сошинський О.І., к.мист.н., НУЦЗ України

Яцушкевич М.П., НУЦЗ України

У доповіді обґрунтовано актуальність представленої теми, сформовано існуючу проблему, яка обумовлена систематичними обстрілами житлових районів Українських міст осколково-фугасними снарядами реактивної системи залпового вогню, застосування якої носить масовий характер, та призводить до високого травматизму та смерті цивільних осіб.

За результатами польових спостережень було встановлено низку закономірностей при детонаційному вибуху. Отримані дані були упорядковані, структуровані та викладені у форматі таблиці.

Польові спостереження зон благоустрою території, пошкоджених внаслідок обстрілу ОФС РСЗВ.

Під час проведення польових спостережень зон благоустрою території, пошкоджених внаслідок обстрілу осколково-фугасними снарядами реактивної системи залпового вогню, було побудовано покроковий процес руйнування матеріалів дорожнього одягу. При потрапленні осколково-фугасного снаряда (ОФС) калібром 122мм, системи залпового вогню (РСЗВ) «Град» у дорожній одяг відбувається детонаційний вибух з розльотом осколків.

Під впливом миттєвого займання вибухової речовини снаряда відбувається активне нагрівання та розширення газів, які звільнюючись, створюють навантаження на власний снаряд, у кількості, необхідній для його деформації, руйнування та створення вектора руху осколків у напрямку руху вивільненої енергії. При проведенні польових спостережень було встановлено, що щільність і дальність розльоту уламків під час вибуху безпосередньо залежать від властивостей будівельних матеріалів дорожнього одягу.

Основні види дорожніх одягів в зонах переміщення пішоходів.

Серед основних видів дорожніх одягів, які застосовуються у зонах переміщення пішоходів, автотранспорту та зон благоустрою території, притаманних житловим кварталам міст України на прикладі м. Харків ми виділили три типи. Асфальтобетону, плитка «Старе місто» та ґрунт клумби прибудинкової території. У роботі ми представили основні фізичні властивості кожного з перерахованих типів дорожніх одягів, які є вагомими при визначенні ступеня пошкоджень при використанні осколково-фугасного снаряда реактивної системи залпового вогню: площа, щільність та пористість зовнішніх сегментів робочої поверхні. А також розглянули дію осколково-фугасних снарядів під час зіткнення з поверхнями дорожнього одягу та проаналізували наслідки.

Потраплення ОФС РСЗВ 122 мм в асфальтобетонне покриття.

Було встановлено, що у момент зіткнення снаряда з поверхнею асфальтобетону швидкість руху снаряда різко падає, а «ударник детонатора» за інерцією продовжує свій рух до моменту спрацювання детонатора, після чого відбувається вибух розривного заряду над рівнем поверхні асфальтобетону.

Потраплення ОФС РСЗВ 122 мм в плитку «Старе місто».

В ситуації зіткнення снаряда з поверхнею плитки «Старе місто» – швидкість руху снаряда сповільнюється, снаряд видавлює декілька сегментів плитки і занурюючись проходить шар гарцівки та піску, заглибившись на 30-40 см углиб, зустрічається із шаром гравію. Спрацьовує «ударник детонатора», який за інерцією продовжує рух до моменту спрацювання детонатора, після чого відбувається вибух розривного заряду

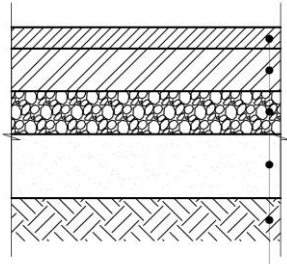
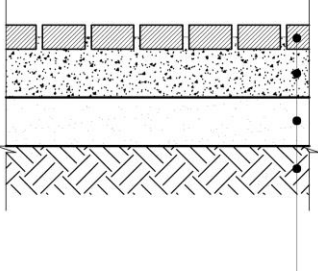
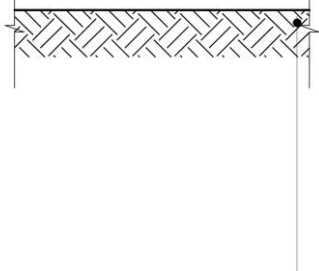
нижче рівня поверхні плитки «Старе місто» на 30-40 см.

Потрапляння ОФС РСЗВ 122 мм в ґрунт благоустрою.

При зіткненні снаряда з поверхнею ґрунту – швидкість руху снаряда сповільнюється, снаряд занурюється в ґрунт на 20-30 см, «ударник детонатора» за інерцією продовжує свій рух до моменту спрацювання детонатора, після чого відбувається вибух розривного заряду нижче рівня ґрунту на 30-40 см.

Порівняння наслідків ми представили у вигляді таблиці 1.

Таблиця 1

Типи покриття дорожнього одягу			
Тип покриття	а) Асфальтобетон	б) Тротуарна плитка «Старе місто» 10x12x4см	в) Ґрунт (газон)
Схема покриття	 <p>Дрібнозернистий асфальтобетон 30мм Крупнозернистий асфальтобетон 45 мм Щебінь М 400 150мм Пісок Ущільнений ґрунт основи</p>	 <p>Тротуарна плитка «Старе Місто» Суха вапняно-піщана будівельна суміш (гарцівка) 150мм Пісок Ущільнений ґрунт основи</p>	 <p>Ґрунт</p>
Площа ЗСРП	Вся поверхня, до найближчого деформаційного шва	120 см ²	От 0,1 см ²
Щільність ЗСРП	2100 – 2700 кг/м ³	2215 кг/м ³	1100-1200 кг/м ³
Пористість ЗСРП	18-21%	0,5-2%	42-60%

ЗСРП - зовнішні сегменти робочої поверхні

Згідно отриманих результатів при проведенні досліджень за даною темою зафіксовано зміни ефективності спрацювання осколково-фугасних снарядів в залежності від типу дорожніх одягів, серед тих, які найчастіше використовуються при благоустрої територій житлових кварталів Українських міст та впливають на ступінь щільності осколків при вибуху.

Тематичний напрямок 4
«ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ»

УДК 504.01

ОСОБЛИВОСТІ ОЦІНКИ РАДІАЦІЙНОЇ ОБСТАНОВКИ
ПІД ЧАС РУЙНУВАННЯ АЕС

Артем'єв С.Р., к.т.н., доц., НУЦЗ України
Овчаренко В.В., НУЦЗ України
Страхов Н.Ф., НУЦЗ України

Вступ. Сучасна радіаційна обстановка складається на території адміністративного району, населеного пункту чи об'єкта в результаті радіоактивного зараження місцевості і всіх розташованих на ній предметів і вимагає вживання визначених заходів захисту, що виключають чи зменшують радіаційні втрати серед населення. Радіаційна обстановка може бути виявлена й оцінена методом прогнозування. Це, так звана, передбачувана чи прогнозована обстановка.

Постановка проблеми. Актуальність теми полягає у якісному розумінні та чіткому виконанні рішення основних завдань за різними варіантами дій підрозділів ДСНС, а також виробничої діяльності об'єкта в умовах радіоактивного зараження, вірному аналізі отриманих результатів і вибору найбільш доцільних варіантів дій, за яких буде виключено або максимально мінімізовано радіаційні втрати [1].

Оскільки процес формування радіоактивних слідів триває кілька годин, то попередньо проводять оцінку радіаційної обстановки за результатами прогнозування радіоактивного зараження місцевості. Ці дані дозволяють завчасно, тобто до підходу радіоактивної хмари до об'єкта, провести заходи щодо захисту населення, робітників, службовців, підготовці підприємства до переходу на режим роботи в умовах радіоактивного зараження, підготовці протирадіаційних укриттів і засобів індивідуального захисту.

Найважливіша особливість радіаційного забруднення під час зруйнування АЕС полягає в його здатності значно довше зберігати вражаючу дію внаслідок того, що значна частина радіоактивних ізотопів, що утворюються в реакторі, має великий період напіврозпаду.

Характерними особливостями радіаційної обстановки під час зруйнування АЕС є [2]:

миттєве об'ємне або безперервно діюче краплинне джерело радіоактивного забруднення (далі – РЗ) навколишнього середовища;

менша, ніж під час ядерного вибуху, висота шару поширення радіоактивних речовин (далі – РР);

нерівномірність РЗ за напрямками, яка зумовлена непостійністю параметрів викидів і метеорологічних умов;

утворення зон забруднення локального (осередкового) характеру і складної конфігурації з різною інтенсивністю спаду потужності випромінювання;

безперервна зміна характеристик РЗ внаслідок викидів, що продовжуються, і повторних перенесень РР.

Під час зруйнування АЕС радіаційними вражаючими факторами для населення можуть бути [2]:

внутрішнє опромінення щитовидної залози, легень та інших органів за рахунок інгаляційного надходження радіонуклідів до організму людини за час проходження радіоактивної хмари, а також за рахунок можливого попадання їх до організму з

продуктами живлення і водою;

зовнішнє опромінення населення, що опинилося в смузі поширення парогазової радіоактивної хмари за час її проходження;

зовнішнє опромінення від радіаційної забрудненої місцевості, техніки та інших об'єктів.

Крім того, як вражаючий фактор потрібно враховувати опромінення шкірних покривів людини за рахунок безпосереднього контакту з РР, що осідають з радіоактивної хмари або попадають на шкіру в результаті повторного пилоутворення.

Аналіз перерахованих факторів радіаційного впливу показує, що основний внесок в дозу опромінення особового складу в період з 0,5 до 1 доби після зруйнування АЕС вносить інгаляційне надходження РР (в основному радіонуклідів йоду) до організму. Доза зовнішнього опромінення буде значно (в 100 разів) меншою, ніж доза опромінення щитовидної залози і легень від інгаляції радіонуклідів йоду. Доза зовнішнього опромінення від РР, що випали на поверхню землі, буде небезпечною для особового складу тільки в межах санітарно-захисної зони на віддаленні 3 – 5 км.

Внаслідок цього первинна хмара газоаерозольної суміші радіонуклідів може бути головним радіаційним вражаючим фактором, що призводить до масових втрат незахищеного особового складу на відстані від 10 до 20 км від зруйнованого реактора. Тривалість впливу первинної хмари визначається часом її поширення і розсіювання, який може досягати декількох годин.

Аналіз розглянутих особливостей наслідків зруйнування РНО показує, що організація і здійснення заходів РХБ захисту військ та населення від РР, а також завчасна підготовка і забезпечення їх дій в умовах РЗ не втрачає свого значення для збереження боєздатності частин і успішного виконання поставлених їм завдань [3].

Для розрахунків можливих експозиційних доз випромінювання при діях на місцевості, зараженої радіоактивними речовинами, потрібна інформація про рівні радіації, тривалості перебування людей на зараженій місцевості і ступені захищеності. Ступінь захищеності характеризується коефіцієнтом ослаблення експозиційної дози радіації.

Висновок. Тільки достовірні дані про радіоактивне зараження, підрозділами РХБ розвідки за допомогою дозиметричних приладів, дозволяють об'єктивно оцінити радіаційну обстановку. Вони встановлюють початок радіоактивного зараження, вимірюють рівні радіації й іноді визначають час наземного ядерного вибуху. По нанесеним на схеми рівням радіації можна провести границі зон радіоактивного зараження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Забезпечення екологічної безпеки військ (сил) у повсякденній діяльності: навч. посібн. / С. Р. Артем'єв та ін. Київ : НУОУ, 2009. 160 с.
2. Забезпечення екологічної безпеки: підручник / М. В. Сарапіна та ін. Харків : НУЦЗУ, 2019. 246 с.
3. Екологія надзвичайних ситуацій. Курс лекцій. Частина 1. / С. Р. Артем'єв та ін. Харків : НУЦЗУ, 2021. 148 с.

ВПЛИВ ЗАБРУДНЕННЯ ПОВЕРХНЕВИХ ВОД НА ІНФЕКЦІЙНУ ЗАХВОРЮВАНІСТЬ НАСЕЛЕННЯ

Бондаренко О.О., НУЦЗ України
Рибалова О.В., к.т.н., доц., НУЦЗ України
Алексєєва А.М., НУЦЗ України

Проблема забруднення поверхневих вод є дуже актуальною в усіх країнах світу. Використання неякісних водних об'єктів для купання призводить до виникнення інфекційних захворювань у відпочиваючих.

Збільшення захворюваності і смертності населення викликає занепокоєння і обумовлює актуальність проведення дослідження з визначення впливу забруднення поверхневих вод рекреаційного призначення на здоров'я жителів Харківської області.

Екологічна небезпека рекреаційного водокористування здійснюється шляхом оцінювання ризику для здоров'я населення. У більшості країн світу вважається, що ризик для здоров'я населення є головним показником небезпеки. Метод оцінки ризику для здоров'я населення в залежності від якості поверхневих вод відповідно до методології Агентства з охорони навколишнього середовища США (EPA US) [1] є найбільш розповсюдженим. Але методи оцінки ризику для здоров'я населення внаслідок рекреаційного водокористування відповідно до методології EPA US не враховують бактеріологічних показників, що вимагає удосконалення, що є актуальним завданням, особливо у такій складній епідеміологічній ситуації, яка склалась у багатьох країнах.

В роботі [2] представлено новий метод оцінки потенційного ризику для здоров'я населення (Risk) за визначенням пробіту для гідрохімічних показників і за бактеріологічними показниками за формулами, які наведено на слайді. Ризик визначається відповідно нормально-ймовірнісного розподілу при взаємозв'язку пробітів і ризику.

Як показали результати оцінки потенційного ризику для здоров'я населення при рекреаційному водокористуванні пляжів м. Харків, найбільші значення ризику наявні за бактеріологічними показниками, що підкреслює необхідність урахування при розрахунку ризику санітарно-бактеріологічних досліджень [2]. На пляжі Петренківський ставок, який розташовано по вул. Краснодарська міста Харків норматив індексу лактозо-позитивної кишкової палички перевищено у 136 разів.

При використанні забруднених поверхневих вод для рекреації існує ймовірність виникнення інфекційної захворюваності. Це такі хвороби як кишкові інфекції, сальмонельоз, дизентерія, вірусний гепатит А і лептоспіроз. Але причиною виникнення цих хвороб може бути не тільки купання у забрудненому водному об'єкті, але і вживання неякісних харчових продуктів або питної води, а також забруднення ґрунтів на території пляжів. Тому для визначення виникнення інфекційних хвороб внаслідок рекреаційного водокористування пропонуємо використовувати вагові коефіцієнти впливу забруднення поверхневих вод у місцях масового відпочинку.

В роботі [3] представлено новий метод визначення інтегрального показника виникнення інфекційної захворюваності внаслідок рекреаційного водокористування.

Інтегральний показник інфекційних хвороб на 100 тис. населення за цей період змінювався повільно: найменше значення було у 2019 році – 196,34, а найбільше значення – у 2010 році (297,02).

За методом оцінювання вагових коефіцієнтів впливу на розвиток інфекційної

захворюваності визначено інтегральний показник виникнення інфекційних хвороб внаслідок рекреаційного водокористування на 100 тис. населення (I^{wr}_{id}) за період з 2013 року по 2019 рік.

Найбільше значення вагового коефіцієнту впливу забруднення поверхневих вод у місцях масового відпочинку (F^{wr}) було у 2016 році.

Оцінка потенційного ризику для здоров'я населення при рекреаційному водокористуванні у місті Харків показала, що 3 пляжі віднесено до 4 класу небезпеки (великий вплив на здоров'я населення) і 3 пляжі віднесено до 5 класу небезпеки (дуже великий вплив на здоров'я населення). Найбільше значення потенційного ризику наявне за бактеріологічними показниками, оскільки на більшості пляжів вони перевищують нормативи у 23, 30, 72, 76 і навіть у 136 разів. Цей факт доводить необхідність урахування бактеріологічних показників для оцінювання потенційного ризику для здоров'я населення при рекреаційному водокористуванні

Аналіз основних причин виникнення інфекційної захворюваності дозволив розробити метод визначення вагових коефіцієнтів для оцінки інтегрального показника інфекційних хвороб. Визначення вагових коефіцієнтів для оцінки інтегрального показника інфекційних хвороб на основі аналізу даних Харківської державної санітарно-епідеміологічної станції за період з 2013 року по 2019 рік показало, що за цей період найбільший вплив забруднення поверхневих вод в місцях масового відпочинку був у 2016 році – 22%, а в інші роки приблизно – 10%. Оцінювання вагових коефіцієнтів дає змогу аналізувати причини виникнення інфекційних хвороб і приймати науково-обґрунтовані управлінські рішення, які мають бути спрямовані на забезпечення здоров'я, безпеку і комфортність життєдіяльності населення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Integrated Risk Information System (IRIS). U. S. Environmental Protection Agency (EPA). Information on <http://www.epa.gov/iris>.
2. Rybalova O., Malovanyu M., Bondarenko O., Proskurnin O., Belokon K., Korobkova H. Method Of Assessing The Potential Risk To The Health Of The Population During Recreational Water Withdrawal. Journal of Ecological Engineering. 2022. № 23(5). С. 81–91.
3. Рибалова О.В., Артем'єв С.Р., Бригада О.В., Льїнський А.В., Бондаренко О.О. Визначення небезпеки рекреаційного водокористування в місті Харків (Україна). Комунальне господарство міст, 2022, том 4, випуск 171, с.125-134.

ЩОДО ОХОРОНИ ПРАЦІ В ОРГАНАХ ТА ПІДРОЗДІЛАХ ДСНС УКРАЇНИ

Борисова Л.В., к.ю.н., доц., НУЦЗ України

Однією з найнебезпечніших галузей людської діяльності була і залишається рятувальна справа. Робота рятувальників щодня поєднана з ризиком для життя, і дотримання правила безпеки є головним, щоб уникнути людських жертв в екстремальних ситуаціях. Охорона праці розглядається як система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів та засобів, спрямованих на збереження життя, здоров'я і працездатності людини у процесі трудової діяльності.

У ст. 43 Конституції України сказано: «Кожен має право на належні, безпечні й здорові умови праці». Це ключове положення Конституції безумовно повинно визначити суть державної політики в галузі охорони праці, однією з основних складових якої повинно стати створення високоефективних систем управління охороною праці.

Аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи (АРІНР) характеризуються наявністю факторів, що загрожують життю і здоров'ю рятувальників, які проводять ці роботи: вимагають спеціальної підготовки, обмундирування та обладнання. Від правильно прийнятого управлінського рішення керівника з ліквідації НС, залежить безпека праці його підлеглих. Керівник повинен мати навички безпечних прийомів виконання самих різних робіт та прийняття важливих рішень при роботі в умовах впливу небезпечних і шкідливих факторів.

Розслідування стану травматизму рядового та начальницького складу органів і підрозділів під час виконання службових обов'язків в органах, підрозділах, підприємствах, установах та організаціях сфери управління ДСНС України здійснюється відповідно до Інструкції про порядок розслідування, ведення обліку нещасних випадків в органах та підрозділах МНС України, затвердженої наказом МНС від 18.08.2006 № 540.

Статистика показує, що найбільшу кількість травм працівники отримують при гасінні пожежі і несенні служби. Аналіз роботи пожежно-рятувальних служб підтвердив, що найбільш частими обставинами, що сприяють загибелі і серйозному травмуванню особового складу, що здійснює гасіння пожеж та проведення інших робіт, є: обвалення конструкцій – 29%; вибух газових балонів – 10%; вибух (резервуара з нафтою, бензобака) – 6%; падіння з висоти – 16%; отруєння – 6%; вплив високих температур – 29%; ураження електрострумом – 4%.

Найбільша кількість випадків травмування особового складу припадає на травмування під час проведення аварійно-рятувальних робіт, що складає 46,7% від загальної чисельності випадків виробничого травматизму у 2020 році.

Дослідження показали, що людський чинник може бути причиною нещасних випадків на робочому місці, але також він є ключем до з'ясування того, як на дії працівників впливають інші аспекти трудового процесу. На підставі відомих моделей виникнення аварійних ситуацій, запропоновано підходи, на яких базуються методи практичної реалізації профілактичних заходів. [1].

На думку професора Dr. James Reason, проблема людської помилки може розглядатися двома способами: з боку людини та системним підходом. Кожна з них має свою модель причинно-наслідкового зв'язку помилок, і кожен з моделей породжує дуже різні способи управління цими помилками. Розуміння цих відмінностей має важливі практичні наслідки для подолання постійного ризику нещасних випадків на робочому місці та впровадження ризик-орієнтованого підходу в управлінні охороною праці. [2]

Результати аналізу виробничого травматизму серед особового складу Державної служби України з питань надзвичайних ситуацій за 2006-2017 роки, наведені у роботі

Т.В. Костенко, підтверджують невирішеність проблеми травматизму рядового та начальницького складу органів і підрозділів під час виконання службових обов'язків в органах, підрозділах, підприємствах, установах та організаціях сфери управління ДСНС України [3].

За даними звітів про стан травматизму за 2019-2021 роки виокремлено основні причини виробничого травматизму в ДСНС: недостатня оцінка обставин та умов під час гасіння пожеж керівниками аварійно-рятувальних робіт, невикористання засобів індивідуального захисту, порушення вимог безпеки під час експлуатації обладнання, механізмів, недостатня надійність транспортних засобів, незадовільні фізичні дані, особиста необережність потерпілого, недостатній контроль за станом здоров'я, неякісне проведення професійного відбору, порушення вимог Правил дорожнього руху та інші.

Організація охорони праці при ліквідації наслідків НС передбачає комплекс заходів, що проводяться з метою усунення або зменшення впливу факторів, що створюють загрозу життю і здоров'ю рядового і начальницького складу рятувальників і постраждалого населення, робітників і службовців в ході проведення АРІНР.

Безпека праці особового складу напряму залежить від:

керівника, від правильності прийняття його рішення, визначення вирішального напрямку, направлення кількості та виду сил і засобів, уміння швидко примати рішення в умовах надзвичайних ситуацій;

самого рятувальника його підготовленості, добросовісності виконання поставлених завдань. Тому, як ніколи раніше, управління в даній системі необхідно здійснювати на науковій основі.

Систематичний аналіз причин виробничого травматизму в залежності від сфери їх виникнення дає змогу виробити заходи щодо їх зменшення.

Правильна організація праці, дотримання технологічної і трудової дисципліни сприяє попередженню та уникненню випадків нещасних випадків, тобто дії на працівника небезпечного виробничого чинника під час виконання ним трудових обов'язків або завдань керівника робіт.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фірман І. В. Помилка людини серед причин виробничого травматизму / І. В. Фірман, С. В. Тимошук, В. М. Фірман // Вісник Житомирського державного технологічного університету. Серія : Економічні науки. – 2018. – № 2. – С. 103-108. – Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vzhdtu_econ_2018_2_19.
2. Reason J. Human error: models and management / J.Reason // British Medical Journal. – 2000. – Vol. 320 (7237). – Pp. 768–770. Режим доступу: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1117770>.
3. Костенко Т. В. Особливості травматизму рятувальників в Україні / Т. В. Костенко // Вісті Донецького гірничого інституту. - 2017. - № 1. - С. 165-169. - Режим доступу: http://nbuv.gov.ua/UJRN/Vdgi_2017_1_26.

ДОСЛІДЖЕННЯ КОМПРЕСОРНОГО ОБЛАДНАННЯ, ЩО ВИКОРИСТОВУЄТЬСЯ НА БАЗАХ ГДЗС ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС УКРАЇНИ

Бородич П.Ю., к.т.н., доц., НУЦЗ України

Дягілев К.А., НУЦЗ України

В доповіді наведено, що машини для переміщення газових середовищ у залежності від тиску який вони розвивають називаються вентиляторами, газодувками (нагнітачами) або компресорами. У компресорних машинах механічна робота перетворюється в потенційну енергію тиску газів. Відношення тиску газу на виході з машини P_k до тиску на вході P_p прийнято називати ступенем підвищення тиску

$$\varepsilon = P_k / P_p$$

де P_k – кінцевий робочий тиск в балоні, що розвивається компресором у момент закінчення дотискання, Мпа, (кгс/см²), (бар);

P_p – початковий тиск в балоні у момент початку дотискання компресором, Мпа, (кгс/см²), (бар).

Оскільки фізичні і хімічні властивості газів різні, їх враховують при розробці і конструюванні компресорів. Наприклад, газоподібний медичний кисень, що знаходиться під високим тиском, швидко окиснює чорні метали, а при контакті з мастилами спричиняє вибух (у замкнутому об'ємі) або загоряння (у відкритому об'ємі). Тому деталі кисневих компресорів виготовляють із спеціальних сталей, сплавів кольорових металів і застосовують спеціальні мастила, які не взаємодіють з чистим киснем.

За принципом дії компресори діляться на поршневі, ротаційні, відцентрові, вісьові і ін. У пожежній техніці застосовуються в основному поршневі кисневі і повітряні компресори.

За кількістю циліндрів компресори діляться на одноциліндрові, двоциліндрові і багатоциліндрові.

За кількістю ступенів стиснення – на одно-, дво- і багатоступінчасті. При послідовному з'єднанні циліндрів кількість ступенів стиснення визначається кількістю одночасно працюючих циліндрів. При паралельному з'єднанні циліндрів компресор буде одноступінчастим, при цьому збільшується лише його продуктивність. Кількість ступенів стиснення при цьому не залежить від кількості працюючих циліндрів.

Для безпеки роботи компресора (запобігання можливому вибуху в результаті високої температури нагрівання окремих частин компресора), найбільш раціонального використання енергії і забезпечення нормального режиму роботи найбільш ефективними є дво- і багатоступінчасті компресори (до семи ступенів) з тиском нагнітання більше 50 МПа (500 кгс/см²). Після кожного ступеня стиснення газ охолоджується в спеціальному холодильнику до температури стиснення.

Існує розподіл компресорів також за такими ознаками:

за частотою обертання вала – тихохідні (до 100 об/хв) і швидкохідні (більше 100 об/хв);

за способом охолодження – водяні і повітряні;

за способом установки (бази) – стаціонарні і пересувні.

Зарядку балонів дихальних апаратів стисненим повітрям виконують одним з таких способів: перепуском з транспортних балонів, перекачуванням компресорами і нагнітанням компресорами високого тиску.

Загальна будова повітряного компресора наведена на рис.1.

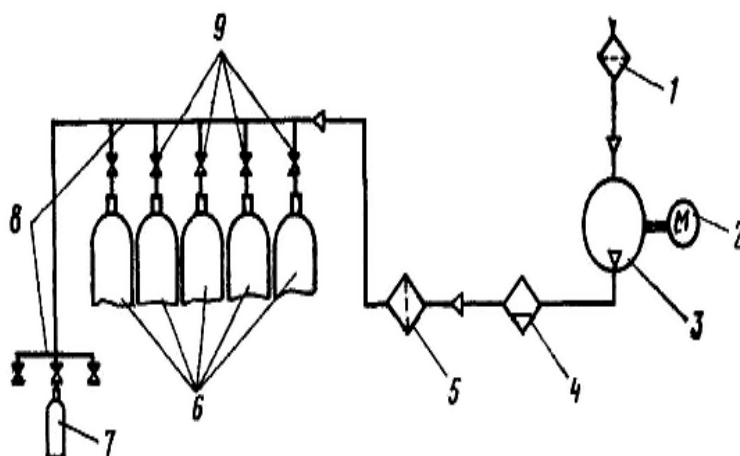


Рисунок 1 – Будова повітряного компресора з електродвигуном

1 – фільтр; 2 – електродвигун; 3 – компресор; 4 – вологомасловідділювач; 5 – фільтр; 6 – транспортні балони; 7 – малолітражні повітряні балони; 8 – колектор; 9 – вентиль.

При включенні електродвигуна 2 компресором 3 повітря засмоктується з атмосфери через фільтр 1, проходить вологомасловідділювач 4 і фільтр 5, поступає по колектору 8 або на зарядку транспортних балонів 6, перед цим необхідно відкрити вентиль 9, або відразу на зарядку малолітражних повітряних балонів 7. При зарядці компресорами високого тиску вміст шкідливих домішок у повітрі не повинен перевищувати при нормальному тиску (міліграм/л): окису вуглецю 0,08; оксиду азоту 0,0005; вуглеводнів (сумарно) 0,003. Допускається вміст двоокису вуглецю 0,06% (за об'ємом).

Вимоги до стисненого повітря для заповнення балонів наведені в таблиці 1.

Таблиця 1 - Вимоги до стисненого повітря для заповнення балонів

Найменування показника	Значення
Вміст окису вуглецю, мг/дм ³ , не більше	0,03
Вміст окису азоту, мг/дм ³ , не більше	0,0016
Вміст вуглеводнів (сумарно), мг/дм ³ , не більше	0,1
Вміст двоокису вуглецю %, не більше	0,06
Вміст кисню %, не менше	21,0
Вологість, мг/м ³ , не більше	35,0

ОСОБЛИВОСТІ ЗАПРАВКИ ПОВІТРЯНИХ БАЛОНІВ З ВИКОРИСТАННЯМ КОМПРЕСОРІВ НА БАЗАХ ГДЗС

Бородич П.Ю., к.т.н., доц., НУЦЗ України

Лілюхін М.О., НУЦЗ України

Наповнення повітрям малолітражних балонів дихальних апаратів проводиться на повітронаповнювальному пункті бази ГДЗС. Наповнення проводиться по двох основних схемах:

- наповнення балонів компресорною установкою високого тиску (з фільтром очищення і осушення повітря);
- перепуском повітря з транспортного балона в малолітражний балон з подальшим стисканням до робочого тиску стискаючим компресором.

Транспортні балони наповнюються чистим атмосферним повітрям до тиску 14,7 МПа:

- повітряними компресорними установками, що має фільтри очищення і осушення стисненого повітря;
- повітряними компресорами, що забезпечують необхідний ступінь очищення і осушення повітря.

При установці блоків очищення і осушення повітря повинні виконуватися такі вимоги:

- продуктивність компресора не повинна перевищувати пропускну спроможність блока очищення і осушення;
- тиск не повинен перевищувати робочий тиск блока очищення і осушення;
- в процесі експлуатації необхідно враховувати тривалість роботи блока очищення і осушення (за часом або по кількості заповнених балонів) з метою запобігання проскакування шкідливих домішок.

Час роботи фільтруючого пристрою і кількість наповнених балонів фіксується в журналі обліку роботи фільтра очищення повітря.

Якість повітря необхідно перевіряти:

- перед початком експлуатації компресорних установок і фільтрів очищення і осушення повітря;
- після ремонту компресора;
- після заміни компонентів фільтра;
- при скаргах на якість повітря з боку газодимозахисників.

Забороняється допускати до експлуатації компресорні установки без лабораторного аналізу повітря. Контроль якості повітря на відсутність шкідливих домішок повинен проводитися місцевими санітарними епідеміологічними станціями, промисловими санітарними лабораторіями підприємств тощо. з оформленням відповідного висновку (сертифіката). Проби повітря, призначеного для аналізу, відбираються зі штуцера компресора після фільтрів. При виявленні в стисненому повітрі шкідливих домішок, вміст яких перевищує вказані значення, необхідно з'ясувати і усунути причину несправності, після чого провести аналіз повітря. При наповненні нових повітряних балонів або за відсутності в тих, що поступили залишкового тиску повітря, їх промивають повітрям. Для цього кожен балон наповнюється повітрям до тиску 4 – 5 МПа, потім повітря випускається. Після чого балон вважається придатним для наповнення його до робочого тиску.

Якість повітря в отриманих транспортних балонах має бути підтверджена

відповідним документом підприємства, яке провело наповнення балонів. Забороняється наповнення малолітражних балонів дихальних апаратів і транспортних балонів неочищеним технічним повітрям. Наповнення балонів дихальних апаратів може здійснюватися безпосередньо на пожежах з використанням іншого компресорного устаткування, встановленого на пересувних базах ГДЗС. Залишковий тиск в транспортному балоні з повітрям повинен бути не менше 0,5 МПа. Облік наповнених повітрям малолітражних і транспортних балонів ведеться в журналі обліку наповнення балонів повітрям.

При експлуатації балонів дихальних апаратів, з обмеженою кількістю циклів навантаження, вимагається вести облік циклів наповнення балонів повітрям. Для цього на кожен балон, відповідно до паспорта, заводиться формуляр по обліку кількості циклів наповнення балонів. При роботі зі стискаючими кисневими компресорами забороняється використовувати їх для змінного перекачування повітря і кисню. Після перебування людей у збагаченому киснем приміщенні забороняється протягом 20-30 хвилин підходити до відкритого джерела вогню, електричних нагрівальних приладів, палити.

Перевірка компресора на герметичність проводиться комісією після його монтажу відповідно до технічного опису та інструкції з експлуатації. Після перевірки складається акт приймання в експлуатацію в порядку, визначеному органом управління ДСНС.

Якщо при роботі компресора виникає стукіт, удари, характерний шум, вібрація, нагрівання підшипників, вихід з ладу вимірювальних приладів, витік повітря (кисню) тощо, необхідно негайно припинити роботу і усунути несправності.

При роботі з компресорами не допускається:

- проводити ремонт працюючих компресорів;
- усувати несправності систем, які знаходяться під тиском;
- проводити ремонтні роботи без вживання заходів, що запобігають помилковому включенню компресора в роботу;
- виконувати роботи, пов'язані з обслуговуванням і ремонтом компресорів і кисневих балонів, у промасленому одязі. Приступати до роботи можна тільки з вимитими милом руками і знежиреним інструментом;
- наповнювати балони киснем (повітрям) вище за робочий тиск.

Забороняється наповнювати повітрям балони у випадках, коли:

- закінчився призначений термін служби;
- прострочений термін чергового огляду;
- вироблений ресурс наповнення (циклів навантаження) балона;
- пошкоджений корпус балона (сильна корозія, вм'ятини, здуття, раковини або rischi);
- несправні вентиля (пошкоджено різі штуцера, зігнутий або поламаний шток, кільцеві вм'ятини у фторопластовій вставці клапана, витік кисню (повітря) через клапан і сальникову гайку, утруднений поворот маховичка вентиля);
- відсутнє належне забарвлення або написи;
- відсутній надлишковий тиск кисню (повітря);
- відсутні встановлені клейма.

АНАЛІЗ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ В ЦЕХУ З ВИРОБИЦТВА ІНФУЗІЙНИХ РОЗЧИНІВ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ФІРМИ «ДАРНИЦЯ»

Гончар А.П., НУЦЗ України

Цимбал Б.М., к.т.н., доц., НУЦЗ України

ПрАТ «Фармацевтична фірма «Дарниця»» – лідер ринку України за обсягом продажів з фокусом на кардіологію, неврологію та управління болем. Приміщеннях цеху інфузійних розчинів Фармацевтичної фірми «Дарниця» було введено в експлуатації у 2015 році. При реалізації цього проекту «Дарниця» використовувала весь свій накопичений досвід.

Фармацевтична промисловість – галузь промисловості, пов'язана з дослідженням, розробкою, масовим виробництвом, вивченням ринку і розподілом лікарських засобів, переважно призначених для профілактики, полегшення і лікування хвороб. Фармацевтичні компанії можуть працювати з дженериками чи оригінальними (брендовими) препаратами. Але є і загрози у працівника це фізичні, хімічні, та психофізіологічні. Також не потрібно забувати про монотонність такої роботи, така робота призводить до стресу та психологічних порушень [1].

До загроз працівника входить багато факторів, це є фізичні, хімічні та психофізіологічні. Робота з препаратами включає багато обробки рідких або твердих матеріалів це призводить до частих професійних захворювань, які головним чином стосуються захворювань дихальних шляхів (алергічний або гіперчутливість) та хронічні захворювання. Також може бути загроза під час монотонної роботи в промислових цехах, де працівник може виконувати монотонну роботу. Це призводить до стресу та психологічних порушень.

Оскільки підприємства фармацевтичної галузі пов'язані з виконанням робіт різного характеру (виготовлення медичних препаратів, фасування, зберігання, транспортування тощо), тому діяльність персоналу фармацевтичної галузі пов'язана із впливом великої кількості негативних чинників.

Велику небезпеку можуть створювати роботи із вакуумними системами: будь-які роботи з використанням вакууму необхідно проводити у захисних окулярах або в масці; вакуумна установка або окремі її частини, які являють найбільшу небезпеку в разі вибуху (скляні ємності великого об'єму), повинні бути екрановані дротяною сіткою або органічним склом; при необхідності нагріву або сильного охолодження частини установки слід спочатку створити необхідне розрядження і тільки після цього розпочати обережне нагрівання або охолодження; забороняється обігрівати скляні деталі працюючої вакуумної установки відкритим полум'ям, а також використовувати для їх охолодження рідкий кисень, азот та інші низькотемпературні рідини. У разі виявлення дефектів в ізоляції проводів, несправності рубильників, штепселів, розеток, вилок та іншої електроапаратури – про це слід негайно повідомити чергового електрика (керівника).

Слід використовувати тільки переносні лампи з напругою 36 В у сухих приміщеннях і лампи з напругою 12 В у приміщеннях з підвищеною небезпекою ураження електрострумом.

Всі роботи, пов'язані з можливістю виділення вибухопожежонебезпечних парів та газів, повинні проводитися у витяжних шафах при працюючій припливно-витяжній

вентиляції. Робота у виробничих відділеннях фармацевтичної галузі пов'язана із значним напруженням зорового аналізатора, тому важливе гігієнічне значення має забезпечення раціонального освітлення приміщень. При нераціональному, недостатньому освітленні робочих місць знижується зорова й загальна працездатність, підвищується ймовірність помилок, травматизму, створюються умови для виникнення захворювань органа зору. Виробничі приміщення даного об'єкту мають природне й штучне освітлення.

Специфічними ризиками для зважувальника, лаборанта та інших професій пов'язаних з виробництвом таблеток, є ризики, котрі призводять до фізичної небезпеки. Тобто передбачає ризики пов'язаних із використанням обладнання.

Психофізіологічні дослідження проводяться з метою вивчення динаміки працездатності робітників протягом зміни. Дослідження починається зі складання програми, що включає найбільш адекватні та інформативні фізіологічні показники з урахуванням особливостей трудового процесу. Інтегральними показниками порушень в організмі працюючих є показники функціонального стану центральної нервової системи. Доповненням до них слугують показники функціонального стану серцево-судинної та дихальної систем, м'язової працездатності, психофізіологічних функцій, на які припадає основне навантаження під час трудової діяльності. Важливою умовою правильної організації фізіологічних досліджень при вивченні режиму праці та відпочинку є мінімальна витрата часу на дослідження.

Отже, встановлено, що основними заходами для запобігання монотонності і підвищення монотоностійкості є: встановлення оптимального для працівника темпу і ритму роботи; раціоналізація режиму праці та відпочинку; психологічні заходи [2].

ЛІТЕРАТУРА

1. Фармацевтична промисловість. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B5%D0%B2%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C (дата звернення: 24.01.2023).
2. Дослідження безпеки праці при виконанні однотипної роботи. URL: https://www.khadi.kharkov.ua/fileadmin/P_vcheniy_secretar/%D0%9E%D0%A5%D0%9E%D0%A0%D0%9E%D0%9D%D0%90_%D0%9F%D0%A0%D0%90%D0%A6%D0%86/2021/0_%D0%9C%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D1%82%D0%BE%D0%BD%D0%BD%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C_%D0%BF%D1%80%D0%B0%D1%86%D1%96.pdf (дата звернення: 24.01.2023).

ВСЕСВІТНІЙ ДЕНЬ ОХОРОНИ ПРАЦІ: СУТНІСТЬ, ОСОБЛИВОСТІ, ПРОВЕДЕННЯ В УКРАЇНІ

*Древаль Ю.Д., д.н. з держ. упр., проф., НУЦЗ України
Ткаченко О.О., НУЦЗ України
Коваленко М.Ю., НУЦЗ України*

Гідний рівень життя народу та добробут країни в цілому залежать від працівників, які щоденною копіткою працею створюють матеріальні та духовні цінності. Відзначення невтомної праці працівників, які складають переважну більшість населення будь-якої країни, забезпечує низка матеріальних та нематеріальних заохочень. Працівникам також присвячуються і різні урочисті дати. Серед останніх – і Дні праці та Всесвітній день охорони праці.

Започаткування традиції виділяти окремий день для привернення додаткової уваги різнобічним аспектам безпеки і здоров'я працівників припадає на кінець ХХ століття.

Ця ідея бере початок від Дня пам'яті загиблих працівників, вперше проведеного американськими та канадськими трудящими у 1989 році на згадку про працівників, які загинули та постраждали на роботі. Вона набула формального визначення якраз в ідеї проведення Всесвітнього дня охорони праці. Незабаром світова спільнота та зацікавлені особи визначилися і з датою проведення Дня охорони праці, яка припадає на 28 квітня.

З моменту першої міжнародної церемонії, присвяченої 28 квітня, що відбулася у 1996 році в Організації Об'єднаних Націй у Нью-Йорку, ініціатива проведення Міжнародного дня пам'яті стала охоплювати профспілковий рух у всьому світі. Природно, що ініціатива у цьому відношенні належить Міжнародній організації праці (далі – МОП), яка має вже понад столітній досвід боротьби за відстоювання прав працівників. У центрі уваги цієї організації – сприяння створенню гідних умов та безпеки праці та охорона здоров'я працюючого населення. Починаючи з 2003 року під егідою МОП і став проводитися Всесвітній день охорони праці.

Метою заходів, які щорічно проводяться у цей день, визначено привернення уваги світової громадськості до масштабів проблеми виробничого травматизму та професійних захворювань. Окрема увага приділяється заходам щодо запобігання аваріям та травматизму на робочому місці. З цією метою пропонується скористатися наявним традиційним потенціалом тристороннього підходу та соціального діалогу.

Причому, кожного року пропонується нова тема для проведення таких заходів, яка визначається у Доповідях МОП до Всесвітнього дня охорони праці. Це, наприклад, доповіді «Культура безпеки праці у глобальному світі» (2003 рік); «Профілактика і культура охорони праці на виробництві» (2004 рік); «Просування культури охорони праці» (2005 рік); «Гідна праця. Безпечна праця. Захист від ВІЛ/СНІД» (2006 рік); «Охорона праці та майбутнє в сфері праці» (2019 рік); «Зупинити пандемію: охорона праці може врятувати життя людей» (2020 рік); «Передбачати, готуватися та реагувати на кризи – інвестуймо зараз у стійкі системи безпеки та здоров'я на роботі» (2021 рік) та «Формуємо разом позитивну (адекватну) культуру безпеки та здоров'я» (2022 рік).

Бачимо, що тематика доповідей охоплює як стратегічні заходи із забезпечення безпеки і здоров'я працівників (профілактика, культура охорони праці, гідна та безпечна праця), так і відповіді на важливі виклики сьогодення (ВІЛ/СНІД, пандемія).

Відповідно до Указу Президента України від 18.08.2006 року в Україні також щороку 28 квітня відзначається Всесвітній день охорони праці. Його метою визначено привернення уваги суспільства, органів державної влади, суб'єктів господарювання, громадських організацій до питань охорони праці; запобігання нещасним випадкам на виробництві та професійним захворюванням, а також вшанування пам'яті загиблих на

виробництві. Причому, необхідна увага має звернутися на всі підприємства та організації, без огляду на форму власності чи специфіку трудової діяльності (дійсно, кожна людина, яка працює на виробництві, підпадає під певні ризики, починаючи від найбільш небезпечних секторів економіки, якими є промислове виробництво та будівництво, і закінчуючи безпечною сферою послуг.

З нагоди проведення Дня охорони праці проводиться комплекс масових акцій на державному, галузевому, регіональному та виробничому рівнях – семінарів, конференцій, виставок, дискусійних круглих столів.

Найперше слід відзначити відсутність помпезності та надмірної урочистості у процесі відзначення Всесвітнього дня охорони праці у нашій країні. Вже традиційно увага приділяється так званому «об'єктовому» чи локальному рівню – підприємствам, установам та організаціям. Інколи таким заходам відводиться і цілий тиждень, з акцентуванням уваги на середині тижня, тобто днів, в які за різними вибірками працівники найбільше уваги приділяють виробничим процесам та власній безпеці на робочому місці.

Про те, як провести день охорони праці, керівництво повинне подбати завчасно і не тільки вивісити наказ, а й скласти докладний план. Як правило, на підприємствах складається наказ про проведення дня охорони праці, де прописується програма всіх заходів в окремих підрозділах та в колективі в цілому. До переліку святкових заходів можна включити перевірки порушень робочих умов чи комплексний аудит з охорони праці; лекції з трудової безпеки (з відео); конкурси серед найкращих працівників; заняття із застосування захисних засобів при виникненні надзвичайних ситуацій на виробництві тощо.

У цей день проводяться також зустрічі з експертами з безпеки, семінари, перевірки готовності до складних ситуацій. Можливе проведення конкурсів з врученням переможцям нагород. У День охорони праці варто також приділити належну увагу атестації співробітників, можливо, навіть із проведенням позапланового медогляду.

Актуальним питанням відповідних заходів має стати і посилення відповідальності керівників виробництва за невиконання вимог безпеки, невирішеності спектру соціальних питань. Зважаючи на пріоритетність життя та здоров'я людей, роботодавці не повинні економити на створенні здорових та безпечних умов праці на підприємствах, скорочувати кількість фахівців, які займаються цими проблемами тощо.

Отже, метою проведення Всесвітнього дня охорони праці є як вшанування пам'яті загиблих працівників, так і проведення комплексу заходів щодо належного забезпечення безпеки і здоров'я працівників у всіх сферах соціально-трудова відносин та галузях виробництва. Природно, такі заходи не можуть обмежуватися якимись акціями чи «круглими датами», адже безпека і гігієна праці вимагає копіткої щоденної роботи, має забезпечуватися постійно та усюди. Проте, призначення Дня охорони праці полягає не в заміні якихось акцій чи заходів з охорони праці, а якраз в додатковому приділенні уваги належному забезпеченню таких заходів. Завданням же майбутніх інженерів з охорони праці має стати набуття достатніх знань та умінь, щоб відповідно до власних посадових обов'язків забезпечувати належний стан безпеки і здоров'я працівників у власному колективі. І заходи з проведення Дня охорони праці у цьому сенсі мають стати додатковим і важливим ресурсом.

АНАЛІЗ СТАНУ БЕЗПЕКИ ТА ГІГІЄНИ ПРАЦІ В ЦЕХУ ВИРОБНИЦТВО ТВЕРДИХ ФОРМ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ФІРМИ «ДАРНИЦЯ»

Слетенко Д.С., НУЦЗ України

Цимбал Б.М., к.т.н., доц., НУЦЗ України

ПрАТ «Фармацевтична фірма «Дарниця» – лідер ринку України за обсягом продажів з фокусом на кардіологію, неврологію та управління болем. Приміщеннях цеху інфузійних розчинів Фармацевтичної фірми «Дарниця» було введено в експлуатації у 2015 році. При реалізації цього проекту «Дарниця» використовувала весь свій накопичений досвід. НЕ можна виключати, що на таких підприємствах є загрози у працівника це фізичні, хімічні, та психо-фізіологічні. На таких великих підприємствах можна спостерігати шкоду вібрації. [1]

Наразі роботодавці розуміють всю шкідливість цього процесу, тому вводять такі профілактичні дії, як віброгасіння. Віброуючі машини з динамічним навантаженням (вентилятори, насоси, агрегати) встановлюють на окремі фундаменти. Вібрація як фізичний чинник виробничого середовища спостерігається в металообробній, гірничодобувній, металобудівній, машинобудівній та інших галузях народного господарства. Джерелом вібрації можуть бути різні механізми, вібраційне устаткування, віброінструменти, акустичні системи, транспортні та сільськогосподарські машини. Також не можемо забути про засоби індивідуального захисту : спеціальне віброзахистне взуття, рукавиці з м'якими надолонниками.. Вібрація може бути причиною виникнення таких хвороб як облітеруючий ендартерит, ангіодистонічний синдром, вегето-судинна дистонія, захворювання кістково-м'язової системи та ін. Крім того, вплив вібрації відзначається при ускладненій короткозорості, ішемічній хворобі серця, поліневритах.

Обов'язкові попередні (під час прийняття на роботу) та періодичні (протягом трудової діяльності) медичні огляди дозволять визначити стан здоров'я працівника та можливість виконання без погіршення стану здоров'я професійних обов'язків, своєчасно виявити ранні ознаки хронічного професійного захворювання, забезпечує динамічне спостереження за станом здоров'я в умовах дії шкідливих та небезпечних факторів і трудового процесу, вирішує питання щодо можливості продовжувати роботу в умовах дії шкідливих та небезпечних факторів і трудового процесу.

За результатами періодичних медичних оглядів роботодавець забезпечує проведення відповідних оздоровчих заходів. Заключного акта у повному обсязі та усуває причини, що призводять до професійних захворювань. Організовує проведення лабораторних досліджень умов праці на робочих місцях та вживає заходів до усунення небезпечних і шкідливих для здоров'я виробничих факторів. До роботи операторами машин допускаються особи не молодші 18 років, які пройшли попередній медичний огляд, мають відповідну кваліфікацію та ознайомлені з характером впливу вібрації на організм.

Також для запобігання професійних ризиків на виробництві передбачені наступні заходи, як технічні, так і організаційні: встановлення запобіжних клапанів на парогенераторах та трубопроводах з відведенням середовища назовні з будівлі; урахування можливих теплових переміщень трубопроводів (забезпечення самокомпенсації трубопроводів); встановлення теплової ізоляції трубопроводів та парогенераторів; озожушування муфт насосів; наявність спеціальних коридорів для переміщення вантажів; наявність поручнів та бортиків нормованої висоти; наявність заземлення корпусів електричного обладнання; наявність природного та штучного освітлення; наявність систем опалення та вентиляцій; наявність відсічного клапану на

вході трубопроводу природного газу в приміщення; наявність газоаналізаторів метану та оксиду вуглецю використання засобів індивідуального захисту; інструктаж.

Важливе значення для осіб, зайнятих на роботах із шумом, має короткочасний відпочинок під час роботи, а також організоване дозвілля поза робочим часом [2-6].

Отже, можемо сказати, щоб запобігти проблем із вібрацією потрібно захистити робочі вібруючі установи (віброгасіння, вібропоглинання, віброізоляція) та важливу роль грають засоби індивідуального захисту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фармацевтична промисловість. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B5%D0%B2%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C (дата звернення: 20.01.2023).
2. Вплив вібрації на організм людини. <https://www.facebook.com/kryvorizkyi.etc/posts/525288574339232/> (дата звернення: 20.01.2023).
3. Цимбал Б.М., Жадан О. Запобігання професійних ризиків у ТОВ «Малинівський склозавод». Проблеми та перспективи розвитку системи безпеки життєдіяльності: Зб. наук. праць XVI Міжнар. наук.-практ. конф. молодих вчених, курсантів та студентів. – Львів: ЛДУ БЖД, 2021. С. 283-285.
4. Цимбал Б.М., Шаповалов М.С. Удосконалення ризик-орієнтованого підходу до управління охороною праці та промисловою безпекою в харківському відділенні ПрАТ "АБІнБев ЕФЕС Україна". Проблеми та перспективи забезпечення цивільного захисту: матеріали міжнародної науково-практичної кон-ференції молодих учених. Харків: НУЦЗУ, 2021. С. 345.
5. Цимбал Б.М., Соїна К.О., Морозова Д.М. Забезпечення інфекційної безпеки медичного персоналу та попередження утворення антибіотикорезистентно-го штаму. «Охорона праці: Освіта і практика», «Проблеми та перспективи розвитку охорони праці»: Зб. наук. праць Всеукраїнської науково-практичної конференції викладачів та фахівців-практиків та XI Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів, студентів, аспірантів та ад'юнктів – Львів: ЛДУ БЖД, 2021. – С. 140-142.
6. Шароватова О.П., Цимбал Б.М. Діалоги роботодавців з університетами. Охорона праці. Науково-виробничий журнал. 2021. № 5 (323). С. 16-17.

УТИЛІЗАЦІЯ ХАРЧОВИХ ВІДХОДІВ ШЛЯХОМ КОМПОСТУВАННЯ

Львівський О.В., к.біол.н., доц., НУЦЗ України

Рибалова О.В., к.т.н., доц., НУЦЗ України

Чорнос К.Є., НУЦЗ України

Проблема стрімкого накопичення харчових відходів в Україні викликає занепокоєння. Харчові відходи складають приблизно 30-50 % у структурі твердих побутових відходів. Процентне співвідношення може змінюватися від сезонів року. Щороку пересічний українець викидає на смітник близько 250 кг побутових відходів, половина з яких є харчовими.

Компостування є найбільш зручним і ефективним способом обробки твердих органічних відходів. У дослідженні [1] було проведено компостування лимонної шкірки, змішаних овочевих відходів і варених харчових відходів із додаванням садової землі. Термофільна фаза була досягнута через 21 день у всій компостній суміші з діапазоном від 42 до 49°C. Компостування цих звичайних побутових відходів можна успішно здійснити вдома, додавши найбільш доступний матеріал садової землі за допомогою ящиків методу.

Домогосподарства відповідають за значну частку загальних харчових відходів і є важливим центром у вирішенні питань утилізації харчових відходів. У дослідженні [2] застосовано ієрархію харчових відходів до побутової поведінки щодо утилізації відходів і визначено три стійкі способи утилізації харчових відходів (сортування харчових відходів у відро для зеленої органіки, повторне використання харчових відходів для годування тварин і домашнє компостування); і три нестійкі способи поведінки (викидання харчових відходів у загальний сміттєвий бак, урну для вторинної переробки та/або раковину). Важливо, що екологічна самоідентичність позитивно пов'язана з практикою домашнього компостування.

Включення принципів стійкості та циркулярної економіки, а також відповідність європейським вимогам у сфері управління міськими відходами передбачає покращення розділення, відновлення та валоризації відходів. Поточна система поводження з твердими відходами в Галісії (північно-західна Іспанія), яка включає більшість муніципалітетів, передбачає обробку біовідходів (змішаних в одному контейнері з неорганічною залишковою фракцією) на одному об'єкті поводження [3]. Цю біологічно розкладену фракцію, яка становить 42% від загального обсягу побутових відходів, обробляють шляхом спалювання для відновлення енергії. Місцевий уряд Алларіза (Галіція) розпочав проект із впровадження децентралізованої моделі управління для розділення та обробки біовідходів шляхом компостування. Структура муніципалітету (тип житла, міська та сільська місцевість тощо) зумовила необхідність впровадження різних систем компостування: домашніх компостерів, громадських компостних островів та динамічного компостера. Протягом першого року запуску моделі управління рівень схвалення громадян був адекватним, біовідходи були правильно розділені та отримано якісний компост для добрива ґрунту. Таким чином, спостерігалось зменшення приблизно на 8% змішаних відходів, які відправляються на централізований очисний пункт. Утилізація біовідходів також призвела до покращення переробки всіх залишкових фракцій [3].

Компостування можна використовувати для зменшення об'єму швидкопсувних харчових відходів і підвищення родючості ґрунту. У дослідженні [4] було розроблено інноваційний компостуючий пристрій для швидкого подрібнення харчових відходів у домашніх умовах. Спеціальний термофільний мікробний агент (складається з чотирьох різних функціональних мікроорганізмів) був виготовлений з місцевих харчових відходів і гнилої деревини для полегшення розкладання. Після компостування протягом чотирьох днів за допомогою цього пристрою та мікробного агента співвідношення водорозчинного органічного вуглецю до загального органічного азоту (WSOC/TON) у зрілому компості було менше 0,55, індекс схожості (GI) досяг 89,7%, значення рН становила 5,57, а електропровідність (ЕС) становила 1984 мкСм см⁻¹. Зрілий компост відповідав стандартам якості ґрунту та був кваліфікований як посадковий ґрунт. Ця техніко-економічна оцінка показує, що модель домашнього компостування економить робочу силу, витрати на транспортування та класифікацію порівняно з централізованою системою компостування, а також представляє нову модель утилізації та управління побутовими відходами. Загальна вартість цього пристрою склала лише 0,033 долара за кг харчових відходів. Беручи до уваги заощаджену плату за утилізацію, чистий прибуток зрілого компосту склав 89,06 доларів на рік [4].

Для вирішення проблеми харчових відходів в Україні, перш за все потрібно адаптувати законодавство в сфері поводження з відходами до світового і створити програми, які б передбачали впровадження альтернативних способів переробки. Аналіз закордонного досвіду утилізації харчових відходів показав, що ефективним методом утилізації відходів є компостування, що дає змогу зменшити обсяги їх потрапляння на полігони і звалища і мінімізувати навантаження на довкілля.

ЛІТЕРАТУРА

1. Mary Lalremruati Angom Sarjubala Devi, (2021). Changes in physico-chemical properties during composting of three common household organic solid. *Bioresource Technology Reports* Volume 15, September 2021. Doi: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2589014X21001055>.
2. Trang Thi Thut Nguyen, Lenka Malek, Wendy J.Umberger, Patrick J.O'Connor, (2022). Household food waste disposal behaviour is driven by perceived personal benefits, recycling habits and ability to compost. *Journal of Cleaner Production* Available online 18 October 2022. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.134636>.
3. Iria Villar Comesaña, (2017). Decentralized Composting of organic Waste in a European Rural Region a Case Study in Allariz (Galicia, Spain). *IntechOpen*, [s.l.], 2017. DOI: openresearchlibrary.org.
4. Xule Zhou, Jiaqian Yang, Shuning Xu, Jiade Wang, Qingqing Zhou, Yiren Li, Xinyi Tong, (2020). Rapid in-situ composting of household food waste. *Process Safety and Environmental Protection* Volume 141, September 2020, Pages 259-266. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.psep.2020.05.039>.

ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ

Ісаєва О. В., ХНУВС
Свтушок В. А., ХНУВС

Праця є не тільки головним джерелом головним джерелом всіх матеріальних благ. Завдяки їй відбувалося формування як самої людини, так і людського суспільства. Трудова діяльність – це основа і структурна одиниця виробництва. Від ефективності трудової діяльності залежить рівень розвитку виробництва і суспільства. [1]

Охорона праці - це система правових, соціально-економічних, організаційно-технічних, гігієнічних і лікувально-профілактичних заходів, спрямованих на охорону життя, здоров'я і працездатності людей під час праці. (Закон України «Про охорону праці» від 14.10.1992 2694-12.) [2] Система складається з таких компонентів: організаційні заходи; нормативна база; матеріально-технічні гарантії охорони праці; психологічна підготовка працівників і керівництва; соціальна база; соціально-пропагандистська діяльність. [1] Завдання всього комплексу захисту праці полягає у виявленні шкідливих і небезпечних факторів, що впливають на учасників виробничого процесу. Далі необхідною умовою є розробка системи інструкцій з техніки безпеки для кожного учасника і на кожному етапі виробництва і формування спеціальної служби контролю за умовами праці. Наступний крок це обладнання належним чином робочих місць для співробітників відповідно до вимог техніки безпеки і, у разі необхідності, забезпечення працівників спеціальними засобами захисту [1].

Екологічна безпека — це стан навколишнього середовища, коли гарантується запобігання погіршенням екологічної ситуації та виникнення небезпеки для здоров'я людей. [3]. Основними видами забруднень навколишнього середовища є фізичне, хімічне та біологічне. [1].

У категорію фізичного забруднення входять механічне забруднення (дрібними частинками речовини), температурне забруднення, шумове забруднення, електромагнітне забруднення. До останньої категорії входять усі види випромінювань. [1] До фізичного забруднення відносяться такі види випромінювання, як: радіоактивне; радіаційне; світлове; теплове; електромагнітне та шумове [5].

Хімічне забруднення відбувається в результаті попадання в навколишнє середовище різних хімічних сполук. Вони можуть викликати різні хімічні реакції в навколишньому середовищі і впливати на здоров'я людини. [1] У результаті виділяють такі види хімічного забруднення: хімічне забруднення атмосфери; хімічне забруднення Світового океану; хімічне забруднення ґрунту [4].

Біологічне забруднення відбувається в результаті поширення живих організмів, які шкодять людині або сферам її проживання. [1] Біологічне забруднення зазвичай стосується вірусів, бактерій, пліснявих грибків, шерсті тварин, пилку рослин, частинок ґрунту у квіткових горщиках та екскрементів "сусідніх" живих організмів, таких як таргани, гризуни, кліщі. [6] Джерела біологічного забруднення: харчові підприємства; побутові та промислові стічні води; смітцеві звалища та полігони; кладовища; каналізаційні мережі. [7]

Екологічна безпека в охороні праці передбачає вивчення працівником норм і правил техніки безпеки. Особливо це стосується промислових виробництв. Наприклад,

якщо на виробництві використовуються отруйні речовини, вони повинні бути сертифіковані, дози суворо обмежені, самі працівники повинні бути захищені засобами індивідуального захисту та мати спеціальний дозвіл на виконання таких робіт. Також існує небезпека виникнення професійних захворювань або зниження працездатності. З метою профілактики цих процесів і для зниження впливу шкідливих чинників працівникові можуть надаватися посилене харчування, скорочений робочий день, подовжений відпустку, скорочений трудовий стаж, забезпечення реабілітації у відомчих лікувально-профілактичних установах [1].

ЛІТЕРАТУРА

1. Охорона праці та екологічна безпека: веб-сайт. URL: <https://moayaosvita.com.ua/pravoznavstvo/oxorona-praci-ta-ekologichna-bezpeka/> (дата звернення: 20.01.2022).
2. Навчання з питань охорони праці на підприємствах міста Запоріжжя: веб-сайт. URL: https://zp.gov.ua/upload/editor/navchannya_z_pitan_ohoroni_praci.pdf (дата звернення: 20.01.2022).
3. Характеристика екологічної безпеки. Реферат : веб-сайт. URL: <https://osvita.ua/vnz/reports/ecology/21375/> (дата звернення: 20.01.2022).
4. Хімічне забруднення: веб-сайт. URL: <https://dovidka.biz.ua/khimichne-zabrudnennia/> (дата звернення: 20.01.2022).
5. Фізичне забруднення навколишнього середовища – види, джерела, приклади, характеристика: веб-сайт. URL: <https://nrv.org.ua/fizychne-zabrudnennya-navkolyshnogo-seredovyshha-vydy-dzherela-pryklady-harakterystyka/> (дата звернення: 20.01.2022).
6. Біологічне забруднення: веб-сайт. URL: <https://sites.google.com/site/biologiatahimia/biologicne-zabrudnenna> (дата звернення: 20.01.2022).
7. Біологічне забруднення навколишнього середовища – джерела, види і приклади: веб-сайт. URL: <https://nrv.org.ua/biologichne-zabrudnennya-navkolyshnoho-seredovyshcha/> (дата звернення: 20.01.2022).

НОВІТНІ ВИКЛИКИ У ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ КРИЗЬ ПРИЗМУ СУЧАСНИХ ПОДІЙ В УКРАЇНІ

Карацук В.В., ВПУ ЛДУБЖД

Вранці, 24 лютого 2022 року українці опинилися в новій реальності, - повномасштабної війни та агресії. Вона, крізь біль, гнів та ненависть, запустила механізм нової трансформації свідомості, життєво-моральних цінностей на всіх рівнях державного устрою. Ми об'єдналися, стали пліч-о-пліч і зрозуміли, що необхідно боротися за свою свободу і незалежність, змінити політичні погляди та світобачення, переглянути ієрархію життєво важливих інтересів.

Велику кількість проблем зустрічаємо на екологічній площині внаслідок військової агресії. Бо істина, яку не здатна зрозуміти російська федерація, дуже проста: будь-який воєнний конфлікт не має локального характеру, коли йдеться про довкілля. Екосистеми не можна розділити умовними кордонами, просто намалювавши їх на карті. Якщо руйнується природна рівновага в одній геолокації, це обов'язково відчує інша. Мова йде про складний синергічний та акумулятивний ефекти. На нашу думку, змінюючи екологічну політику ми змінюємо й цілі досягнення екологічної безпеки і, як наслідок, виходимо на новий рівень екологічної культури. Для досягнення мети зміни мають відбутися на усіх рівнях і підрівнях законодавчої та виконавчої гілок влади, колективній поведінці суспільства.

Дослідження змісту нормативно-правової бази та фахової літератури дозволяє констатувати, що у широкому розумінні «безпека» трактується як «стан захищеності населення та територій від різноманітних видів небезпеки природного та техногенного походження [1]. Звісно, це не універсальне визначення, проте воно лаконічно розкриває істину досліджуваного питання. Тому, стає очевидною роль державної служби України з надзвичайних ситуацій (надалі ДСНС України) в системі забезпечення екологічної безпеки. В наш час інтенсивна зміна динаміки багатьох параметрів в довкіллі при надзвичайних ситуаціях, методів оцінювання отриманих результатів, пошуку та розробки заходів запобігання природно-техногенним ризикам і усунення негативних наслідків призводить до появи актуальних викликів.

В законі України «Про основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року» хоча і визначено основні напрямки екологічної безпеки, проте вони за “модулем” далекі від умов воєнного часу [2]. Звісно, що в перспективі вони важливі, проте їх слід доповнити тими, які є за пріоритетністю важливішими. Серед основних визначених задач ДСНС України з питань екологічної безпеки постали такі, з котрими світ давно не стикався, такі, до яких майже ніхто не був готовим.

Перша задача викликана постійними ракетними обстрілами і атаками об'єктів енергетики, підприємств, що використовують небезпечні речовини, очисних споруд, складів паливно-мастильних матеріалів, сховищ нафтопродуктів тощо. Внаслідок обстрілів виникають пожежі та вибухи, нищівне руйнування будівель і споруд, які в свою чергу масштабно забруднюють елементи довкілля (повітря, ґрунти, водойми) парниковими та токсичними газами, продуктами ксенобіотичної трансформації. Перед ДСНС України стоять завдання по попередженню населення щодо можливого ракетного удару (оповіщення), введенням в дію унікальних аварійно-рятувальних заходів щодо допомоги травмованим, пошуку загиблих, розборі зруйнованих конструкцій. В контексті екологічної безпеки є важливим розробка й впровадження новітніх організаційно-контролюючих підходів до таких об'єктів підвищеної небезпеки, впровадження управлінських рішень щодо зменшення частки невиправданого ризику.

Другим викликом перед службою є робота щодо безпеки населення на замінованих територіях. За інформацією міністерства довкілля майже третина території нашої держави, близько 200 тисяч квадратних кілометрів, потребують розмінування. Тобто, за площею заміновані українські території дорівнюють площі всієї Великої Британії. Розриви мін призводять до забруднення ґрунтів важкими металами: свинцем, стронцієм, титаном, кадмієм, нікелем. Це робить ґрунт небезпечним, а в деяких випадках – непридатним для подальшого сільськогосподарського використання. Також вибухи призводять до виникнення лісових пожеж. Тож знову повертаємося до проблем викидів в атмосферу. У світі існує така класична формула: рік війни – це 10 років розмінувань. Тому, підрозділам ДСНС потрібна потужна піротехнічна техніка, яка допоможе розмінувати величезну територію звільненої від окупації. Йдеться про машини механізованого розмінування, яких на озброєні в службі дуже мало.

Третя - це пошук нових методик просвітницької роботи серед цивільного населення та особового складу. Населенню притаманна психологія нехтування особистою безпекою в умовах тривалого воєнного конфлікту. Ті підходи, які працювали вчора, сьогодні - неефективні.

Четвертою задачею є постійне удосконалення державної систем запобігання і реагування на аварії, катастрофи та інші надзвичайні ситуації. В системі є певні питання щодо впровадження природоохоронних та ресурсозберігаючих програм, технологій тощо.

Наразі спрогнозувати всі можливі наслідки та назвати остаточну шкоду, завдану довкіллю від агресії російської федерації, неможливо. Станом на сьогодні фіксуються всі злочини рашистів та підраховуються збитки, щоб виставити окупанту рахунок у міжнародних судах. Одне можна сказати точно, відновлення потребуватиме десятків років. І тут без допомоги міжнародних партнерів нам не обійтися. Ми вже заручилися підтримкою та маємо стратегічні плани на післявоєнний час серед яких вагоме місце має екологічна безпека населення та територій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Організація аварійно-рятувальних робіт: підручник за заг. ред. В.П. Садкового / В.Г. Аветисян, Ю.М. Сенчихін, С.В. Кулаков, Ю.О. Куліш, В.В. Тригуб. Харків, 2009.

2 Про Основні засади (стратегію) державної екологічної політики України на період до 2030 року: Закон України від 28.02.2019 р. N 2697-VIII. URL: <https://ips.ligazakon.net/document/view/t192697?An=1>.

**ВЗАЄМОЗВ'ЯЗОК ПЛОЩІ ПОСІВУ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКИХ УГІДЬ ТА
ВМІСТУ АМОНІЮ У ПОВЕРХНЕВИХ ВОДНИХ ОБ'ЄКТАХ УКРАЇНИ І
МОЖЛИВІ НАСЛІДКИ ЗАБРУДНЕННЯ**

Коваленко С.А., НУЦЗ України

Пономаренко Р.В., д.т.н., проф., НУЦЗ України

Дармофал Е.А., к.т.н., доц., ХДАФК

Стоки, які забруднено паливно-мастильними матеріалами, побутовими стоками із вмістом засобів побутової хімії, стічними водами промислових підприємств, ґрунтовими водами із домішками хімічних засобів, що застосовують у сільському господарстві, а також ливневими стоками – це все впливає на стан питної води. Регенераційні можливості природних компонентів, у тому числі і поверхневих водних об'єктів, не безмежні, тому у майбутньому населення може відчувати значний дефіцит прісної води придатної до споживання.

На основі попередніх досліджень, в яких авторами проведено аналіз зміни екологічного стану поверхневих водних об'єктів України (річок Десна [1], Псел [2], Ворскла [3], які є лівими притоками Дніпра та Сейм [4], що є найбільшою притокою Десни і які входять до басейну річки Дніпро) з 2012 року по 2020 рік. Аналіз було проведено на основі моніторингових даних Державного агентства водних ресурсів України для визначення вмісту основних показників: амонію, нітрати, нітриту, фосфати, сульфати. Однією з причин потрапляння забруднюючих речовин до поверхневих водних об'єктів є побутові стічні води, неочищені та недостатньо очищені стічні води з підприємств (на річці Псел – КП «Міськводоканал» м. Суми; річка Десна – ТОВ «Водолій-БС»; річка Ворскла – Полтавський завод порошкової металургії, річка Сейм – ПАТ «Буринський завод сухого молока», згідно з даними регіональних доповідей про стан навколишнього середовища та екологічними паспортами областей).

На рисунках [1-4] проілюстровано графіки залежностей вмісту іонів амонію від посівних площ (дані вказано згідно із інформацією головного управління статистики Сумської, Чернігівської та Полтавської областей), у районах розташування постів спостереження.

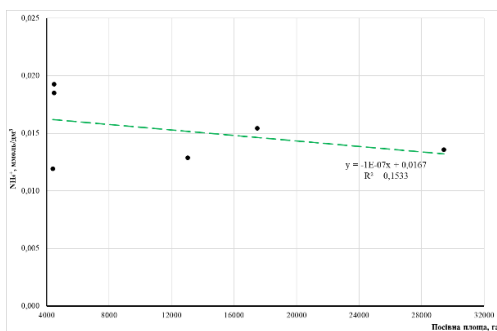


Рисунок 1 – Графік залежності вмісту іонів амонію від посівних площ для річки Десна за 2020 рік

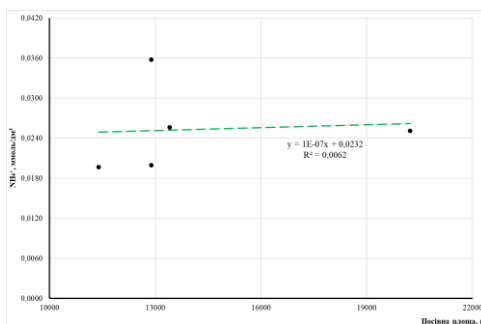


Рисунок 2 – Графік залежності вмісту іонів амонію від посівних площ для річки Псел за 2020 рік

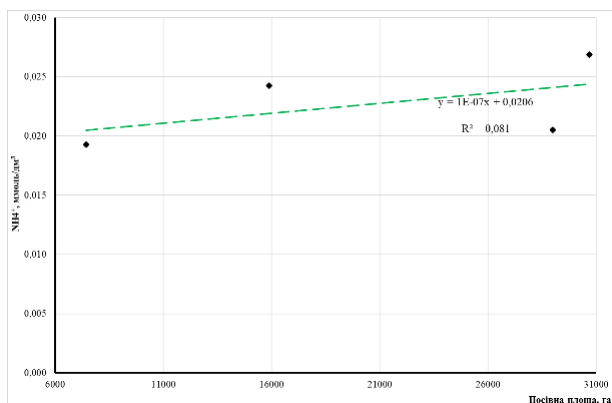


Рисунок 3 – Графік залежності вмісту іонів амонію від посівних площ для річки Ворскла за 2020 рік

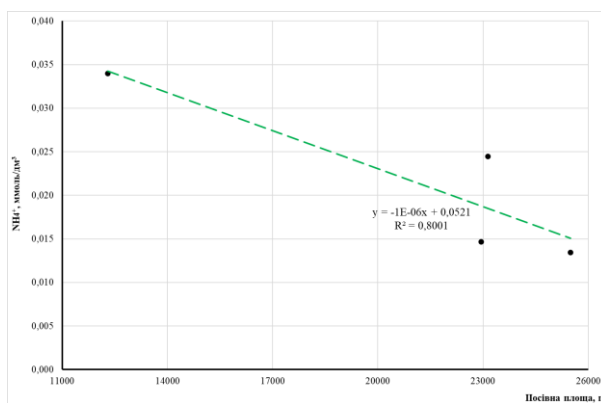


Рисунок 4 – Графік залежності вмісту іонів амонію від посівних площ для річки Сейм за 2020 рік

Аналіз рисунків 2 та 3 показав, що зі збільшенням посівної площі збільшується вміст іонів амонію. На рисунках 1 та 4 спостерігається зменшення його концентрації під час збільшення посівної площ. Річка Десна (рисунок 1) між постами 2-3, 4-5 та 5-6 і річка Сейм між постами 2-3 мають додаткові притоки, які слугують причиною зниження вмісту іонів амонію, а також за рахунок першої та другої стадії процесу нітрифікації.

Відповідно до отриманих результатів можна зробити припущення, що одним із основних забруднювачів досліджуваних поверхневих водних об'єктів в межах України є сільське господарство, що і зумовлює потрапляння іонів амонію, нітритів, нітратів та фосфатів та призводить до погіршення екологічного стану, що у свою чергу призводить до погіршення якості води і режиму його річкового стоку. А забруднені стічні води значно скорочують обсяги питної води і призводять до їх дефіциту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Коваленко С.А., Пономаренко Р.В., Третяков О.В., Титаренко А.В., Іванов Є.В. Екологічна оцінка найбільшої притоки річки Дніпро в межах України. Український журнал будівництва та архітектури. Дніпро. 2022. № 4 (010). С. 65 – 75. DOI: 10.30838/J.BPSACEA.2312.250822.65.879.

2. Коваленко С.А., Пономаренко Р.В., Третяков О.В., Іванов Є.В. дослідження зміни екологічного стану річки Псел. Техногенно-екологічна безпека. Харків. 2021. №10(2/2021). С. 45 – 51. DOI: 10.52363/2522-1892.2021.2.7.

3. S. Kovalenko, R. Ponomarenko, O. Tretyakov, Ye. Ivanov. Identification of New Temporal-Spatial and Seasonal Trends in the Ecological Status of Surface Water Bodies. Modern Scientific Research: Achievements, Innovations and Development Prospects: The 12th International scientific and practical conference (Berlin, Germany, May 22-24, 2022). Berlin, Germany. 2022. P. 177 – 183.

4. Коваленко С.А., Пономаренко Р.В., Третяков О.В., Титаренко А.В., Іванов Є.В. Визначення нових аспектів зміни екологічного стану поверхневого водного об'єкту. Комунальне господарство міст. Харків. 2022. Том 3 Випуск 170. С. 53 – 61. DOI: 10.33042/2522-1809-2022-3-170-53-61.

ВИЗНАЧЕННЯ РЕСУРСУ ШИНИ ЗА КРИТЕРІЄМ РОЗВИТКУ ДЕФЕКТУ

Коханенко В.Б., к.т.н., доц., НУЦЗ України

Вважаємо, що циклічній зміні поля напруги відповідає зміна коефіцієнта інтенсивності ΔK в межах від K_{\max} до K_{\min} . Геометрія дефекту, а саме тріщини визначається лише її довжиною l , отже поточна інтенсивність зростання тріщини визначається збільшенням довжини за оборот колеса швидкістю зростання dl/dN . При висловлених припущеннях введемо функціональну залежність [1]:

$$\frac{dl}{dN} = f(\Delta K, K_{\max}, K_c, \Delta K_{th}, E, \nu, \sigma_T, \sigma_B, \sigma_d, m), \quad (1)$$

де ν – коефіцієнт Пуассона; σ_T – межа плинності матеріалу; σ_B – межа витривалості матеріалу; σ_d – пластичність матеріалу; K_c – в'язкість руйнування; m – показник зміцнення; ΔK_{th} – граничне значення коефіцієнта інтенсивності напруг для підростання тріщини. Розкриття тріщини, при її навантаженні, визначається виразом [2]:

$$\delta = K_1^2 / (E\sigma_T), \quad (2)$$

а її зростання лінійно залежить від її розкриття.

Якщо δ в процесі навантаження шини перевищує деяке граничне значення δ_t , то постійне збільшення Δl довжини тріщини при розвантаженні не змінюється [2]:

$$\Delta l \approx \delta_{\max} - \delta_t. \quad (3)$$

З урахуванням 5.2 та 5.3 стане:

$$\frac{dl}{dN} = \frac{A}{E\sigma_T} \left[(\Delta K)^2 - (\Delta K_{th})^2 \right] \quad (4)$$

де A – Константа матеріалу [2].

Замінивши в останньому отриманому вираженні константу матеріалу на коефіцієнт C_1 , що залежить від числового параметра n [1], отримаємо так званий закон Періса:

$$\frac{dl}{dN} = C_1 \left[(\Delta K)^n - (\Delta K_{th})^n \right] \quad (5)$$

Визначимо співвідношення, що зв'яже довжину тріщини l та число циклів N навантаження шини при заданому розмаху циклу деформацій ϵ . Вважаємо, що вплив порогового значення коефіцієнта інтенсивності напруги ΔK_{th} для підростання тріщини мало, тоді інтегрування формули (5) дозволяє визначити:

$$N - N_0 = \int_{l_0}^l \frac{dl}{C_1 (\Delta K)^n}, \quad (6)$$

де N_0 – число циклів, які можна реалізовані до створення тріщини довжиною l_0 .

Якщо вважати, що розмах коефіцієнта інтенсивності напруги для внутрішньої тріщини еліптичної форми визначається за залежністю [2]:

$$\Delta K = 1,12\epsilon\sqrt{\pi l} / E_2, \quad (7)$$

де E_2 – повний еліптичний інтеграл другого роду від аргументу $\sqrt{1-(\delta/2)^2/(l/2)^2}$, то після підстановки (7) до (6) та інтегрування отримаємо:

$$N = \begin{cases} \frac{l_0}{C_1(1,12\varepsilon\sqrt{\pi l_0}/E_2)^n(n-2)} \left[1 - \left(\frac{l_0}{l}\right)^{n/2-1} \right] & , n > 2; \\ \frac{l_0}{C_1(1,12\varepsilon\sqrt{\pi l_0}/E_2)^n} \ln \frac{l}{l_0} & , n = 2 \end{cases} \quad (8)$$

У разі, якщо критична довжина тріщини значно більша за початкову ($l_c \gg l_0$), число циклів до руйнування визначиться залежністю:

$$N_c = \frac{l_0}{\varepsilon^n} \left\{ C_1 \left[\sqrt{\pi l_0} \frac{1,12}{E_2} \right]^n \left(\frac{n}{2} - 1 \right) \right\}. \quad (9)$$

Пробіг шини до повного руйнування внаслідок розвитку дефекту до критичного значення дорівнює:

$$L = 2 \cdot 10^{-3} \cdot \pi R_k \cdot N_c, \text{ тис. км} \quad (10)$$

З огляду на те, що деформації можна визначити через температуру [3]:

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{2CC_{\Delta} t}{0,15E_{\infty} v_{\Delta} \tau}}, \quad (11)$$

і підставивши вираз 11 в 10, отримаємо остаточну формулу для визначення пробігу шини до повного руйнування через температуру:

$$L = 2 \cdot 10^{-3} \cdot \pi R_k \frac{l_0}{\left(\sqrt{\frac{2CC_{\Delta} t}{0,15E_{\infty} v_{\Delta} \tau}} \right)^n} \left\{ C_1 \left[\sqrt{\pi l_0} \frac{1,12}{E_2} \right]^n \left(\frac{n}{2} - 1 \right) \right\}, \quad (12)$$

Достовірне значення пробігу шини, що залишився залежить від вибору критичного розміру дефекту, який може бути визначений з досвіду експлуатації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Larin O. Probabilisti coffatigue damage accumulation in rubber like materials. *Strength of Materials*. 2015. 47, 849–858. doi:10.1007/s11223-015-9722-3.
2. Stochastic Optimization Algorithms for Data Processing in Experimental Self-heating Process Viazovychenko Y., Larin, O. *Lecture Notes in Networks and Systems*, 2021, 188, pp. 644–653.
3. Коханенко В. Б., Рагімов С. Ю. Вплив дефектів в шині на безпеку руху аварійно-рятувального автомобіля. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. 2022. Вип. 35. С. 186–197.

ОХОРОНА ПРАЦІ ПІД ЧАС ВОЄННОГО СТАНУ

Мінська Н.В., д.т.н., доц., НУЦЗ України
Трефілова Л.М., д.фіз.-мат.н., с.н.с., НУЦЗ України

Введення воєнного стану в Україні внаслідок воєнної агресії Російської Федерації проти України призвело до внесення змін до чинного законодавства. Воєнна агресія Російської Федерації проти України визначена форс-мажорними обставинами – обставинами непереборної сили. Відповідно до статті 64 Конституції України в умовах воєнного стану можуть встановлюватися окремі обмеження прав і свобод із зазначенням строку дії цих обмежень [1]. Ці обмеження стосуються і сфери охорони праці тобто роботодавці можуть застосовувати обмеження щодо дотримання вимог статті 43 Конституції України, де зазначено, що кожен має право на належні, безпечні та здорові умови праці, на заробітну плату, не нижчу від визначеної законом [2].

В Законі України «Про організацію трудових відносин в умовах воєнного стану» від 15.03.2022 № 2136-ІХ зазначено, що на час бойових дій змінено порядок оформлення працівника на роботу. Допуск відбувається без укладення письмового трудового договору та з випробувальним строком без обмеження кола працівників. Під час воєнного стану роботодавець має право збільшити тривалість робочого часу на тиждень до 60 годин. Окрім цього, роботодавець може змінити робочий графік, встановити 6-тижневий робочий тиждень, скоротити відпочинок але він повинен тривати не менш ніж 24 години. У відповідності до нового Закону запроваджено новий порядок трудових відносин: немає роботи – немає оплати. Якщо у роботодавця немає коштів на виплату заробітної плати внаслідок дії воєнного стану – штрафні санкції не накладаються. Відпустка становить 24 дні, проте роботодавець може відмовити в її наданні, якщо працівник працює на підприємстві критичної інфраструктури. На час бойових дій змінено порядок оформлення працівника на роботу. Допуск відбувається без укладення письмового трудового договору та з випробувальним строком без обмеження кола працівників. Також можна укласти строковий договір з новими працівниками на час відсутності працівника. Сьогодні роботодавець може зупинити дію деяких положень колективного договору, розірвати договір без згоди працівника та без письмового попередження за 2 місяці. А також звільнити працівника під час лікарняного та відпустки. Зі свого боку, працівник може звільнитися за 1 день [3]. Щодо працівників, призваних на строкову військову службу, військову службу за призовом осіб офіцерського складу, військову службу за призовом під час мобілізації, на особливий період, військову службу за призовом осіб із числа резервістів в особливий період або прийнятими на військову службу за контрактом, у тому числі шляхом укладення нового контракту на проходження військової служби, під час дії особливого періоду на строк до його закінчення або до дня фактичного звільнення зберігаються місце роботи, посада і середній заробіток [4].

До переліку подій, що призвели до нещасних випадків, гострих професійних захворювань (отруень), аварій на виробництві, належать також оголошена та неоголошена війна, терористичний акт, протиправні дії третіх осіб тощо. Відповідно, нещасні випадки, які трапляються з працівниками під час виконання ними трудових (посадових) обов'язків, підлягають розслідуванню згідно з вимогами Порядку розслідування та обліку нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві, затвердженого постановою КМУ від 17 квітня 2019 року № 337.

Функції держави в цьому аспекті полягають у забезпеченні конституційних гарантій реалізації застрахованими особами своїх прав на соціальний захист. Жодних змін та особливостей щодо розслідування нещасного випадку на підприємстві під час запровадження воєнного стану не передбачено.

Водночас через воєнний стан і реальну небезпеку у зв'язку з веденням бойових дій Державна служба України з питань праці рекомендує ухвалювати рішення про створення комісії та проведення розслідування в кожному конкретному нещасному випадку, зважаючи на міркування безпеки для членів комісії та саму можливість проведення розслідування. У разі потреби рекомендуємо зафіксувати неможливість або ризик створення такої комісії та проведення розслідування для уникнення претензій з боку державних органів у майбутньому.

В Постанові КМУ від 13.03.2022 № 303 «Про припинення заходів державного нагляду (контролю) і державного ринкового нагляду в умовах воєнного стану» зазначено про припинення проведення планових та позапланових заходів державного нагляду (контролю) і державного ринкового нагляду на період воєнного стану. Дозволено здійснення позапланових заходів державного нагляду (контролю) в окремих сферах, зокрема щодо запобігання неконтрольованому зростанню цін на товари, які мають істотну соціальну значущість, тільки на підставі рішення центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у відповідній сфері. Зокрема, на підставі наказу Міністерства економіки України від 02.04.2022 № 679 «Про рішення щодо проведення позапланових заходів державного нагляду (контролю) протягом періоду воєнного стану» Держпродспоживслужбі дозволено під час воєнного стану перевіряти бізнес з питань встановлення цін на соціально значущі товари.

Після закінчення війни всі заяви та скарги будуть детально опрацьовані: інспектори праці відновлять проведення перевірок за зверненнями громадян, розглядатимуть усі обставини, що спричинили порушення, та даватимуть досить часу на їхнє усунення. У разі невиконання припису про усунення порушень інспектори розглядатимуть питання, чи варто передавати матеріали перевірки для притягнення до відповідальності.

Отже, роботодавцям бажано мати належні докази, які можуть підтвердити неможливість виконання обов'язків у сфері трудових відносин у зв'язку з настанням форс-мажорних обставин (збройною агресією), а коли перешкоди будуть усунені — виконати свої зобов'язання перед працівниками.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про введення воєнного стану в Україні [Електронний ресурс] // Указ Президента України №64/2022. – 2022. – Режим доступу до ресурсу: <https://www.president.gov.ua/documents/642022-41397>.
2. Конституція України, прийнята на п'ятій сесії Верховної Ради України 28 червня 1996 р. [Електронний ресурс] // Відомості Верховної Ради України. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/254к/96-вр>.
3. Про організацію трудових відносин в умовах воєнного стану: Закон України від 15.03.2022 р. № 2136-ІХ. Урядовий кур'єр від 26.03.2022. № 69.
4. Кодекс законів про працю України: Закон України від 10.12.1971 р. № 322-VIII. Відомості Верховної Ради УРСР. 1971. Дод. до № 50.

ПРО ДЕЯКІ ТЕХНОГЕННО-ЕКОЛОГІЧНІ НАСЛІДКИ РОСІЙСЬКОГО ВТОРГНЕННЯ В УКРАЇНУ

Малько О.Д., к.військ.н, доц., НУЦЗ України

Агресивна війна, яку росія неспровоковано розв'язала проти України, спричинила й продовжує чинити негативний вплив техногенну та екологічну безпеку нашої держави. Вже рік російські війська не полишають спроб знищити все живе в Україні. Бойові дії в Україні призводять до катастрофічних наслідків для навколишнього середовища. У зоні активних бойових дій зараз морські порти, нафтобази, склади небезпечних відходів (мінеральні добрива, пінополіуретан, лакофарбові та паливно-мастильні матеріали та ін.), промислові підприємства, включно з хімічними та металообробними заводами. Окупанти обстрілюють об'єкти життєзабезпечення, житлові будинки, промислові об'єкти, випускають ракети і скидають авіабомби на об'єкти критичної інфраструктури. Вони захопили найбільшу в Європі Запорізьку атомну електростанцію і погрожують техногенною катастрофою не лише Україні, але і Європі.

Серед промислових підприємств, що зазнали руйнувань унаслідок бойових дій, є найбільш екологічно небезпечні виробництва: Ясинуватський, Авдіївський і Єнакіївський коксохімічні заводи, Єнакіївський, Макіївський і Донецький металургійні заводи, Алчевський металургійний комбінат, Лисичанський нафтопереробний завод, Донецький казенний завод хімічних виробів, Слов'янська, Луганська, Вуглегірська та Миронівська теплові електростанції, підприємства хімічної галузі – Северодонецький завод «Азот» та Горлівський «Стирол».

Обстріли об'єктів промисловості та інфраструктури призводять до пожеж. Зафіксовані пожежі на нафтобазах, АЗС, сміттєзвалищах, є факти пошкодження об'єктів тепло- та водопостачання (каналізаційні насосні станції, фільтрувальні станції, водогони), внаслідок чого продукти горіння потрапляють у повітря. На цих об'єктах, також, відбувається значне забруднення ґрунту та води. Там, де були проведені заходи з гасіння пожежі, забруднення можуть включати залишки протипожежної піни. З настанням весни, починається пожежонебезпечний період, і зростає ризик виникнення пожеж в природних екосистемах унаслідок обстрілів.

В результаті ракетних і артилерійських обстрілів населених пунктів та промислових об'єктів утворюється низка хімічних сполук: чадний газ (CO), вуглекислий газ (CO₂), водяна пара (H₂O), бурий газ (NO), закис азоту (N₂O), діоксид азоту (NO₂), формальдегід (CH₂O), пари ціанистої кислоти (HCN), азот (N₂), а також велика кількість токсичної органіки, окислюються навколишні ґрунти, деревина, дернина, конструкції. Під час вибуху всі речовини проходять повне окиснення, а продукти хімічної реакції вивільнюються в атмосферу. Основні з них — вуглекислий газ і водяна пара — не є токсичними, а шкідливі в контексті зміни клімату, оскільки обидва є парниковими газами. В атмосфері оксиди сірки та азоту можуть спричинити кислотні дощі, які змінюють рН ґрунту та викликають опіки рослин, до яких особливо чутливі хвойні.

Українські ліси і поля стали начинені мінами та нерозірваними снарядами і бомбами. За попередніми оцінками ДСНС, майже 200 тисяч квадратних кілометрів нашої країни сьогодні потребують розмінування. Це майже третина держави і, за оцінками експертів, розмінування такої території може тривати 10 років і більше. Жахливими наслідками цього факту є втрати як серед цивільного населення, так і українських військовослужбовців.

Війна суттєво впливає на забруднення води на Сході і Півдні України. Руйнування інфраструктури, пов'язаної з водопостачанням і водовідведенням, хімічне забруднення, відключення електроенергії об'єктів, що скидають стічні води, становлять загрозу не тільки для водних ресурсів, а й для екосистеми в цілому. На початок 2022

року Луганській області нараховувалося 525, а у Донецькій області 1101 об'єктів децентралізованого водопостачання. А місцеві водні ресурси характеризуються високою концентрацією мінеральних солей. Причина того – скид у водні об'єкти високомінералізованих шахтних вод, з якими за рік у воду потрапляє 1 млн тонн різних солей. Військові дії РФ негативно впливають і на водні екосистеми морів через війну. Про це свідчить велика кількість мертвих дельфінів, які загинули внаслідок впливу військових сонарів або через забруднення. Кожна міна – це забруднення Чорного моря. Кожний корабель, який затонув – це потенційна екологічна бомба, тому що там точно є нафтопродукти, боєприпаси, інші небезпечні речовини. Через роки це почне впливати на якість води.

Дуже потерпає від повномасштабної війни українська земля, яка є одним з найцінніших ресурсів нашої держави також. Щонайменше 44% природоохоронних територій опинилися в зоні активних бойових дій чи в окупації. Рух важкої техніки, будівництво фортифікаційних споруд і бойові дії пошкоджують ґрунтовий покрив. Це призводить до деградації рослинного покриву та посилює вітрову та водну ерозію.

Металеві уламки снарядів, що потрапляють у довкілля, також не є безпечними та цілковито інертними. Чавун із домішками сталі є найбільш поширеним матеріалом для виробництва оболонки боєприпасів та містить у своєму складі не тільки стандартні залізо та вуглець, а й сірку та мідь. Ці речовини потрапляють до ґрунту і можуть мігрувати до ґрунтових вод і в результаті потрапляти до харчових ланцюгів, впливаючи і на тварин, і на людей. У менших масштабах (але з більшою різноманітністю впливів) джерелом забруднення є також згорілі танки, транспортні засоби, збиті літаки та інші залишки бойових дій.

Ризики, пов'язані з пошкодженням комунікацій, підприємств та інших об'єктів, що становлять підвищену екологічну небезпеку, мають особливе значення, адже в умовах відсутності контролю й можливостей ліквідації негативних наслідків ці явища потенційно збільшують масштаби негативного впливу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Малько О.Д., Дорошенко А.В. Екологічні проблеми територій у районі бойових дій на Донбасі. Матеріали щорічної міжнародної науково-технічної конференції «Екологічна і техногенна безпека. Охорона водного і повітряного басейнів. Утилізація відходів», Харків, ХНУБА 2021. С.89-91.

2. Лимар М.С. Ризики в зоні бойових дій, на окупованих і звільнених територіях. URL: <https://vseosvita.ua/library/ryzyky-v-zoni-boiovykh-dii-na-okupovanykh-i-zvilnnykh-terytoriiakh-586195.htm>

3. Гуцуляк Є. Ризики надзвичайних ситуацій, які несе війна на Сході України. URL: <https://armyinform.com.ua/2021/06/02/ryzyky-nadzvyhajnyh-sytuaczij-yaki-nese-vijna-na-shodi-ukrayiny/>.

АНАЛІЗ ПРОФЕСІЙНИХ НЕБЕЗПЕК ЦЕХУ З ВИРОБНИЦТВА ТВЕРДИХ ФОРМ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ФІРМИ «ДАРНИЦЯ»

*Медведєв А.С., НУЦЗ України
Цимбал Б.М., к.т.н., доц., НУЦЗ України*

Фармацевтична галузь – сукупність підприємств, організацій та установ, зайнятих у процесі створення, виробництва, реалізації лікарських субстанцій, препаратів та виробів медичного призначення, забезпечення контролю їх якості, а також підготовки та перепідготовки кадрів. Фармацевтичні компанії можуть працювати з дженериками чи оригінальними (брендовими) препаратами. Але є і професійні ризики у працівника це фізичні, хімічні, та психо-фізіологічні. Також це перевищення рівня шуму у приміщенні робочої зони, така робота призводить до зниження слуху та глухого головного болю [1].

Багато працівників знають, як небезпечний шум на роботі тому інженери з охорони праці вводять такі профілактичні заходи попередження стомлення при дії шуму, є чергування періодів роботи та відпочинку. Відпочинок знижує негативний вплив шуму на працездатність лише в тому випадку, якщо його тривалість та кількість відповідають умовам, в яких відбувається найефективніше відновлення нервових центрів. Шум як несприятливий чинник виробничого середовища наявний не тільки на фармацевтичних підприємствах, але й на більшості промислових, на транспорті, у сільському господарстві та ін. Джерелами шуму можуть бути системи вентиляції та кондиціонування повітря робочої зони, аерогазодинамічні установки, двигуни, верстати, молоти, дробарки тощо.

Інтенсивний виробничий шум може стати причиною таких професійних захворювань, як туговухість або глухота. Крім того, у працівників, які щодня перебувають під його впливом:

- знижується продуктивність праці;
- ослаблюється увага та уповільнюється реакція, спостерігається запаморочення, дратівливість, знижується працездатність, гострота зору;
- зростає кров'яний тиск, змінюється ритм дихання та серцевої діяльності, порушується працездатність клітин кори головного мозку тощо.

Звичним для людини є шумовий фон з рівнем звукового тиску в частотах 15-35 децибел (дБ).

При збільшенні рівня звукового тиску до 40-70 дБ спостерігається деяке зниження продуктивності праці та погіршення самопочуття (голосна музика, шум технічного устаткування та інше). Рівень звукового тиску в межах 75-120 дБ спричиняє враження органів слуху і серцево-судинної системи. Постійний шум з рівнем звукового тиску понад 120 дБ може призвести до акустичної травми (значне зниження слуху).

Те, як проявляються патологічні зміни в організмі, які спричинив шум, залежить від його параметрів (інтенсивність та частотний склад), стажу роботи, тривалості дії протягом робочого дня, індивідуальної чутливості організму, поєднання з іншими професійними чинниками.

Важливе значення для осіб, зайнятих на роботах із шумом, має короткочасний відпочинок під час роботи, а також організоване дозвілля поза робочим часом. Захист від високочастотного шуму забезпечують засоби індивідуального захисту (наушники, заглушки для вух та ін.).

Також у цьому цеху присутня монотонність роботи це теж негативно впливає на стан працівників під час виконання роботи. До загроз працівника входить багато факторів, це є фізичні, хімічні, та психо-фізіологічні. Робота з препаратами включає багато обробки рідких або твердих матеріалів це призводить до частих професійних захворювань, які головним чином стосуються захворювань дихальних шляхів (алергічний або гіперчутливість) та хронічні захворювання. Також може бути загроза під час монотонної роботи в промислових цехах, де працівник може виконувати монотонну роботу. Це призводить до стресу та психологічних порушень.

Вся небезпека монотонної роботи полягає в тому як впоратись із цим. Можна встановити раціоналізацію режимів праці і відпочинку, а саме: у першій зміні передбачати: гімнастику, додатковий час відпочинку, функціональну музику та інші способи зменшення втоми. Раціональний внутрішньо-змінний режим праці і відпочинку включає в себе: перерву на обід, регламентовані перерви на відпочинок, активізацію відпочинку та інші заходи.

Оскільки підприємства фармацевтичної галузі пов'язані з виконанням робіт різного характеру (виготовлення медичних препаратів, фасування, зберігання, транспортування тощо), тому діяльність персоналу фармацевтичної галузі пов'язана із впливом великої кількості негативних чинників [2-4].

Отже, встановлено, що основними заходами для запобігання шумової патології є: попередні (під час прийняття на роботу) та періодичні (протягом трудової діяльності) медичні огляди.

ЛІТЕРАТУРА

1. Фармацевтична промисловість. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B5%D0%B2%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C (дата звернення: 20.01.2023).
2. Шум та його шкідливі наслідки. URL: <https://uz.dsp.gov.ua/index.php/diialnist/hihiiena-pratsi/749-shum-ta-ioho-shkidlyvi-naslidky> (дата звернення: 20.01.2023).
3. Цимбал Б.М., Машталь Д.Д. Аналіз та попередження виникнення професійних ризиків на Філії «Панютинський вагоноремонтний завод». Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2021. – С. 348-349.
4. Цимбал Б.М., Морозова А.В. Заходи з попередження професійних ризиків у ДП «Завод хімічних реактивів» НТК НАН України. Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2021. – С. 350-351.

ПЛАНУВАННЯ ПРОФІЛАКТИЧНИХ ЗАХОДІВ З ОХОРОНИ ПРАЦІ

Мітюк Л.Ю., к.т.н., доц., НТУ «КПІ імені Ігоря Сікорського»

Головко Д.С., НТУ «КПІ імені Ігоря Сікорського»

Проблема створення безпечних і здорових умов праці – не тільки соціальна, економічна, науково-технічна, але й політична. Під час її вирішення потрібно застосовувати комплексний підхід, оскільки в чинних законодавчих актах висуваються високі вимоги до оцінки показників, завдяки яким визначають результат виконання будь-якого профілактичного заходу (програми) з охорони праці, особливо за умови її державного фінансування. Під час планування профілактичних заходів на державному рівні доводиться враховувати політичні, організаційні, технічні, економічні та інші аспекти, які суттєво ускладнюють процес оцінювання. Зазначене планування пов'язане з визначенням потреб у профілактичних заходах з охорони праці і в окремих галузях, і великих промислових об'єктах. За таких умов потрібно здійснювати планування маючи на увазі матеріальні, трудові та фінансові ресурси, які скеровують на реалізацію профілактичних заходів.

Нині відсутні чіткі рекомендації стосовно того, яким чином оцінювати ефективність профілактичних заходів з охорони праці на етапі їх планування. Особливу увагу потребують такі питання під час розроблення Державних програм. Тому вирішення зазначених питань є актуальним завданням.

Основне завдання під час визначення переліку запланованих заходів полягає в оцінюванні їхнього впливу на прийняття рішення відносно запланованого заходу. Відповідальність за її проведення покладається на особу, котра приймає рішення. Зазвичай такою особою є керівник проекту заходу чи програми. Оцінювання ку можуть виконувати і самі розробники проекту, і зацікавлені виконавці, і залучені зовнішні експерти – фахівці з відповідних питань. Існує багато видів оцінювання, результатом яких є визначення цінності й якості будь-якого об'єкта. Аналіз їх, а також чинних нормативно-правових актів відносно вимог до результативних показників бюджетних програм дає можливість запропонувати таку схему оцінювання запланованих профілактичних заходів на державному рівні.

Формування профілактичних заходів здійснюють, виходячи з аналізу перспективних (стратегічних) напрямів розвитку національної системи з охорони праці, виявлених проблем, визначення цілей щодо розв'язання проблем і способів їх досягнення. Оцінювання цих заходів рекомендується відбувається на всіх етапах їх життєвого циклу, включаючи постановку завдань, планування, виконання науково-дослідні та проектно-конструкторські робіт та на етапі запровадження. Етап планування характеризується певною невизначеністю, водночас на цьому етапі необхідно оцінити доцільність, обґрунтованість, здійсненність певної розробки, очікувану результативність, ступінь впливу її на ситуацію, що склалася, можливість впровадження.

У ході оцінювання доцільності слід визначити, з якою метою потрібен даний захід, яка величина вказаної потреби та яким чином задовольняється ця потреба.

Оцінка обґрунтованості запланованої розробки дає змогу встановити ступінь її відповідності найкращим аналогам, готовність до вирішення поставленого завдання (наявність наукових результатів, патентів, «ноу-хау» тощо).

Під час оцінювання можливості здійснення запланованого заходу визначають ступінь готовності та можливість його реалізації наявними методами та технічними засобами.

Результативність заходу пов'язана: з оцінкою затрат на реалізацію заходу; обсягу (кількості) продукту, одержаного в результаті виконання завдання; очікуваної ефективності та якості створеного продукту (послуги).

Під оцінкою впливу розуміють оцінку одночасного одноразового впливу впровадженого заходу, що дає очікувані результати від цього впровадження (наприклад, поліпшення стану охорони праці, зниження травматизму тощо).

Оцінка можливості впровадження спрямована на виявлення факторів, які сприяють або перешкоджають процесу впровадження (наприклад, наявність підприємств, які беруть розробку на виготовлення – освоєння серійного виробництва, наявність або відсутність потрібного фінансування тощо).

Більшість з вказаних оцінок мають якісні показники, які потрібно враховувати під час планування профілактичних заходів. Проте, найбільший інтерес становить процес визначення очікуваної ефективності запланованого заходу, яку можна виражати через такі показники:

- науково-технічний ефект, який відображає потенційний науково-технічний рівень розробки відносно кращих світових (вітчизняних) аналогів, поліпшення її технічних, технологічних або техніко-економічних показників, вплив розробки на підвищення показників науково-технічного рівня виробництва, стан промислової безпеки та охорони праці у країні;
- економічний ефект, який полягає в отриманні очікуваних економічних результатів від реалізації профілактичного заходу (наприклад, зниження витрат на відшкодування шкоди потерпілим внаслідок нещасних випадків на виробництві, витрат на пільги і компенсації за важкі та шкідливі умови праці тощо);
- соціальний ефект, що відображає очікувані результати зміни умов діяльності працівників (наприклад, внаслідок поліпшення умов праці: зменшення травматизму і профзахворюваності, підвищення працездатності тощо);
- екологічний ефект, який відображає очікувані результати в покращенні показників чистоти довкілля внаслідок застосування технічних (технологічних) нововведень (наприклад, поліпшення довкілля на кар'єрах, породних відвалах тощо);
- інші показники, наприклад соціальний чи економічний ефекти, які визначаються в вартісній формі чи суспільно значущих наслідках від поліпшення умов праці.

Результат оцінки ефективності профілактичних заходів на державному рівні, особливо програм з охорони праці, які фінансуються за рахунок коштів державного або місцевого бюджетів, є підставою для прийняття рішень про внесення в уставленому порядку пропозицій до проєкту бюджету на плановий бюджетний період та його прогнозу на наступні періоди. Враховуючи такі положення, потрібно розробити в подальшому такі методики оцінювання профілактичних заходів на етапі планування, які дають можливість з найменшими витратами часу та зусиль одержати як можна більш достовірні значення показників ефективності.

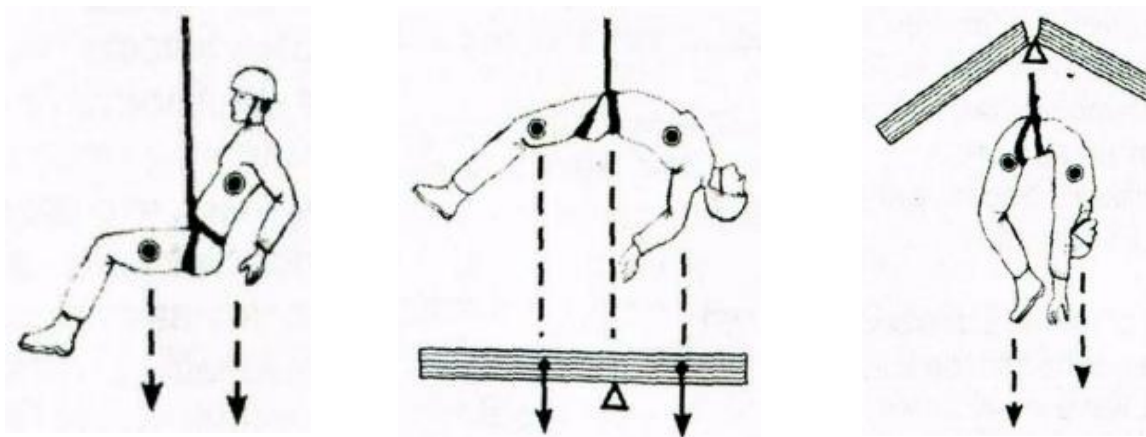
Висновок. Запропонований підхід до планування профілактичних заходів з охорони праці державного рівня забезпечує комплексне вирішення проблемних питань, сприяє цільовому використанню державних коштів і за належного методичного забезпечення суттєво спрощує процес прийняття управлінських рішень відносно заходів, які планують до розробки і впровадження.

ЗАГАЛЬНІ ВИМОГИ ОХОРОНИ ПРАЦІ З ІНДИВІДУАЛЬНИМИ СТРАХУВАЛЬНИМИ СИСТЕМАМИ

*Рубан А.А., НУЦЗ України
Бурменко О.А., к.т.н., НУЦЗ України*

Будова. ІСС виготовляються з поліамідних або поліефірних стрічок. Металеві пряжки повинні мати радіус закруглення кутів не менш 3 мм і не розташовуватися під пахвами, та між ніг. Гострі крайки повинні бути притуплені. Всі з'єднуючі шви повинні бути виконані контрастною ниткою. Стрічки повинні зшиватися нитками з того ж матеріалу, що й самі стрічки. Стрічка, будь-якою частиною перехідна в петлю, призначену для з'єднання з карабіном, страхувальним канатом, круглою металевою пряжкою або кільцем, обов'язково повинна бути забита за принципом коуша. На всіх місцях з'єднання петель ІСС із канатом неприпустимі потертості стрічок, розлохмачування, надриви стрічки або швів. У такому вигляді страхувальна система не повинна застосовуватися для виконання робіт.

Охорона праці з індивідуальними страхувальними системами. Страхувальна система повинна щільно облягати фігуру рятувальника-верхолаза, забезпечувати вільне дихання при експлуатації виробу. Конструкція страхувальних систем повинна бути такою, щоб рятувальник-верхолаз після зриву міг без болісних відчуттів висіти у системі не менше 10 хвилин, зберігаючи можливість вільно рухати руками та ногами. Місце підвіски системи, щоб уникнути перекидаючого моменту, не повинно бути нижче грудни. При зриві навантаження на корпус рятувальника-верхолаза, повинно розподілятися приблизно у таких співвідношеннях: 1/3 – на грудну обв'язку та 2/3 – на поясну обв'язку. Не припустимо використовувати систему роздільно. При роботі тільки в одній поясній системі, зрив може спричинити важкі травми хребта (рис.1). Зависання у грудній обв'язці через 12-15 хвилин може привести до незворотних наслідків через здавлювання грудної клітки рятувальника-верхолаза.



**Рисунок 1 – Розподіл навантаження під час падіння при роботі тільки в одній
поясній системі**

Якщо зрив рятувальника-верхолаза з наступним зависанням відбувається за умови, що одягнена універсальна страхувальна система, наслідки будуть менш важкими, тому що навантаження у цьому випадку розподіляється рівномірно на тіло людини

(рис.2).

Страховальна система перед використанням повинна піддаватися обов'язковому візуальному огляду.

Якщо у процесі візуального огляду виявлені: порушення у вузлах з'єднань, надірвані нитки у структурі стрічок, сліди оплавлених ділянок, а також фарб, розчинників і оливо на стрічках, пряжки мають значне (більше 10 %) корозійне зношування, експлуатація страховальних систем забороняється. Системи не підлягають подальшій експлуатації після динамічного навантаження у результаті зриву рятувальника-верхолаза, а також у випадку, якщо після проведення перевірочних статичних випробувань виявлені розриви ниток у швах та у структурі стрічок, пряжки змінили форму або на них утворилися тріщини.

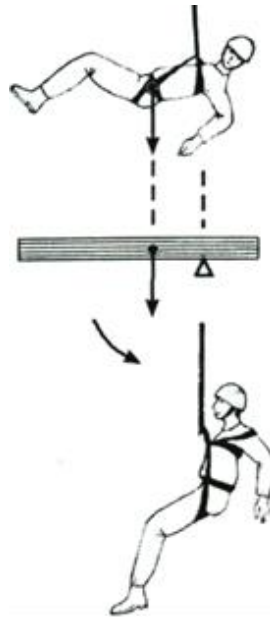


Рисунок 2 – Розподіл навантаження під час падіння при роботі у комбінованій системі

Випробування. Періодичні випробування страховальних систем та обв'язок, використовуваних у роботі, повинні проводитися не рідше одного разу в 6 місяців. При тривалому зберіганні на складі без використання перед початком експлуатації вони повинні піддаватися випробуванням.

Зберігання. Перед здачею для зберігання страховальні системи, що використовувались, повинні бути очищені та просушені.

ЛІТЕРАТУРА

5. Наказ Державного комітету України з промислової безпеки, охорони праці та гірничого нагляду № 62 від 23.03 2007 року “ Про затвердження правил охорони праці під час виконання робіт на висоті ”.

6. Висотно-рятувальна підготовка. Виконання рятувальних робіт на висоті: практ. посіб. / Укладачі: О. А. Бурменко, Р. В. Пономаренко, Р. Г. Мелешенко, Д. Ю. Белюченко – Х.: НУЦЗУ, 2022. – 187 с.

МОНІТОРИНГ СТАНУ ОХОРОНИ ПРАЦІ В ЦЕХУ ВИРОБНИЦТВО ТВЕРДИХ ФОРМ ФАРМАЦЕВТИЧНОЇ ФІРМИ «ДАРНИЦЯ»

*Руденко А.О., НУЦЗ України
Цимбал Б.М., к.т.н., доц., НУЦЗ України*

Фармацевтична галузь – галузь промисловості, організацій і установ, зайнятих у процесі створення, виробництва, реалізації лікарських субстанцій, препаратів та виробів медичного призначення, забезпечення контролю їх якості, а також підготовки та перепідготовки кадрів. Фармацевтичні компанії можуть працювати з оригінальними (брендовими) препаратами. Але є і загрози у працівника це фізичні, хімічні, психофізіологічні, а також шуму який призводить до біль агресивного середовища, та може призводити до глухоти [1].

Робочим місцем для дослідження було обрано робоче місце працівника цеху з виробництва твердих лікарських форм, який займається зважуванням, але при деяких обставинах він працює в інших виробничих приміщеннях для нагляду та вирішення певних проблем з обладнанням. Тому працівники цеху піддаються, зокрема, хімічним ризикам у виробництві таблетування та електронних карток та шуму обладнання, а також ризикам випаровування (хімічні), електричного та фізичного (опіки, шум та інші). Шум як несприятливий чинник виробничого середовища наявний на більшості промислових підприємств його джерелами можуть бути: системи вентиляції та кондиціонування повітря, двигуни, дробарки, аерогазодинамічні установки тощо.

Посилений виробничий шум може призвести до таких професійних захворювань як до часткової або повної втрати слуху. Окрім цього у працівників, які щодня перебувають під його впливом шуму знижується:

- продуктивність праці;
- уповільнюється реакція;
- спостерігається запаморочення, дратівливість, а також знижується працездатність;
- змінюється ритм дихання та серцевої діяльності, порушується працездатність клітин кори головного мозку тощо.

Те, як проявляються зміни в організмі до яких призвів шум, залежить від його інтенсивності, стажу роботи, тривалості дії протягом робочого дня, індивідуальної чутливості організму, поєднання з іншими професійними чинниками.

Важливим значенням для робітників з виробничим шумом буде, захист від високочастотного шуму який забезпечують засоби індивідуального захисту такі як біруші, навушники, та інше обладнання. Також не менш важливим має бути короткочасний відпочинок під час робочого дня, а також організоване дозвілля поза робочим часом.

Також у цьому цеху наявна монотонність роботи яка теж негативно впливає на стан працівників під час виконання роботи як і виробничий шум. До небезпеки працівника входить багато факторів такі як: фізичні, хімічні, психофізіологічні. Праця з препаратами містить у собі багато обробки рідких та твердих матеріалів, що призводить до частих професійних захворювань, які головним чином стосуються захворювань дихальних шляхів алергічний та хронічні захворювання. Так само можлива загроза під час монотонної роботи в промислових цехах, де працівник може виконувати монотонну роботу. Це призводить до стресу та психологічних порушень.

Вся загроза монотонної роботи полягає в тому як впоратись із нею. Можливо встановити раціональний режим відпочинку та праці, а саме можна передбачити такі зміни як: фізичну розминку, додатковий час відпочинку та інші способи зменшення

втомі. Рациональний внутрішньо-змінний режим праці та відпочинку включає в себе: перерву на обід, регламентовані перерви на відпочинок, активізацію відпочинку та інші заходи.

Оскільки підприємства фармацевтичної галузі пов'язані з виконанням робіт різного характеру наприклад таких як фасування, виготовлення медичних препаратів, зберігання, транспортування та ще багато іншого, тому діяльність персоналу фармацевтичної галузі пов'язана із впливом великої кількості негативних чинників.

Отже, встановлено, що основними заходами для запобігання монотонної роботи та виробничого шуму є: встановлення оптимального для працівника темпу та ритму роботи; раціоналізація режиму праці та відпочинку; психологічні заходи. А також основними заходами для запобігання паталогій є: попередні (під час прийняття на роботу) і періодичні (протягом трудової діяльності) медичні огляди.

Найважливішим негативним наслідком, який враховується при дослідженні працездатності, є виснаження працівника [2-6].

ЛІТЕРАТУРА

1. Фармацевтична промисловість. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B0%D1%80%D0%BC%D0%B0%D1%86%D0%B5%D0%B2%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%BD%D0%B0_%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%BC%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D1%96%D1%81%D1%82%D1%8C (дата звернення: 24.01.2023).

2. Шум та його шкідливі наслідки. URL: <https://uz.dsp.gov.ua/index.php/diialnist/hihiiena-pratsi/749-shum-ta-ioho-shkidlyvi-naslidky> (дата звернення: 24.01.2023).

3. Цимбал Б.М. Підвищення рівня охорони праці, комфортності та мікроклімату в будівлях та спорудах / Підвищення рівня охорони праці, комфортності та мікроклімату в будівлях та спорудах / Б.М. Цимбал, О.В. Нанка, В.А. Войтов, С.Р. Артем'єв // Проблеми охорони праці в Україні : Збірник наукових праць. – К. : ДУ «ННДІПБОП», – 2018. – Вип. 34. – С. 67–84.

4. Цимбал Б.М. Підвищення рівня охорони праці та удосконалення методики міжнародної організації праці для оцінки професійних ризиків / Б.М. Цимбал, Д.О. Шаповалов, М.С. Шаповалов, Ю.Д. Древаль, А.С. Петрищев // Social development & Security, Vol. 10, №. 2, – 2020. P. 46-63.

5. Цимбал Б.М., Ткаченко О.О., Зуєва О.В. Експериментальні дослідження рівня шуму, вібрації, пилу та електромагнітного випромінювання у деревооброблювальній галузі І Всеукраїнська студентська конференція Розвиток сучасної науки: актуальні питання теорії та практики м. Дніпро, Україна, 10 листопада 2021 р., ГО Молодіжна наукова ліга. – С. 41-43.

6. Цимбал Б.М., Морозова А.В. Заходи з попередження професійних ризиків у ДП «Завод хімічних реактивів» НТК НАН України. Problems of Emergency Situations: Матеріали Міжнародної науково-практичної конференції. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2021. – С. 350-351.

ПСИХОЛОГІЧНІ ОСОБЛИВОСТІ АУТОДЕСТРУКТИВНОЇ ПОВЕДІНКИ ПРАЦІВНИКІВ ДСНС УКРАЇНИ З СИМПТОМАМИ ПТСР

*Світлична Н.О., к.психол.н., доц., НУЦЗ України
Найпак К.І., НУЦЗ України*

Проблема збереження здоров'я і працездатності осіб, що піддавалися дії чинників екстремальних ситуацій [4], привертає увагу великого числа дослідників (Ю.А. Александровський, О.М. Коун, Лефтеров В.О., Афанасьєва Н.Є., Миронець С.М., Приходько Ю.О., В.П. Садковий, Тімченко О.В. та інші), роботи яких свідчать про наявність у більшості працівників, що мають досвід діяльності в екстремальних умовах ознак психосоматичних захворювань, прикордонних нервово-психічних розладів, симптомів ПТСР.

Аутодеструктивна (саморуйнівна поведінка) - це поведінка, що відхиляється від медичних і психологічних норм, що загрожує цілісності та розвитку самої особистості. Саморуйнівна поведінка у сучасному світі виступає у наступних основних формах: суїцидальна поведінка, харчова залежність, хімічна залежність (зловживання психоактивними речовинами), фанатична поведінка (наприклад, залученість в деструктивно-релігійний культ), аутична поведінка, віктимна поведінка (поведінка жертви), діяльність з вираженим ризиком для життя (екстремальні види спорту, істотне перевищення швидкості при їзді на автомобілі тощо) [1].

Як фактори, що впливають на формування аутодеструктивних тенденцій поведінки, виділяють особистісні особливості, в тому числі адаптаційні ресурси, а також соціально-середовищні фактори.

До соціально-психологічних умов і факторів, що сприяють поширенню аутодеструктивних форм поведінки відносять: об'єктивні умови – зміна суспільно-економічної формації і внаслідок цього соціальна дезадаптація значної частини населення, детермінована блокадою матеріальних і духовних потреб, в результаті чого відбувається експансія неадаптивної активності; суб'єктивні умови – психофізіологічні, інтрапсихічні фактори, низький рівень психічної стійкості, стійкі дезадаптивні реакції на будь-який емоційний дискомфорт.

Наслідками аутодеструкцій є: спотворений вектор самопізнання, неадекватне формування суб'єктивної моделі простору і часу, деформована самооцінка, відсутність прагнення до саморозвитку.

До критеріїв аутодеструктивних форм поведінки відносяться: зміна мети поведінкового акту (зсув мотиву на мету), дезадаптація і саморуйнівна псевдокомпенсаторна діяльність.

Посттравматичний стресовий розлад (ПТСР) розвивається у осіб, що перенесли травмуючі події. Він накладає істотний відбиток на протікання психічної діяльності носія [2]. До важливої симптоматики ПТСР можна віднести укорочення життєвої перспективи, постійну активізацію бойового стресу. ПТСР спричиняє особистісні зміни, найважливішими проявами яких стають агресивність і конфліктність. ПТСР є причиною соціальної дезадаптації та аутодеструктивності. ПТСР у багатьох випадках передуює асоціальної і девіантній поведінці працівників ДСНС, включаючи суїцидальні спроби [3]. ПТСР є не тільки особистою проблемою працівника ДСНС, але і суспільним питанням, оскільки, багато в чому, його прояви породжуються громадською думкою і

відношенням населення до надзвичайних ситуацій.

За допомогою психодіагностичної процедури була досліджена наявність симптомів ПТСР у пожежних-рятувальників. За показниками інтенсивності та частоти виникнення певних реакцій були виділені дві групи досліджуваних: до першої увійшли рятувальники, які не мають ознак ПТСР, до другої – ті, що мають такі ознаки.

Дослідження адаптаційного потенціалу показало, що за шкалами «Нервово-психічна стійкість», «Комунікативні здібності», «Моральна нормативність» показники значно вище у пожежних-рятувальників без ознак ПТСР ($p \leq 0,05$ по t-критерію Стьюдента, за всіма шкалами відповідно). Тобто пожежні-рятувальники з ознаками ПТСР мають понижений рівень поведінкової регуляції, певну схильність до нервово-психічних зривів, деяку неадекватність самооцінки і сприйняття дійсності; утруднення в побудові взаємодії з оточуючими, можуть проявляти агресивність, підвищену конфліктність; зниження здатності до загальногрупової ефективної діяльності. Вони часто не можуть адекватно оцінити своє місце і роль в колективі, не прагнуть дотримуватися загальноприйнятих норм поведінки; входять до групи задовільної адаптації.

При дослідженні рівня суїцидального ризику виявлені значущі відмінності між показниками досліджених груп по наступних параметрах: показники шкал «неспроможність», «соціальний песимізм» і «злам культурних бар'єрів» значно вище у пожежних-рятувальників з симптомами ПТСР ($p \leq 0,05$ відповідно за кожною шкалою). Тобто для них вірогідність збільшення суїцидального ризику згодом істотно вище, ніж у рятувальників без ознак ПТСР.

Дослідження адиктивної поведінки показало, що у пожежних-рятувальників з симптомами ПТСР сформованими є алкогольна, комп'ютерна, ігрова та тютюнова залежності. У стадії формування знаходиться харчова залежність. Є ризик розвитку сексуальної та трудової залежностей.

Рівень аутоагресії у рятувальників з симптомами ПТСР значно вищий, ніж у досліджуваних, які не мають таких симптомів.

Висновки. ПТСР впливає на формування аутодеструктивної поведінки у пожежних-рятувальників, а саме: порушується адаптивність, виникає схильність до адиктивної та аутоагресивної поведінки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Афанасьєва Н. Є., Кухаренко А. К. Аутоагресивна поведінка рятувальників України. Теорія і практика сучасної психології : збірник наукових праць. Запоріжжя, 2018. № 4. С. 186–191.
2. Посттравматичні стресові розлади: діагностика, лікування, реабілітація: Методичні рекомендації / Волошин П.В., Шестопалова Л.Ф., Підкоритов В.С. та ін. Харків, 2002. 47 с.
3. Профілактика посттравматичних стресових розладів: психологічні аспекти. Методичний посібник / Упор.: Д.Д. Романовська, О.В. Ілашук. Чернівці : Технодрук, 2014. - 133 с.
4. Світлична Н.О., Перелигіна Л.А., Афанасьєва Н.Є.. Соціально-психологічні чинники збереження психологічного здоров'я працівників ДСНС: Монографія. – Х.: ХНАДУ, 2016. 296 с

АЛГОРИТМ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ ЩОДО УПРАВЛІННЯ РИЗИКОМ ТРАВМАТИЗМУ НА ПІДПРИЄМСТВАХ

Скляр А.І., ТОВ «Лайфселл»

Сучасний етап функціонування підприємств характеризується ускладненням контролю за умовами праці та показниками виробничого середовища. Раніше вибір способів розвитку підприємства здійснювали на підставі мінімізації витрат, нині актуальним питанням є оцінка рівня безпеки виробництва. Один з можливих напрямів вирішення цієї проблеми – прийняття комплексу технічних та організаційних рішень за результатами оцінювання ризику.

Під ризиком мають на увазі ступінь імовірності негативної події і можливих наслідків, які можуть відбутися в певний час або за певних обставин. Прийнятий ризик – це такий, який не перевищує гранично допустимого рівня. Після порівняння значень базового та прийнятого ризиків можна зробити обґрунтований висновок щодо рівня безпеки. Відповідно до концепції «прийнятного ризику» практична діяльність підприємства виправдана, якщо вигоди від цієї діяльності перевищують зумовлених нею можливих (імовірних) збитків [1]. Обґрунтованим вважається варіант збалансованих витрат на створення систем безпеки за рахунок зниження рівня ризику і підвищення вигоди від господарської діяльності. Метою аналізу ризику є ідентифікація та оцінка всіх чинників, що впливають на безпеку (шкідливість) об'єкта, оцінка імовірності несприятливої події та її наслідків.

Прийнятність ризику в різних ситуаціях можна визначити, виходячи з аналізу законодавства з промислової безпеки, правил і норм безпеки, додаткових вимог наглядових органів, наявних статистичних даних про несприятливі події та їхні наслідки. Обґрунтований вибір оптимального рішення з множини можливих можна зробити у разі використання математичних методів підтримки прийняття рішень та експертних оцінок.

Нині існують методики оцінки ризику аварій для об'єктів різних галузей, насамперед – для об'єктів підвищеної небезпеки. Однак питання наукового обґрунтування кількісної оцінки ризиків виробничого травматизму для певних виробництв залишаються невирішеними.

Процес прийняття рішень щодо управління ризиком можна надати у вигляді алгоритму, який містить такі етапи.

Етап 1. Отримання інформації про ситуацію.

У сфері охорони праці традиційно використовують методи порівняльної оцінки. Для отримання динаміки розвитку ситуації під впливом різноманітних чинників потрібно перейти до їх кількісної оцінки. Наддамо множину чинників, які мають кількісні характеристики у вигляді $X = \{X_i\}$. Змінну керування, яка враховує всі чинники, можна представити у вигляді математичного виразу:

$$Y = F(X_1, X_2, \dots, X_n).$$

Цей показник розраховується за результатами обробки статистичних даних.

Етап 2. Прогноз розвитку ситуації.

Важливим фактором під час прийняття рішень є прогнозування розвитку несприятливих ситуацій та адекватності запропонованих заходів. Не прогнозуючи хід розвитку подій, керувати діями, принаймні, нерозумно. Оскільки під час використання експертної інформації велике значення мають не лише кількісні, але і якісні оцінки, традиційні методи розрахунків прогнозів мають обмежене застосування. Окрім цього в багатьох складних ситуаціях не завжди група осіб, котра приймає рішення, володіє достовірною і достатньою статистичною інформацією, яка потрібна до розробки прогнозу. Вказані особливості зумовлюють застосування методів прогнозування, які дають можливість поряд з кількісними даними використовувати якісні експертні оцінки.

Етап 3. Планування та оцінка альтернативних варіантів рішень.

У ході планування альтернативних варіантів управлінських рішень потрібно повною мірою використовувати інформацію про результати аналізу та оцінки ситуації, результати діагностики і прогнозування розвитку ситуації за різних альтернативних варіантів можливого розвитку подій. Після розроблення низки альтернативних варіантів управлінських заходів, які доцільно надати у вигляді ймовірної технологічної послідовності дій, потрібно визначити можливі способи реалізації варіативних рішень. Це дає змогу здійснити їх попередній аналіз з метою відсівання варіантів, які не можна застосувати чи вони за низкою показників поступаються іншим альтернативним варіантам. Під час порівняння запропонованих варіантів доцільно використати метод експертних оцінок, метод Парето. Доцільно звернути увагу на відсутність дублювання, щоб спектр альтернативних варіантів, відібраних для подальшого оцінювання, був досить повним і не надмірно великим. У підсумку, в розпорядженні керівної групи осіб залишається обмежена кількість способів керуючих впливів (управлінських рішень) на стан умов праці чи безпеки. Аналіз кількох альтернативних варіантів розвитку ситуації зазвичай виявляється більш інформативним і сприяє виробленню більш ефективних рішень.

Етап 4. Прийняття рішення.

Результати попередньої оцінки альтернативних варіантів є підставою щодо прийняття остаточного варіанту управлінського рішення. Проблема прийняття рішень з управління ризиком травматизму полягає в обґрунтованому визначенні критеріїв, застосування яких до множини наявних альтернатив можливих рішень дає змогу вибрати найбільш придатну задля досягнення поставленої цілі альтернативу. Ризик оцінюється на підставі статистичної інформації і є випадковою стаціонарною ймовірною функцією. На підставі таких припущень під час кількісного визначення сумарного ризику використовують ймовірнісні показники (математичне очікування, дисперсія, закон розподілу) окремих чинників.

Етап 5. Реалізація та контроль прийнятого управлінського рішення.

Важливими завданнями етапу стають: вибір послідовності впровадження заходів безпеки; їх здійснення у визначені терміни; контроль за ходом реалізації прийнятих планів дій.

Етап 6. Аналіз результатів розвитку ситуації після реалізації управлінських рішень.

Такий аналіз повинен визначити переваги і вади прийнятих рішень і планів їх реалізації, а також додаткові можливості внаслідок змін, які відбулися.

Висновок. Запропонований алгоритм прийняття управлінських рішень у сфері охорони праці дає можливість одержати обґрунтовані рекомендації щодо планування заходів, спрямованих на досягнення прийнятого ризику травматизму у працівників певного підприємства.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гончаров І. В. Ризик та прийняття управлінських рішень: навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закладів]. Харків: ХПІ, 2003. 150 с.

ДОСЛІДЖЕННЯ ОПТИМАЛЬНОГО СКЛАДУ ВОГНЕЗАХИСНОЇ КОМПОЗИЦІЇ КРЕМНЕЗЕМИСТИХ ПОКРИТТІВ ПО ТЕКСТИЛЬНИХ МАТЕРІАЛАХ*Скородумова О.Б., д.т.н., проф., НУЦЗ України**Шаршанов А.Я., д.т.н., доц., НУЦЗ України**Чеботарьова О.М., НУЦЗ України*

Текстильні матеріали дуже широко використовуються у всіх галузях промисловості та побуті як оздоблювальні та оббивні матеріали. Водночас вони дуже легко загоряються з великим екзотермічним ефектом, створюючи умови для швидкого розповсюдження горіння під час пожежі. Особливо небезпечно це в місцях великого скупчення людей. Тому останнім часом науковці всього світу активно працюють над розробленням методів зниження теплового ефекту під час пожежі за рахунок запобігання горіння легкозаймистих матеріалів, у тому числі, текстильних. Роботи, присвячені підвищенню вогнестійкості текстильних матеріалів, розвиваються за двома основними напрямками: хімічна модифікація волокон ниток тканини, зазвичай, синтетичних, та нанесення вогнестійких покриттів по тканинах. Перший напрямок реалізується під час виготовлення на виробництві синтетичних волокон – основи для створення ниток тканини. Другий напрямок базується на здобутках наукової діяльності науковців всього світу стосовно створення нових складів захисних композицій, антипіренів нового покоління, а також комбінації методів нанесення покриттів та технологій створення вогнезахисних композицій.

Питанням розробки комбінованого підходу до вирішення проблеми підвищення вогнестійкості текстильних матеріалів займаються вчені Німеччини, Сполучених Штатів Америки, Італії, Іспанії, Китаю. В роботах цих вчених було запропоновано новий підхід до створення сучасних антипіренів нового покоління, нові методи формування та нанесення покриття на основі кремнійорганічних речовин різної просторової будови. Зазвичай розроблені методи та складні композиції складні у виготовленні, мають попередній етап створення складної за технологією та будовою антипіренової складової. Великою проблемою є також негативний вплив антипіренів та продуктів їх розкладання під час утилізації просочених текстильних матеріалів на екологічний стан навколишнього середовища.

На кафедрі спеціальної хімії та хімічної технології НУЦЗУ значно спрощено технологію нанесення та закріплення покриття по текстильних матеріалах, запропоновано та пояснено механізм формування гелевого покриття на основі етилсилікату, але все ж таки покриття доволі дорогі. Тому дослідження, які спрямовані на розробку нової простої та дешевшої технології вогнезахисних кремнеземистих покриттів з використанням безпечних та простих за будовою антипіренів є актуальними.

Попередні дослідження показали, що кремнеземисте покриття достатньо легко з'єднується з целюлозою ниток тканини ковалентними зв'язками, а молекули антипіренів за допомогою термоудару під час сушіння утворюють зв'язки через містковий кисень з силоксановою основою покриття. При цьому атоми фосфору та нітрогену вбудовуються в силоксановий каркас покриття, та створюють синергетичний ефект підвищення вогнезахисних властивостей кремнеземистих покриттів.

Але не вирішеним залишається питання стосовно впливу типу тканини та методів нанесення антипіренів на вогнезахисну дію розроблених захисних покриттів.

Для досліджень використовували бавовняну тканину та сумішеву тканину (гобеленову) у яких спалахування під час вогневих випробувань становив відповідно 7с та 4с. Гобеленова тканина мала достатньо великий вміст синтетичних поліамідних ниток.

Всі зразки тканини просочували розчинами золю SiO_2 різної концентрації в інтервалі 6–16% SiO_2 . Зразки сушили в сушильній шафі після нанесення кожного шару

покриття, після чого наносили розчини антипіренів розпиленням (на бавовняні тканини) та просоченням (на гобеленові тканини).

Вогневі випробування зразків виконували на лабораторній установці, яка складається з пальника, газового балона з редуктором і металевого горизонтального екрану. У центрі захисного екрану було вирізано отвір діаметром 30 мм, за допомогою якого зразок тканини, закріплений зверху на екрані, наводиться в контакт з вогнем.

Тиск газу 0,2 МПа підтримували за допомогою редуктора. Площу пошкодження зразків тканини визначали піддаючи їх дії вогню протягом 8с (для бавовняної тканини) та 6с (для гобеленової). Склади захисних композицій відповідали матриці центрального композиційного уніформ-ротабельного плану другого порядку.

В результаті оптимізації складу захисної композиції по трьох факторах (концентрація діамоній гідрофосфату, карбаміду та золю SiO_2) було встановлено, що залежність площі ушкодження тканини має вигляд сідла, яке декілька змінює свою форму в залежності від складу тканини (рис.1)

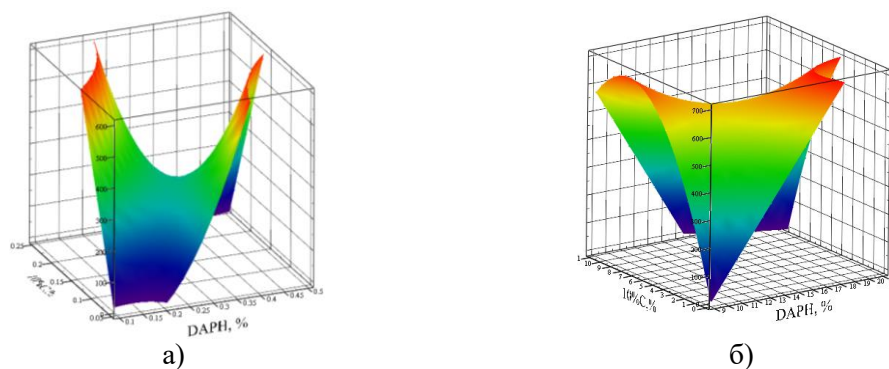


Рисунок 1 – Залежність площі пошкодження тканини від дії вогню на бавовняну (а) та гобеленову (б) тканини в залежності від концентрації антипіренів.

Потрібно сказати, що методом розпилення вводиться дуже мала кількість антипіренів на поверхню покриття. Зовсім інша картина спостерігається при використанні ванного методу, коли зразки повністю заглиблювали в розчини антипіренів, а потім залишки видаляли на віджимних валках. Тим не менш, залежність має схожу форму. Згідно отриманих результатів встановлено, що для найбільш стійких розчинів SiO_2 (11-12 %) спостерігаються дві області найменшого пошкодження тканини: або потрібно вводити малі концентрації антипіренів, для чого використовувати метод розпилювання; або використовувати концентровані розчини антипіренів, для чого підходять обидва методи їх нанесення. Звісно, перспективним є метод розпилювання, який дозволяє зменшити кількість використовуваних антипіренів у співвідношенні ДАГФ/карбамід 10/1.

Отримані концентраційні інтервали для антипіренів та золю SiO_2 дозволять в залежності від типу тканини (тобто від кількості синтетичної складової тканини) корегувати якість нанесення захисного покриття.

УПРАВЛІННЯ ОХОРОНОЮ ПРАЦІ НА ПІДПРИЄМСТВІ В ОСОБЛИВИЙ ПЕРІОД

Сокотов Ю.В., к.пед.н., ТНПУ

Система управління охороною праці (СУОП) - це сукупність взаємопов'язаних органів управління підприємством /підрозділом/, які на підставі комплексу нормативної документації проводять цілеспрямовану, планомірну діяльність по здійсненню відповідних функцій і методів управління трудовим колективом з метою виконання поставлених завдань і заходів з охорони праці. Створення СУОП здійснюється шляхом послідовного визначення мети роботи об'єкта і органів управління, завдань і заходів з охорони праці, функцій і методів управління, побудови організаційної структури управління, складання організаційно-методичної документації.

Метою управління охороною праці є збереження здоров'я і працездатності людини в процесі праці, поліпшення виробничого побуту, попередження травматизму і профзахворовання.

Об'єктом управління охороною праці є діяльність структурних підрозділів, функціональних служб і всього колективу підприємства по забезпеченню здорових і безпечних умов праці на робочих місцях, виробничих ділянках і підприємстві в цілому.

Управління охороною праці здійснюють: на підприємстві керівник, виробничих ділянках і в службах - керівники відповідних підрозділів і служб. Керівник забезпечує функціонування СУОП на підприємстві.

Організаційно-методичну роботу по управлінню охороною праці, організацію і контроль за функціонуванням СУОП на підприємстві і в усіх структурних підрозділах здійснює служба охорони праці, яка підпорядкована безпосередньо керівнику підприємства.

Законодавство з охорони праці дозволяє керівнику на власний розсуд визначати форму та механізм навчання з питань охорони праці своїх працівників, а також встановлювати обсяг вивчення вимог законодавства та нормативно-правових актів з охорони праці. Відповідна підготовка може здійснюватися як власними силами, так і навчальним центром на договірних умовах.

Враховуючи умови воєнного стану, ми повинні швидко підлаштовуватися та реагувати на зміни, які диктує війна.

Фахівцями в галузі охорони праці розроблено ряд рекомендацій для роботодавців, які допоможуть в межах можливого забезпечити належні та максимально безпечні умови праці на робочих місцях і дозволять:

- знизити ризики нещасних випадків з працівниками через бойові дії;
- створити безпечніші умови праці на робочих місцях у зоні бойових дій;
- підтримати ефективне функціонування економіки України та системи забезпечення життєдіяльності населення.

Керівники суб'єктів господарювання малого та середнього бізнесу установ, організацій державної форми власності, які на час воєнного стану дозволили працівникам виконувати їхні посадові обов'язки поза адміністративною будівлею зобов'язані організувати:

- відключення газовикористовувального обладнання;
- відключення усіх електричних, нагрівальних та інших приладів;
- відключення устаткування та обладнання, що не задіяне у забезпеченні функціонування підприємства, охоронних та інших функцій у сфері безпеки.

Керівники державних установ та закладів з надання соціальних послуг, які

працюють під час воєнного стану, в тому числі в регіонах ведення активних бойових дій, для безпеки працівників та відвідувачів зобов'язані:

- тримати вільними евакуаційні шляхи та виходи з будівель, де знаходяться люди;
- розробити план дій персоналу у разі створення небезпек та загроз для життя та здоров'я людей;
- створити план евакуації працівників та відвідувачів до укриттів у випадку повітряної тривоги, артилерійських обстрілів і бомбардування;
- розробити план дій персоналу безпосередньо перед початком та під час проведення бойових дій, що передбачає мінімальний можливий рівень загрози життю та здоров'ю працівників і відвідувачів.

Одним із основних завдань служби з охорони праці на підприємстві є проведення інструктажів з працівниками, а саме: вступного, первинного, повторного, позапланового та цільового, тематика яких містить загальні правила з охорони праці та відповідає специфіці діяльності кожного підприємства або організації.

Керівнику підприємства спільно з службою охорони праці пропонується проведення наступних заходів:

- провести навчання для працівників, які виконують роботу у межах адміністративної будівлі підприємства чи установи;
- провести позаплановий інструктаж з наступних питань: «Дії працівників при виявленні вибухонебезпечних предметів», «Дії працівників при загрозі терористичного акту та захопленні заручників», «Дії працівників під час бомбардування та артобстрілів».
- розробити алгоритм дій для працівників у разі оголошення сигналу «Повітряна тривога»;
- провести інструктаж з надання першої медичної допомоги потерпілим від нещасних випадків.

Збереження цілісної структури, робочих кадрів та функціонування підприємства напряду залежить від якісного управління охороною праці в особливий період.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про охорону праці» від 14.10.92 з останніми змінами від 28.02.2013 р.
2. Основи охорони праці: підручник / К. Н. Ткачук, М. О. Халімовський, В. В. Зацарний та ін. – вид 2-ге. – К. : Основи, 2006. – 448 с.
3. Учебні матеріали. Принципи організації та функціонування системи управління охороною праці на підприємстві. URL: <http://um.co.ua/7/7-16/7-163431.html>.
4. <https://esop.mcfrr.ua/npddoc?npmid=94&npid=37092&anchor=dfas995tdl#dfas995tdl>.

ОБЛІК, АНАЛІЗ УМОВ ПРАЦІ АВАРІЙНОСТІ ТА ТРАВМАТИЗМУ В ПІДРОЗДІЛАХ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Фесенко В.І., НУЦЗ України

Іщук В.М., НУЦЗ України

Облік, аналіз та оцінка стану умов і безпеки праці, та травматизму має здійснюватися в підрозділах за показниками, зазначеними у формах статистичної звітності (щокварталу до 10 числа наступного за звітним кварталом): № 9/ВТ-1 (Звіт про стан виробничого травматизму серед осіб рядового і начальницького складу органів і підрозділів служби цивільного захисту під час виконання службових обов'язків) ; № 9/ВТ-2 (Звіт про стан виробничого травматизму серед працівників органів і підрозділів, навчальних закладів, підприємств та установ системи ДСНС України під час виконання трудових обов'язків); № 9/П-1(Повідомлення про нещасний випадок строк подання негайно, протягом 1-добы документально), затверджених наказом ДСНС України від 11.10.2014р. № 578. Нцз-5(Акт (спеціального) розслідування нещасного випадку (аварії), що стався(сталася)), Нцз-1(Акт про нещасний випадок, пов'язаний з виконанням службових обов'язків), НПВцз (Акт про нещасний випадок не пов'язаний з виконанням службових обов'язків), Нцз-2(Повідомлення про наслідки нещасного випадку, що стався), наведених в Інструкції про порядок розслідування, ведення обліку нещасних випадків в органах і підрозділах Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи затвердженої наказом МНС України №540 від 18.08.2006 року.

Управління організації медичного забезпечення, медико біологічного захисту та охорони праці ДСНС України здійснює аналіз, оцінку стану умов і безпеки праці, аварійності та травматизму в цілому по ДСНС здійснює аналіз, за такими основними показниками:

- рівень виробничого травматизму, зокрема, зі смертельними, тяжкими наслідками та групових нещасних випадків (коефіцієнти частоти та тяжкості, Кч, Кт);
- рівень профзахворювань;
- кількість аварій і пожеж;
- рівень професійних ризиків на підпорядкованих підприємствах (за умови впровадження на них СУОП відповідно до порядку, викладеному в томі 4 цих Методичних рекомендацій);
- кількість робочих місць, атестованих на відповідність нормативно-правовим актам з охорони праці та тих, що підлягають ліквідації;
- чисельність працюючих у незадовільних умовах праці за різними факторами;
- кількість обладнання, що не відповідає вимогам безпеки ;
- кількість виробничих процесів, що не відповідають вимогам нормативно-правових актів з охорони праці ;
- кількість будівель і споруд, що не пройшли капітального ремонту, не відповідають будівельним нормам і правилам або знаходяться в аварійному стані;
- забезпеченість працюючих засобами індивідуального захисту ;
- забезпеченість виробничих об'єктів належними санітарно-побутовими приміщеннями ;
- витрати на поліпшення стану безпеки, гігієни праці та виробничого середовища;
- витрати на розслідування та ліквідацію наслідків нещасних випадків, профзахворювань, аварій і пожеж.

З урахуванням попередніх усереднених по міністерству за 3 останніх роки результатів аналізу з'ясовуються структурні підрозділи, підприємства, об'єкти, роботи, процеси, робочі місця тощо, на яких наявні:

- найбільш травмонебезпечні роботи, операції, устаткування, а також кількість потерпілих і днів втрат працездатності на них, показники травматизму, матеріальні наслідки від нещасних випадків;

- аварійно та пожежонебезпечні об'єкти, виробничі процеси, а також фактори і причини виникнення аварій і пожеж та матеріальні збитки від них;

- шкідливі умови праці за окремими виробничими факторами, а також кількість працюючих у цих умовах, кількість професійних захворювань від них, розміри пільг та компенсацій за роботу в шкідливих умовах тощо;

- неприпустимі ризики (для підприємств).

Статистичний аналіз та прогноз нещасних випадків в підрозділах ДСНС України можна здійснити за допомогою математичного моделювання.

Як відомо що одне з основних завдань статистики полягає в дослідженні процесу зміни і розвитку досліджуваних явищ за допомогою побудови динамічних або часових рядів.

Проаналізувавши статистичні дані кількості нещасних випадків в ДСНС України по роках, можна побудувати математичну модель динаміки числа нещасних випадків, визначити прогноз очікуваного числа їх виникнення, а, отже, й оцінити обсяг роботи Управління організації медичного забезпечення, медико біологічного захисту та охорони праці ДСНС України. Найбільш ефективним способом виявлення основної тенденції розвитку числа нещасних випадків є аналітичне вирівнювання за допомогою математичного виразу, що найбільш точно описує характер емпіричного розподілу їх кількості за аналізований період і за допомогою якого можна виконувати прогнозування. Для цього необхідно підібрати необхідний математичний закон розподілу.

Для визначення швидкості та інтенсивності розвитку кількості нещасних випадків за певний час розраховуються наступні показники: абсолютний приріст, темп зростання, темп приросту.

Розрахунок цих показників ґрунтується на порівнянні між собою рівнів ряду динаміки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ ДСНС України від 11.10.2014 року «Про Примірний табель термінових та строкових донесень з питань цивільного захисту».

2. Наказ МНС України від 18.08.2006 року «Про затвердження Інструкції про порядок розслідування та обліку нещасних випадків в органах та підрозділах МНС України.

3. Постанова КМ України від 17.04.1019 року «Про затвердження Порядку розслідування та облік нещасних випадків, професійних захворювань та аварій на виробництві.

4. Організація служби та підготовки особового складу пожежно-рятувальних підрозділів: навч. посіб./ Безуглов О.Є., Іщук В.М., Колєнов О.М., Назаров О.О., Попов В.М. – Х.: НУЦЗУ, КП «Міськдрук», 2012. – 436 с.

АНАЛІЗ ГАРНІТУРНИХ АКСЕСУАРІВ ДО РАДІОСТАНЦІЙ

Фроленкова П.М., ХНУВС
Шевченко Т.В., к.ю.н., ХНУВС
Зуров Ф.Ф., ХНУВС

У системі професійного навчання Національної поліції, особлива увага приділяється роботі з технічними засобами зв'язку, різними аналоговими та цифровими радіостанціями. Вивчається їх теоретичні основи та надається практичні навички з використання технічних засобів, надається повний інструктаж до налаштування, переналаштуванню і т.д. Натомість питанням експлуатації радіостанцій, їх розміщення на однострої, використання додаткових аксесуарів увага не приділяється зовсім.

Так наприклад, навчальний посібник на 175 ст. Харківського національного університету внутрішніх справ «Спеціальна техніка Національної поліції України» цитуються : «Перевагою гнучкої дрової антени, закріпленої на ремінній Гарнітурі, є зручність в експлуатації, але гранична дальність Зв'язку між двома радіостанціями зменшується в 3–4 рази Порівняно зі штировою антеною.», в даному випадку згадування гарнітури є не основним, дане речення розповідає про перевагу антен а не самої гарнітури, що є недостатньою для вивчення цього питання.

Сучасний стан досліджуваного нами питання, на ринку цивільних та професійних засобів зв'язку представлена велика кількість виробників з міжнародним ім'ям, таких як: Motorola, Kenwood, Hytera, Midland, Ekspert та інші. Які багато років спеціалізуються на виробництві радіостанцій які експлуатують наші правоохоронні органи, зокрема ці радіостанції експлуатують Національна поліція.

В свою чергу, ці виробники представляють власні варіанти гарнітурних аксесуарів до цих радіостанцій, вказують їх специфіку та напрямки використання, у тому числі для використання правоохоронних органів. Національна поліція використовує сучасні засоби зв'язку, але повністю ігнорує додаткові аксесуарні засоби як не потрібні.

Досвід силових структур, наприклад Державної прикордонної служби України, Збройних сил України, Управління державної охорони, Національної гвардії України показують про позитивні результати використання гарнітурних аксесуарів. Дані структури активно використовують гарнітурні аксесуари для покращення виконання службових та бойових обов'язків. Так наприклад, бійці Національної гвардії, не приступають до виконання бойових завдань без використання активних навушників, кожен боєць забезпечений особистою гарнітурою.

Якщо вийти за рамки силових структур та звернутися до професійній сьогодення таких як наприклад, будівельник або охоронець, там також йде активне використання гарнітурних аксесуарів. Дані професії пов'язані с високим рівнем шуму та збільшеним рівнем небезпеки ні тільки свого життя а й оточуючих.

Нами було проведено дослідження з використанням аксесуарних засобів зв'язку і воно показало наступні результати. Із 100 % опитаних, 76,9% використовують радіостанції під ас несення служби. На питання, чи проводились у них навчання щодо використання радіостанціями, 54% дали позитивну відповідь. Із 100% опитуваних, у 61,5% виникли складнощі вже на етапі експлуатації радіостанціями. Із 100% 53,8% мали змогу на власному досвіді відчуті всі переваги використання гарнітур.92,3% поліцейських які користувалися гарнітурними аксесуарами дали відповідь про

відсутність навчання використання гарнітурних аксесуарів у вищих навчальних закладів та на службовій підготовці. Із перерахованих джерел, найбільша відповідь щодо інформації експлуатації були саме колеги по службі. На відповідях де були вказані переваги щодо використання гарнітур ми отримали позитивні результати відповіді.

За допомогою гарнітурних аксесуарів ми виграємо в таких перевагах:

1. Захист слуху.
2. Безпека поліцейського.
3. Звільнення рук поліцейського.
4. Покращення якості отриманої та переданої інформації.
5. Надійність кріплення радіостанцій.

Підводячи підсумки нашої роботи, можемо зауважити, що в Україні активно використовуються гарнітурні аксесуари Прикордонною службою України, Національною гвардією України, Збройними України, для покращення виконання службових та бойових обов'язків. В Національній поліції ігнорують всі можливі гарнітурні аксесуари, поки інші активно їх використовують.

Нами заплановано проведення дослідження, метою якої є аналіз експлуатаційних якостей гарнітурних аксесуарів до радіостанцій в різних умовах службової та бойової діяльності. По результатам якого будуть створенні рекомендації в провадження у навчання, тематиками якої буде інформація по підборі гарнітур для різних службових задач враховуючи специфіку кожного підрозділу Національної Поліції України, складності експлуатації на різних етапах застосування гарнітурних аксесуарів та детальна інструкція по використанню.

ЛІТЕРАТУРА

1. Харківський національний університет внутрішніх справ Факультет № 4. Спеціальна техніка Національної поліції України. Навчальний посібник. - Харків 2017.
2. Використання технологічних засобів контролю як спосіб забезпечення ефективності службово-бойової діяльності сил сектору безпеки держави, Шевченко Т.В., Склад О.С. Службово-бойова діяльність сил сектору безпеки держави: сучасний стан, проблеми та перспективи, збірник тез II Всеукраїнської науково-практичної конференції, Національна академія Національної гвардії України, Харків, 2020.

ДО ПИТАННЯ ОТРИМАННЯ РАДІАЦІЙНОЗАХИСНИХ БЕТОНІВ

Христич О.В., к.т.н., доц., НУЦЗ України

Моїсеєнко К.В., НУЦЗ України

На сьогоднішній день бетон є основним найефективнішим матеріалом для радіаційного захисту і створення опірних конструкцій атомних електростанцій і різних ядерних установок, а також для зберігання, транспортування, переробки і поховання ядерного палива і радіоактивних відходів.

В роботі були розглянуті види спеціальних бетонів для захисту від іонізуючого випромінювання, що застосовуються в даний час на основі різних в'язучих матеріалів і заповнювачів, їх характеристика, основні властивості, проаналізовані їх позитивні та негативні якості. В результаті радіаційного нагріву в період експлуатації бетону відбувається, з одного боку, його зневоднення, ущільнення цементного каменю та загальне усадка, а з іншого боку, бетон розширюється і набуває позитивних температурних деформацій. Сума негативних деформацій усадки та позитивних температурних деформацій дає справжню деформацію бетону.

Для радіаційного захисту, як правило, використовуються важкі та особливо важкі бетони (з щільністю 3200 кг/м³), які задовольняють вимогам до бетонів як захисних та конструкційних матеріалів [1].

У конструкціях, що несуть функції радіаційного захисту, які виконані у вигляді блоків з не з'ємною залізобетонною опалубкою та заповнених високорухомим або литим бетоном, до монолітного бетону пред'являються вимоги щодо міцності (не менше 20 МПа) та середньої щільності (не менше 2200 кг/м³); умови експлуатації – вплив гамма-випромінювання та температурні навантаження – 60 – 90 0С, обмежень щодо застосування технологічних добавок та великих відмінностей від звичайного важкого бетону немає.

Деякі інші вимоги пред'являються до важкого бетону для шахт реакторів. Бетон повинен мати міцність не менше 30 МПа, середню щільність не менше 2200 кг/м³, вміст хімічно зв'язаної води в межах 60 – 80 кг/м³, необхідність збереження своїх фізико-технічних та захисних характеристик в умовах експлуатації та аварійних ситуаціях, що характеризуються впливом потоку нейтронів, тривалим нагріванням при температурах до 90 0С і короткочасним до 150 0С, є обмеження застосування добавок [1,2].

Більш складні вимоги пред'являються до важкого бетону, який використовується в попередньо напруженому залізобетонному корпусі високого тиску з теплоносієм. Бетон повинен мати міцність не менше 50 МПа з усім комплексом властивостей, мінімальні усадкові та температурні деформації, щільність не менше 2200 кг/м³.

Характер зміни властивостей бетону залежать як від його складових, а саме: цементного каменю та заповнювача (їх хімічного та фазового складу, структури на молекулярному та надмолекулярному рівнях, їх експлуатаційних характеристик), які змінюють свої властивості внаслідок радіаційних дефектів у кристалічній фазі, так і від виду радіаційних навантажень (компонентного та енергетичного складу іонізуючого випромінювання, що впливає на матеріал, щільності їх потоку, інтенсивності, величини поглинених доз та умов опромінення). Опромінення цементного каменю призводить до зменшення його лінійних розмірів до 3%, тобто до негативних радіаційних деформацій (радіаційної усадки), а опромінення заповнювача – до його розширення, тобто до позитивних лінійних радіаційних або об'ємних деформацій.

Радіаційна стійкість заповнювачів, що застосовуються в бетонах радіаційного захисту, має різне значення. Найменший показник радіаційної стійкості мають матеріали, що містять у своєму складі велику кількість кварцу (кварцові піски, кварцові пісковики, граніти і т.д.), а також карбонатні осадові породи (андезит, габро, діорит і

т.д.). Матеріали, які застосовуються як заповнювачі в особливо важких бетонах, повинні мати високий показник радіаційної стійкості, до них відносяться залізорудні, серпентиніт, хроміт, а також металеві заповнювачі.

Як видно з літературних досліджень, цікаво з цього погляду, розглянути цементу в складі яких є барій, на основі композицій системи $BaO - Al_2O_3 - Fe_2O_3 - SiO_2$, які можуть бути використані як в'язучі матеріали в радіаційнозахисних бетонах. Однак, для того, щоб отримати високоміцні бетони із заданими властивостями, з урахуванням вищесказаного, необхідно зробити підбір заповнювача певного фракційного складу, який має фізико-хімічну спорідненість з матеріалом, що застосовується як в'язучий. З метою отримання радіаційностійкого бетону високої міцності, щільності і однорідності, що забезпечує необхідну експлуатаційну надійність конструкційним виробам, потрібно провести підбір оптимального гранулометричного складу заповнювача, що чинить значний вплив на вище перераховані параметри. За літературними даними, встановлено, що збільшення крупного заповнювача призводить до того, що в структурі бетону утворюються негативні структурні зміни, які приводять до зниження міцності і модуля деформацій матеріалу [3,4]. У зв'язку з цим, поряд з відомими традиційними матеріалами, застосовуваними в радіаційностійких бетонах як природні або металеві заповнювачі, представляє інтерес створення нових синтетичних барійвмісних заповнювачів на основі зазначеної системи, що мають високий коефіцієнт масового поглинання. З цього погляду також постає наступне питання можливості синтезу барійвмісних заповнювачів, дослідженням їх фізико-технічних властивостей, і оптимізацією їх гранулометричного складу.

Таким чином, розглянути спеціальні бетони на основі цементу, що містить барій, можуть бути впроваджено як конструктивні елементи захисту від радіаційного випромінювання або як матеріалам для виготовлення контейнерів для зберігання, транспортування, переробки і поховання ядерного палива і радіоактивних відходів, але у кожному конкретному випадку потрібно дотримання лише певних вимог до складу та синтезу обраного захисного бетону.

ЛІТЕРАТУРА

1. Барийсодержащие тугоплавкие материалы специального назначения: монография / Г.Н. Шабанова и др. Харьков, 2018. 292 с.
2. Бетони з підвищеними радіаційно-захисними властивостями: монографія [Електронний ресурс] / В. Р. Сердюк, О. В. Христич, М. С. Лемешев. Вінниця: ВНТУ, 2020. 82 с.
3. Шабанова Г.М., Корогодська А.М., Христич О.В. В'язучі матеріали: практикум. Харків: НТУ «ХПІ», 2014. 220 с.
4. Христич О.В., Корогодська А.М., Шабанова Г.М., Чиркіна М.А Розробка та оптимізація складу спеціального бетону // Збірник наукових праць «Проблеми надзвичайних ситуацій». Харків: НУЦЗ України, 2018. Вип. 28(2). С. 92-98.

НЕБЕЗПЕКА ОБ'ЄКТІВ У ГАЛУЗІ НАФТОГАЗОВИДОБУВАННЯ

*Шерстюк М.К., НУЦЗ України
Данілін О.М., к.т.н., доц., НУЦЗ України*

Сучасний світ не уявляється без використання нафтопродуктів, які служать сировиною для нафтохімічної промисловості, що робить пластмаси, синтетичні волокна і безліч інших органічних сполук.

Одна з основних проблем нафтовидобувної галузі - це високий ступінь вироблення легкодоступних родовищ (порядку 40%). Рішення цієї проблеми складається в залученні сучасних технологій, що дозволить підвищити рівень нафтовіддачі шарів. Видобуток нафти пов'язаний з небезпекою виникнення надзвичайних ситуацій на об'єктах нафтогазовидобування. Тому треба розглянути найбільш розповсюджені фактори, що створюють небезпеку на об'єктах нафтогазовидобування:

1. Несанкціоновані викиди нафти та газу на поверхню.
2. Вибухи.
3. Горизонтальні і вертикальні переміщення геологічних утворень.

У геологорозвідувальному процесі на нафту і газ завжди є присутнім ризик раптових викидів вуглеводнів, що, у багатьох випадках супроводжується великими аваріями і руйнуванням пройдених вироблень. Далеко не завжди такі аварії стають наслідком мікрозмін стану нафто- і газовмісних пластів. Проте, оскільки чинник швидких спрямованих варіацій поля напруги і деформацій як незрима загроза великих нафто- і газорозвідних аварій є присутнім постійно, контроль за варіаціями деформованого стану великих геологічних об'єктів вимагає напруженої уваги.

Іншим природним чинником, що несе значні ризики геодинамічних катастроф і великих економічних і матеріальних втрат при розвідувальних роботах на вуглеводні, є асейсмічні повільні тектонічні рухи, які проявляються набагато частіше, ніж відчутні землетруси в тому ж районі. Ці рухи ведуть до зміни нахилів поверхні Землі і можуть робити істотний негативний вплив на різні технологічні процеси.

Виходячи з викладеного, виникнення надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру є об'єктивним, для запобігання цьому необхідно контролювати велику кількість параметрів даних об'єктів, які впливають на їх безпеку та можуть зменшити матеріальні збитки, кількість людських жертв та виникнення надзвичайних ситуацій.

ЛІТЕРАТУРА:

1. ДСТУ 4454:2005. Нафта і нафтопродукти. Маркування, пакування, транспортування та зберігання.
2. НАПБ В.02.008-2007/510. Транспортування нафти, газу, конденсату. Пожежна безпека. Основні положення.

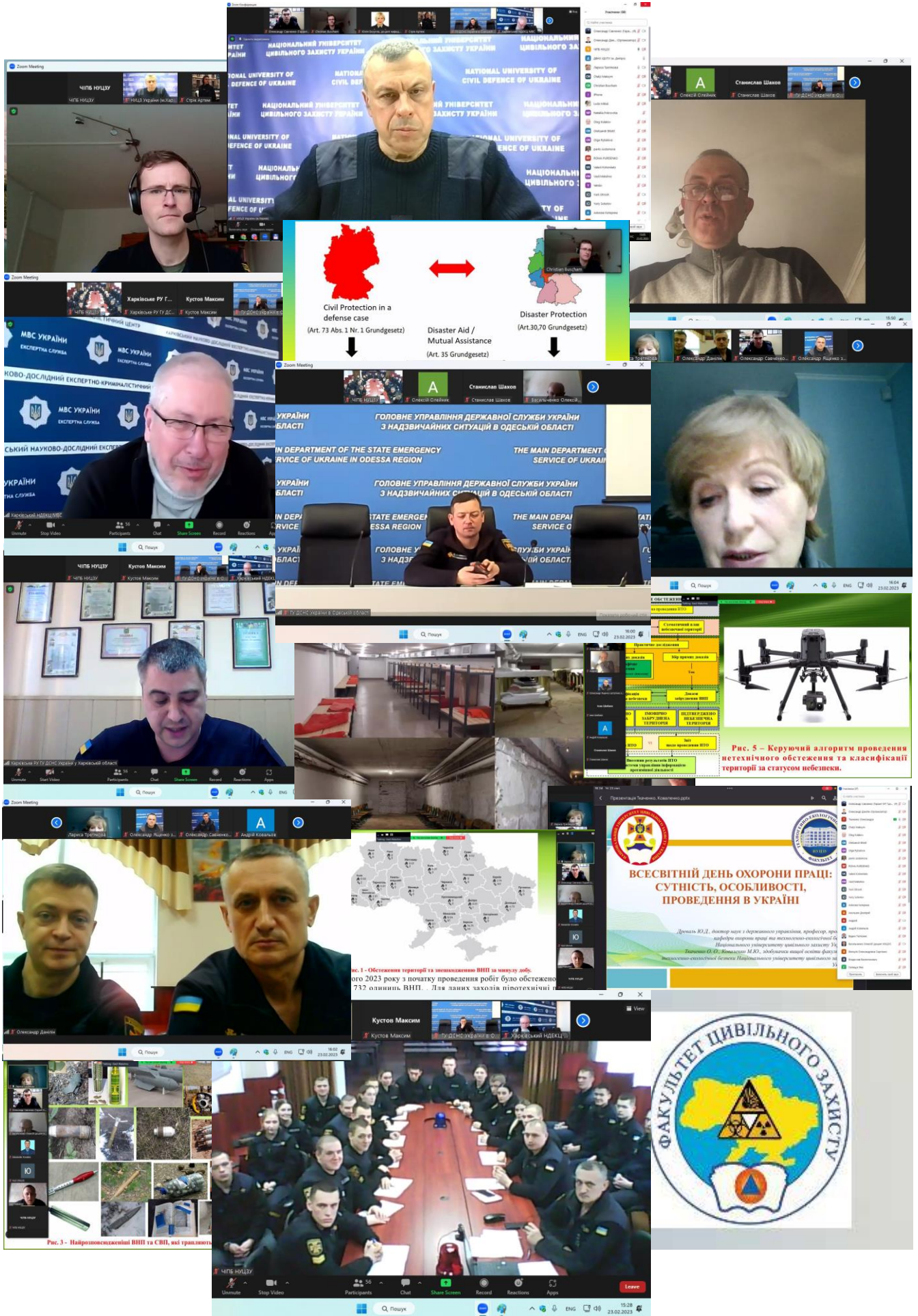


Рис. 3 – Напрямомовні ВВП та СНП, які тривають

Рис. 5 – Керувачі алгоритм проведення технічного обстеження та класифікації території за статусом небезпечки.

Рис. 1 – Обстеження території та знаходження ВВП за початку роботи обстеження 2023 року з початку проведення робіт було обстежено 732 озвишки ВВП. Для яких заховані піротехнічні

З М І С Т

Тематичний напрямок 1 «ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»	
Антошкін О.А., Пономарьов К.А. Адаптація закордонних нормативних документів з проектування систем пожежної сигналізації в Україні	4
Астахов А.А., Костира А.П., Удянский М.М., Данілін О.М. Питання підвищення рівня правової і громадської свідомості суб'єктів господарювання щодо дотримання вимог законодавства	6
Безугла Ю.С. Попередження виникнення аварій на об'єктах підвищеної небезпеки	8
Білотіл О.М. Запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного та природного характеру	10
Васильєва О.Е., Козак Я.Я. Імітаційне моделювання теплових процесів у пожежних сповіщувачах із терморезистивним чутливим елементом	12
Васильченко О.В., Акользін Д.Ю. Вплив тріщин на вогнестійкість залізобетонної балки	14
Нарон Yu.K Fire hazard of electronic coating lines	16
Гарбуз С.В. Небезпека гідротехнічних споруд України	18
Гребенюк М.А., Данілін О.М. Вогнезахист металевих будівельних конструкцій	20
Дубінін Д.П. Дослідження із застосування тонкорозпиленої води	22
Дубінін Д.П., Лісняк А.А. Дослідження впливу матеріалу конструкції будівлі на розвиток внутрішньої пожежі	24
Дубінін Д.П., Єрмак Д.В. Вимоги до організації гасіння пожеж в природних екосистемах в районах ведення бойових дій	26
Єлісєєв В.Н., Бикова О.В. Заходи запобігання виникненню надзвичайних ситуацій на об'єктах підвищеної небезпеки	28
Закора А.В., Фещенко А.Б. Оцінка стану електромагнітної сумісності рез у районі надзвичайної ситуації	30
Christian Buscham Specific of civil protection system in Germany	32
Карпеко Н.М. Формування інвестиційної стратегії гарантування пожежної безпеки	34
Ковальов А.І., Пурденко Р.Р., Рибка Є.О. Моделювання нестационарного прогріву вогнезахисних залізобетонних конструкцій	36
Ковальов А.І., Пурденко Р.Р., Отрош Ю.А. Моделювання оцінювання вогнестійкості вогнезахисних залізобетонних конструкцій	38
Корнєв Д.В., Руднєв В.П. Застосування методів неруйнівного контролю міцності бетону при визначенні осередку пожежі	40
Кулєшов М.М. Науково - практичні аспекти управління у сфері цивільного захисту	42
Кульченко Є.Р., Данілін О.М. Захист будівель від впливу небезпечних чинників	44
Ліхачов О.В., Майборода Р.І. Проблематика обліку суб'єктів господарювання органами ДСНС України	46
Ляшевська О.І. Прийняття державно-управлінських рішень в кризових умовах	48
Малик Д.Р., Данілін О.М. Вогнезахист будівельних конструкцій з деревини	50
Миргород О.В., Трушов Я.Р., Сидорчук О.Р. Деякі властивості матеріалів теплоізоляційно-опоряджувальних фасадних систем та їх показники пожежної безпеки	52
Нестеренко А.О., Данілін О.М. Державний архітектурно-будівельний контроль та нагляд	54

Олейник О.С., Отрош Ю.А., Петухова О.А. Моделювання можливої зони задимлюваності в зруйнованому укритті	58
Пирогов О.В., Васильєв А.А., Цибулько А.В. Якісний збір та фіксація інформації про пожежу як запорука успішного її розслідування	60
Полупан В.А., Рашкевич Н.В. Особливості розповсюдження продуктів загоряння	62
Рубан А.В. Порядок ідентифікації об'єктів підвищеної небезпеки	64
Рябінін І.М., Климчук Д.В. Експертна класифікація вибухів за предметом дослідження	66
Савченко О.В., Удянський М.М. Напрями реформування і розвитку системи державного нагляду у сфері пожежної та техногенної безпеки України	68
Савченко О.В., Удянський М.М., Медведєва Д.О. Новели у законодавстві щодо підвищення відповідальності за самовільне випалювання рослинності	69
Самойленко Д.О., Данілін О.М. Актуальність вогнезахисту будівельних конструкцій	70
Сахновська В.М. Екологічна безпека та стійкі системи водовідведення під час НС в умовах воєнного стану	72
Сидоренко В.Л., Пруський А.В., Єременко С.А., Демків А.М. Аналіз чинників, що впливають на стійку роботу об'єктів критичної інфраструктури під час НС	74
Сильченко Д.О., Данілін О.М. Актуальність проектування громадських будівель та споруд з урахуванням потреб маломобільних груп населення	76
Трегубов Д.Г., Слепужников Є. Д., Чиркіна М.А. Дослідження конденсованих хімічних систем, схильних до самовільного виникнення горіння	78
Усачов Д.В., Кононович В.Г. Аналіз сучасних методів захисту об'єктів критичної інфраструктури під час воєнного стану	80
Щолоков Е.Е. Аналіз безпеки евакуації з висотних будівель	82
Тематичний напрямок 2 «РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ТА ЛІКВІДАЦІЯ ЇХ НАСЛІДКІВ»	
Абрамов Ю.О., Собина В.О. Вимоги до спеціальних споруд для підготовки пожежних – рятувальників до дій за призначенням	84
Белюченко Д.Ю., Нанкова В.С. Оцінка ефективності оперативних дій першим рятувальним підрозділом	86
Грищенко Д.В., Виноградов С.А. Щодо застосування модифікованих добавок у складі компресійної піни	88
Демент М.О. Евакуація потерпілого з висотного об'єкту із застосуванням спеціального оснащення	90
Калиновський А.Я., Семків В.О. Забезпечення оцінки технічного рівня протипожежної техніки нового покоління	92
Кірсенко Д.І. Європейський досвід організації системи цивільного захисту	94
Kovalev Alexander Modern methods of atmospheric composition control	96
Коваленко Р.І. Проблеми організації гасіння пожеж на територіях з наявною мінною небезпекою	98
Ковальов П.А. Характер можливих хімічних надзвичайних ситуацій	100
Кривошей Б.І., Калиновський А.Я. Дорожньо-транспортні пригоди як один із видів надзвичайних ситуацій техногенного характеру	102
Кулаков О.В. Забезпечення надійності електропостачання об'єктів в умовах блекауту	104
Лінчевський Є.А., Куценко Л.М., Калиновський А.Я. Актуальність розробки і досліджень способу розрахунку робочих поверхонь роторів і корпусів гвинтових насосів МУАНО	106

Соколов Д.Л. Покращення роботи багатфункціонального пристрою за допомогою вибіру лебідки	108
Лисенко О.М., Литвишко І.І. Реагування на надзвичайні ситуації та ліквідації їх наслідків на території Полтавської області	110
Майборода Р.І. Аналіз можливості проведення розрахунків на стійкість будівель та споруд до прогресуючого обвалення внаслідок пожежі	112
Мельниченко А.С. Розробка пін на основі гелеутворюючої системи та поверхнево-активних речовин з необхідним діапазоном часу твердіння	114
Назаренко С.Ю., Тігарев В.А. Визначення механічних властивостей матеріалу рукава високого тиску типу 1sn у поздовжньому напрямку	116
Неклонський І.М. Мережева модель проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт	118
Остапов К.М. Розробка ескізного проекту універсальної гусеничної пожежної машини	120
Остапов К.М. Підвищення ефективності застосування гелеутворюючих сполук	122
Охотський І.В. Відповідність захисних споруд потребам цивільного захисту	124
Панчишин Ю.І. Рекомендації щодо усунення запотівання панорамної маски газодимозахисника при роботі в умовах низької температури	126
Рагімов С.Ю. Всюдихідні транспортні засоби, як елемент покращення системи реагування на надзвичайні ситуації в Україні	128
Набока М.С., Рашкевич Н.В. Моніторинг стану якості атмосферного повітря в зоні надзвичайної ситуації	130
Рудаков С.В. Дослідження ефективності використання технічних засобів інформування пасажирів повітряних суден при виникненні надзвичайної ситуації	132
Сенчихін Ю.М., Дендаренко Ю.Ю. Особливості забезпечення безпеки та захисту особового складу в умовах ведення бойових дій	134
Скляр О.С. Місце несення служби поліцією діалогу під час надзвичайних ситуацій воєнного характеру	136
Левтеров О.А., Статівка Є.С., Разумний В.В. Вплив факторів надзвичайної ситуації на параметри акустичного приладу спорядження рятувальника	138
Савченко О.В., Медведєва Д.О. Використання гідрогелю із морської води для створення протипожежного бар'єру	140
Сухарькова О.І. Гасіння пожеж в природних екосистемах в умовах бойових дій	142
Тарадуда Д.В. Щодо захисту інформаційних систем підрозділів ДСНС	144
Татарінов І.М. Пожежна небезпека електромобілів та гібридних автомобілів	146
Третьякова Л.Д., Потьомкіна Г.Л. Особливості застосування засобів індивідуального захисту у ліквідації надзвичайних ситуацій	148
Тютюник В.В., Тютюник О.О., Долгий А.О. Особливості прийняття експертами ситуаційного центру управлінських антикризових рішень в умовах епідемічної небезпеки поширення COVID-19	150
Савченко О.В., Копачов М.В. Аналіз мобільних установок для подачі гелеутворюючих систем	153
Тютюник В.В., Калугін В.Д., Захарченко Ю.В. Особливості формування трас польоту безпілотних літальних апаратів під час оперативного моніторингу екологічної обстановки в районі надзвичайної ситуації	154
Тютюник В.В., Усачов Д.В. Геоінформаційна система акустичного моніторингу надзвичайних ситуацій місцевого рівня	156

Тютюник В.В., Ященко О.А., Тютюник О.О. Перспективи розвитку системи реагування на надзвичайні ситуації в умовах уведення правового режиму воєнного чи надзвичайного стану	160
Тютюник В.В., Агазаде Т.Х. Процедура прийняття антикризових рішень в умовах виникнення геофізичних надзвичайних ситуацій	163
Фещенко А.Б., Загора О.В. Вимоги до надійності типового фрагменту відомчої цифрової телекомунікаційної мережі	166
Шахов С.М. Методи моделювання швидкості тепловиділення у FDS	168
Шевченко С.М. Підготовка пожежних-рятувальників, які працюють з водяними стволами	170
Щербак С.М., Строколіс С.О. Рішення проблеми рятування людей з висотних будівель, що впроваджені в інших державах	172
Тематичний напрямок 3 «ПРОТИМІННА ДІЯЛЬНІСТЬ ТА ГУМАНІТАРНЕ РОЗМІНУВАННЯ»	
Вавренюк С.А. Аналіз методів визначення чутливості вибухових речовин до удару	174
Гассієв С.Д. Необхідність використання роботизованої техніки під час знищення вибухонебезпечних предметів	176
Карпов А.А., Кустов М.В. Аналіз матеріалів вибухонебезпечних предметів	178
Матухно В.В. Скорочення часу нетехнічного обстеження імовірно забрудненої території	180
Поліщук Д.В. Підвищення безпеки особового складу, що виконують задачі з гуманітарного розмінування	182
Степанчук С.О. Розмінування радіаційно-забруднених територій	184
Толкунов І.О., Губар С.В., Гайовий О.О. Аналіз вибухонебезпеки, пов'язаної з веденням повномасштабних бойових дій на території України	186
Толкунов І.О., Попов І.І. Саперний щуп для пошуку протипіхотних та протитанкових мін	188
Шевчук О.Р., Педосенко В.В. Аналіз роботи та обов'язків підрозділів підводного розмінування, котрі займаються очищенням акваторії України від вибухонебезпечних предметів	190
Сошинський О.І., Яцушкевич М.П. Польові спостереження руйнувань пішохідних зон ОФС РСЗВ 122мм забудови українських міст	192
Тематичний напрямок 4 «ЕКОЛОГІЧНА БЕЗПЕКА ТА ОХОРОНА ПРАЦІ»	
Артем'єв С.Р., Овчаренко В.В., Страхов Н.Ф. Особливості оцінки радіаційної обстановки під час руйнування АЕС	194
Бондаренко О.О., Рибалова О.В., Алексєєва А.М. Вплив забруднення поверхневих вод на інфекційну захворюваність населення	196
Борисова Л.В. Щодо охорони праці в органах та підрозділах ДСНС України	198
Бородич П.Ю., Дягілев К.А. Дослідження компресорного обладнання, що використовується на базах гдзс оперативно-рятувальних підрозділів ДСНС України	200
Бородич П.Ю., Лілюхін М.О. Особливості заправки повітряних балонів з використанням компресорів на базах ГДЗС	202
Гончар А.П., Цимбал Б.М. Аналіз стану охорони праці в цеху з виробництва інфузійних розчинів фармацевтичної фірми «Дарниця»	204
Древаль Ю.Д., Ткаченко О.О., Коваленко М.Ю. Всесвітній день охорони праці: сутність, особливості, проведення в Україні	206

Єлетенко Д.С., Цимбал Б.М. Аналіз стану безпеки та гігієни праці в цеху виробництво твердих форм фармацевтичної фірми «Дарниця»	208
Льїнський О.В., Рибалова О.В., Чорнс К.Є. Утилізація харчових відходів шляхом компостування	210
Ісасва О. В., Євтушок В. А. Екологічна безпека та охорона праці	212
Карашук В.В. Новітні виклики у забезпеченні екологічної безпеки крізь призму сучасних подій в Україні	214
Коваленко С.А., Пономаренко Р.В., Дармофал Е.А. Взаємозв'язок площі посіву сільськогосподарських угідь та вмісту амонію у поверхневих водних об'єктах України і можливі наслідки забруднення	216
Коханенко В.Б. Визначення ресурсу шини за критерієм розвитку дефекту	218
Мінська Н.В., Трефілова Л.М. Охорона праці під час воєнного стану	220
Малько О.Д. Про деякі техногенно-екологічні наслідки російського вторгнення в Україну	222
Медведєв А.С., Цимбал Б.М. Аналіз професійних небезпек цеху з виробництва твердих форм фармацевтичної фірми «Дарниця»	224
Мітюк Л.Ю., Головка Д.С. Планування профілактичних заходів з охорони праці	226
Рубан А.А., Бурменко О.А. Загальні вимоги охорони праці з індивідуальними страхувальними системами	228
Руденко А.О., Цимбал Б.М. Моніторинг стану охорони праці в цеху виробництво твердих форм фармацевтичної фірми «Дарниця»	230
Світлична Н.О., Найпак К.І. Психологічні особливості аутодеструктивної поведінки працівників дснс України з симптомами ПТСР	232
Скляр А.В. Алгоритм прийняття рішень щодо управління ризиком травматизму на підприємствах	234
Скородумова О.Б., Шаршанов А.Я., Чеботарьова О.М. Дослідження оптимального складу вогнезахисної композиції кремнеземистих покриттів по текстильних матеріалах	236
Сокотов Ю.В. Управління охороною праці на підприємстві в особливий період	238
Фесенко В.І., Ішук В.М. Облік, аналіз умов праці аварійності та травматизму в підрозділах цивільного захисту	240
Фроленкова П.М., Шевченко Т.В., Зуров Ф.Ф. Аналіз гарнітурних аксесуарів до радіостанцій	242
Христич О.В., Моїсеєнко К.В. До питання отримання радіаційнозахисних бетонів	244
Шерстюк М.К., Данілін О.М. Небезпека об'єктів у галузі нафтогазовидобування	246

Наукове видання

**МАТЕРІАЛИ
КРУГЛОГО СТОЛУ (ВЕБІНАРУ)**

**«ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ, РЕАГУВАННЯ ТА
ЛІКВІДАЦІЯ ЇХ НАСЛІДКІВ»**

Технічний редактор Сергій Гарбуз

Підписано до друку 23.02.2023

Друк. арк. 6

Тир. 200 екз.

-

Формат А5

Типографія НУЦЗ України, 61023, Харків, вул. Чернишевська, 94