

**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ
ФАКУЛЬТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ**

**МАТЕРІАЛИ
науково-практичного семінару
«ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ
І ЇХ ЛІКВІДАЦІЯ»**



21 лютого 2019 р.
Харків

Запобігання надзвичайним ситуаціям і їх ліквідація. Матеріали науково-практичного семінару. Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2019. 348 с.

У збірці розміщено матеріали науково-практичного семінару «Запобігання надзвичайним ситуаціям і їх ліквідація». У збірці представлено наукові доповіді з наступних напрямів:

- науково-практичні аспекти запобігання надзвичайним ситуаціям;
- науково-практичні аспекти ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій.

Редакційна колегія:

доктор технічних наук, с.н.с. Тютюнник В.В.,
кандидат технічних наук, доцент Писклакова О.О.

Редакційна колегія не несе відповідальності за зміст та стилістику матеріалів, представлених у збірнику.

Відповідальний за випуск Тютюнник В.В.

© Національний університет
цивільного захисту України, 2019

Шановні колеги!



Радий вітати учасників, гостей та організаторів з відкриттям науково-практичного семінару факультету цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України «Запобігання надзвичайним ситуаціям і їх ліквідація».

Вважаю, що це чудова нагода для спеціалістів і науковців, обмінятися досвідом, новими напрацюваннями, досягненнями, відкриттями. Сподіваюсь, що науково-практичний семінар стане вагомим внеском у розвиток питань запобігання надзвичайним ситуаціям та їх ліквідації.

Велике значення має обмін досвідом і сьогоднішня можливість для фахівців з різних міст України та зарубіжжя зібратись разом і обговорити актуальні питання сфери цивільного захисту.

Напрями наукових досліджень, що пропонуються до обговорення в ході роботи семінару, є актуальними. Країна йде тернистим

шляхом становлення та розвитку, зустрічаючись із всілякими загрозами, а технократичний напрямок розвитку наукового прогресу й соціальні протиріччя передбачають виникнення нових небезпек. Багато загроз і катастроф мають глобальний характер і є небезпечними для всього людства. Також останнім часом для нашого суспільства дуже актуальними стали питання протидії новим загрозам соціального та військового характеру, що значно збільшує ризик виникнення надзвичайних ситуацій, а проблема безпеки стає все більш пріоритетною.

Приємно відзначити участь у семінарі наших колег та науковців з різних куточків нашої Держави. Їх інтерес до проблем цивільного захисту свідчить про важливість і актуальність питань, які планується обговорити й вирішити на нашому заході. Упевнений, що семінар дасть можливість проявити себе як тим, хто робить зараз тільки перші кроки в науці, так і вже досвідченим науковцям. Наш захід безсумнівно відповідає викликам часу. Цей семінар повинен стати 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 семінару міцного здоров'я, невичерпної енергії на шляху здобуття нових наукових звершень, творчої наснаги та успіхів у професійній діяльності!

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

В.А. Андронов

Секція 1.
«НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЗАПОБІГАННЯ
НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ»

УДК 351.861

РОЗВИТОК НАУКОВО-КОНСТРУКТОРСЬКИХ ОСНОВ
СТВОРЕННЯ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ В УКРАЇНІ

*В.А. Андронов, д.т.н., проф., НУЦЗУ, М.М. Дівізінюк¹, д.ф.-м.н., проф.,
В.Д. Калугін, д.х.н., проф., НУЦЗУ, В.В. Тютюнник, д.т.н., с.н.с., НУЦЗУ
¹ ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України»*

У роботі вирішено актуальну науково-практичну проблему в галузі цивільного захисту держави, а саме, розроблено комплексну систему моніторингу надзвичайних ситуацій (НС) в Україні, будова якої характеризується чотирма рівнями [1] – об’єктовий, місцевий, регіональний та державний (рис. 1). На кожному рівні система має підсистеми моніторингу НС, які пов’язані із природною, техногенною та соціальною специфікою рівня захисту, та функціонує шляхом послідовної передачі обробленої інформації про стан небезпеки від об’єктового рівня до державного за допомогою підсистем зв’язку відповідних рівнів і прийняття на кожному рівні антикризових рішень.

Підсистема моніторингу НС на відповідному рівні включає (інформацію представлено на прикладі підсистеми 1.1 об’єктового рівня): 1.1.1 – НС об’єктового рівня; 1.1.2 – підсистема контролю попередніх факторів НС об’єктового рівня; 1.1.3 – центр збору й обробки фактичної інформації, прогнозування НС та розробки антикризових рішень об’єктового рівня; 1.1.4 – база даних про НС об’єктового рівня; 1.1.5 – підсистема зв’язку об’єктового рівня; 1.1.6 – керівництво об’єкта; 1.1.7 – рада з питань безпеки об’єкта; 1.1.8 – підсистема доведення інформації до підрозділів реагування на НС об’єктового рівня та до підрозділів охорони правопорядку; 1.1.9 – підсистема життєзабезпечення об’єкта.

На кожному із рівнів в режимі повсякденного функціонування, режимі підвищеної готовності та режимі надзвичайного стану в системі автоматизовано проводиться: 1) обробка отриманої фактичної інформації про стан небезпеки від нижчого рівня та інформації від територіальної підсистеми моніторингу НС даного рівня; 2) прогноз можливості виникнення НС; 3) розробка пропозиції з попередження та ліквідації джерел небезпек на даному та нижчих рівнях та необхідності залучення додаткових сил і засобів попередження та ліквідації НС на вищих рівнях; 4) передача інформації на вищий рівень, включаючи державний. На державному рівні функції системи моніторингу НС зорієнтовані на аналіз інформації, яка надходить як з регіональних підсистем моніторингу, так і державної підсистеми моніторингу НС, яка контролює джерела небезпек у навколосемному, ближньому і дальньому космосі, у надрах Землі, в інших державах, які можуть скласти небезпеку для території України.

В результаті науково-конструкторських розробок авторів отримані наступні важливі результати.

1. Показано, що основою системи моніторингу надзвичайних ситуацій є складова частина класичного контуру управління, яка забезпечує збір, обробку й аналіз інформації, моделювання розвитку обстановки на об’єкті управління та розвиток надзвичайних ситуацій в регіоні [1]. Для організаційно-технічної реалізації цих уявлень сформульовані науково-технічні основи синтезу системи моніторингу надзвичайних ситуацій та розроблено

системний підхід для синтезу комплексної територіальної багаторівневої (із взаємозв'язками між об'єктовим, місцевим, регіональним та державним рівнями) системи моніторингу надзвичайних ситуацій залежно від ряду комплексних параметрів за: природою та параметрами прояву небезпек, на які спрямовані функції системи моніторингу, що розробляється; режимами функціонування системи; характером використання інформацією про небезпеки; архітектурою системи щодо обміну інформації про небезпеки; видами та властивостями технічних засобів для реєстрації факторів небезпек; видами та властивостями технічних засобів для зв'язку й передачі інформації; методами моделювання та прогнозування розвитку надзвичайних ситуацій [2]. На базі цих результатів узагальнено підхід до оцінки ефективності розробленої системи моніторингу надзвичайних ситуацій за чотирима критеріями: рівнем безпеки життєдіяльності на локальній території, який повинна забезпечити розроблена система моніторингу; економічним, енергетичним та соціальними критеріями ефективності розробленої системи моніторингу [3].

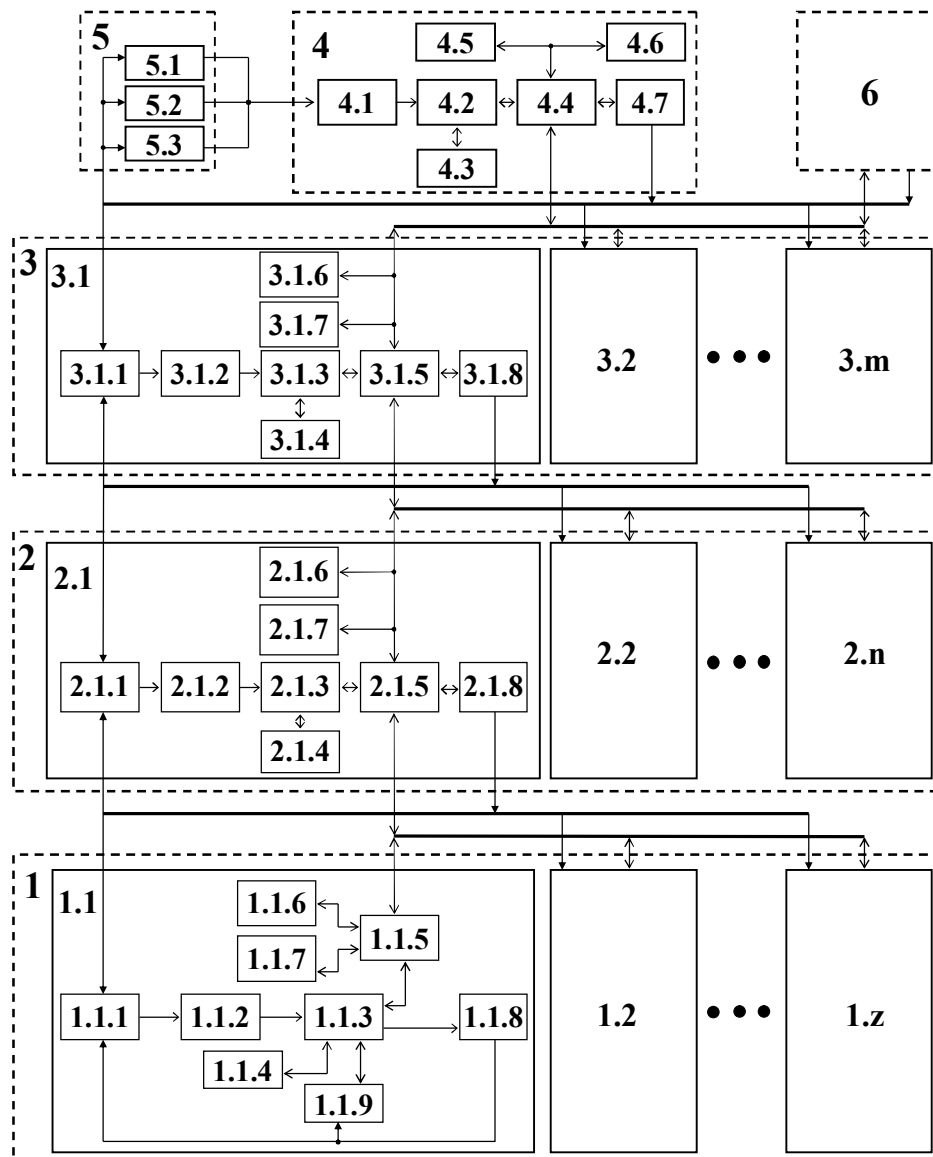


Рис. 1. Комплексна функціональна схема системи моніторингу НС різного походження: 1 – підсистема об'єктового рівню; 2 – підсистема місцевого рівню; 3 – підсистема регіонального рівню; 4 – підсистема державного рівню; 5 – НС різного походження, що виникають із зовні держави; 6 – системи моніторингу НС країн-членів ООН

Проведений авторами аналіз світового досвіду щодо розробки систем моніторингу показав, що основними лідерами серед розвинутих країн світу є Сполучені Штати Америки та Європейський союз, які розробляють системи моніторингу за принципом розміщення засобів контролю на космічних платформах із передачею отриманої інформації на наземні центри моніторингу. Країни Співдружності Незалежних Держав вирішують проблему моніторингу за рахунок отримання інформації від космічної системи моніторингу Російської Федерації та систем наземного моніторингу різного походження.

Україна має космічні носії, але не має власних штучних супутників Землі для розміщення засобів дистанційного контролю території. Це вказує на необхідність розробки нової системи моніторингу в Україні за принципом територіального розміщення засобів контролю факторів надзвичайних ситуацій.

Аналіз існуючих схемних рішень моніторингу надзвичайних ситуацій показав, що на сьогодні існують технічні рішення систем моніторингу небезпек на окремих рівнях життєдіяльності (об'єктовому, місцевому, регіональному та державному), які (технічні рішення) не враховують взаємозв'язків між рівнями. Тому розробка комплексної системи моніторингу надзвичайних ситуацій потребує розробки нової схеми технічного рішення єдиної системи моніторингу за основними функціями класичного контуру управління для усіх чотирьох рівнів життєдіяльності території України.

При розв'язанні проблеми формування системи комплексних заходів для запобігання надзвичайним ситуаціям різної природи постає потреба у дослідженні особливостей прояву нелінійних взаємозв'язків між складовими процесів життєдіяльності України у режимах повсякденного функціонування та надзвичайного стану.

2. Авторами проаналізовано правові основи для створення системи моніторингу надзвичайних ситуацій в Україні, які закріплені в законах та інших підзаконних актах й ґрунтуються на Міжнародній правовій базі. Матеріально-технічна база для створення системи моніторингу включає функціонуючі системи гідрометеорологічного прогнозу, системи сейсмічного, екологічного, радіаційного моніторингу й системи навігації та безпеки на авіаційному, залізничному, автомобільному та магістральному транспорті тощо.

3. Обґрунтовано та запропоновано використання функціональної поверхні, горизонтальні проекції якої співпадають із конфігурацією локальної території, а її випуклості відповідають рівням небезпеки в містах із конкретними географічними координатами [1]. Про перспективність використання запропонованої функціональної поверхні для моделювання виникнення небезпеки на локальній території в умовах прояву надзвичайних ситуацій за всіма трьома класифікаційними ознаками – природною, техногенною та соціальною – свідчать результати проведеного хронологічного аналізу резонансних надзвичайних ситуацій. На основі результатів аналізу умов формування гіпотетичних надзвичайних ситуацій на локальних територіях показано, що основними напрямками забезпечення стабільності функціонування локальної території є: ранній моніторинг стану стаціонарних і рухомих потенційно небезпечних об'єктів в умовах прояву попередніх факторів небезпеки, прогноз виникнення надзвичайних ситуацій, оцінка можливості виникнення зон взаємної небезпеки й визначення географічного місцеположення та прогнозу переміщення рухомих потенційно небезпечних об'єктів.

Вказані напрями забезпечення стабільності базуються на оцінці взаємозв'язків типу: стаціонарний – стаціонарний; стаціонарний – рухомий; рухомий – рухомий об'єкти. Кількість та сумарну площу перетинання зон підвищеної небезпеки локальної території, які формуються навколо стаціонарних і рухомих потенційно небезпечних об'єктів, визначено за допомогою запропонованих у роботі математичних апаратів [4].

4. Авторами розроблено метод векторно-статистичної оцінки рівня небезпеки локальної території в умовах прояву надзвичайних ситуацій природного й техногенного характеру, де комплексним показником небезпеки обрано вектор інтенсивності суми надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру. При цьому довжина вектора

визначає сумарну кількість надзвичайних ситуацій природного й техногенного характеру в регіоні, а кут нахилу – схильність локальної території до одного з видів надзвичайної ситуації [5].

За результатами проведеного аналізу динаміки зміни природної та техногенної небезпеки в регіонах України встановлено, що за винятком західних регіонів між кількісними показниками виникнення надзвичайних ситуацій існує стійка залежність, коли кількість надзвичайних ситуацій техногенного характеру перевищує кількість надзвичайних ситуацій природного характеру, тому їх відношення є більшим за одиницю. При цьому, у східних регіонах відношення кількості надзвичайних ситуацій техногенного характеру до кількості надзвичайних ситуацій природного характеру становить більше 2,5 рази. У західних регіонах ця нерівність має зворотний характер.

5. Авторами розроблено метод прогнозування рівня техногенної небезпеки локальної території на основі аналізу рівнів повсякденної життєдіяльності й техногенної небезпеки регіонів України. Виявлено наявність взаємозв'язку між режимами повсякденного функціонування та надзвичайної ситуації техногенного характеру регіонів України й визначено сховані (латентні) фактори, які відповідають за наявність цих взаємозв'язків [6].

У результаті районування за рівнем життєдіяльності й техногенної небезпеки регіони України об'єднано у три кластери. До I кластера віднесено області з високим рівнем життєдіяльності та прояву техногенної небезпеки. До II кластера – регіони із середнім рівнем життєдіяльності та прояву техногенної небезпеки. До III кластера – регіони з низьким рівнем життєдіяльності та прояву техногенної небезпеки [7].

Оцінено ступінь кластеризації основних показників життєдіяльності й техногенної небезпеки. Виділено три характерні для території України групи змінних, які характеризуються високим, середнім та низьким рівнями кластеризації. За результатами функціонального опису об'єднання регіонів України отримано математичні залежності для достовірного районування території за основними показниками повсякденного функціонування та рівнем техногенної небезпеки. Побудовано дерева подій за основними показниками повсякденного функціонування й техногенної небезпеки, які дозволяють встановити приналежність регіонів України до відповідного кластера залежно від зміни рівня життєдіяльності й техногенної небезпеки в них.

З використанням отриманих закономірностей побудовано нейромережеву модель оцінки рівня техногенної небезпеки регіонів за кількісними показниками виникнення надзвичайних ситуацій техногенного походження, пожеж і дорожньо-транспортних пригод і нейромережеву модель районування регіонів України за умовами повсякденного функціонування та прояву техногенної небезпеки.

На базі нейромережевого моделювання отримано результати прогнозу умов життєдіяльності у Харківському регіоні, які дозволили оцінити критичні умови для переходу відповідного регіону на інші рівні функціонування та прояву техногенної небезпеки [8].

ЛІТЕРАТУРА

1. Андронов В.А. Науково-конструкторські основи створення комплексної системи моніторингу надзвичайних ситуацій в Україні: Монографія / В.А. Андронов, М.М. Дівізінюк, В.Д. Калугін, В.В. Тютюник. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2016. – 319 с.

2. Андронов В.А. Науково-технічні основи синтезу системи моніторингу надзвичайних ситуацій на території України в рамках державної політики в галузі цивільного захисту / В.А. Андронов, М.М. Дівізінюк, О.В. Азаренко, В.Д. Калугін, В.В. Тютюник // Збірник наукових праць Харківського національного університету Повітряних Сил. – Харків: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2016. – Вип. 4(49). – С. 150 – 159.

3. Тютюник В.В. Використання енергетичного підходу для оцінки ефективності функціонування комплексної автоматизованої системи моніторингу, попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій на локальній території / В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, В.Д. Калугін // Системи обробки інформації. – Харків: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2016. – Вип. 1(138). – С. 183 – 194.

4. Тютюник В.В. Основи методології територіально-часового формування джерел надзвичайних ситуацій та екологічної небезпеки на локальній території / В.В. Тютюник, О.М. Соболев, В.Д. Калугін, Ю.В. Тютюник // Техногенно-екологічна безпека та цивільний захист. – Київ: ДУ «Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України», 2015. – Вип. 9. – С. 93 – 108.

5. Тютюник В.В. Оцінка відносної інтенсивності між надзвичайними ситуаціями природного та техногенного характеру в регіонах України / В.В. Тютюник // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2015. – Вип. 21. – С. 112 – 120.

6. Тютюник В.В. Оценка уровня техногенной опасности территории по основным показателям жизнедеятельности методами факторного анализа и анализа главных компонент / В.В. Тютюник, Н.В. Бондарев, Р.И. Шевченко, Л.Ф. Черногор, В.Д. Калугин // Научные и образовательные проблемы гражданской защиты. – Химки: Академия гражданской защиты МЧС РФ, 2014. – № 3(22). – С. 47–57.

7. Тютюник В.В. Кластерный анализ территории Украины по основным показателям повседневного функционирования и проявления техногенной опасности / В.В. Тютюник, Н.В. Бондарев, Р.И. Шевченко, Л.Ф. Черногор, В.Д. Калугин // Геоінформатика. – Київ: Інститут геологічних наук НАН України, 2014. – 4(52). – С. 63 – 72.

8. Тютюник В.В. Нейромережеве прогнозування залежності рівня техногенної небезпеки регіонів України від умов життєдіяльності / В.В. Тютюник // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – Харків: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2015. – № 1 (18). – С. 191 – 196.

УДК 343.3:620.9

ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ ДЕРЖАВНОЇ СИСТЕМИ ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ ЕНЕРГЕТИЧНОЇ ІНФРАСТРУКТУРИ В УКРАЇНІ

*С.І. Азаров¹, д.т.н., с.н.с., В.Л. Сидоренко², к.т.н., доц.,
С.А. Єременко², к.т.н., доц., В.В. Павленко², О.С. Задунай³,*

¹Інститут ядерних досліджень НАН України,

²Інститут державного управління у сфері цивільного захисту,

³Державний НДІ спеціального зв'язку та захисту інформації

Упродовж тривалого часу в Україні здійснюється побудова державної системи захисту критичної інфраструктури стратегічно важливих для економіки і безпеки держави, суспільства, населення, порушення функціонування яких може завдати шкоди життєво важливим національним інтересам. На важливість цього процесу вказує те, що аналогічні системи захисту запроваджено та активно діють у різних країнах ЄС та США. Відповідно, з огляду на пріоритетність для національних інтересів України інтеграції нашої держави в євроатлантичний безпековий простір, розпорядженням Кабінету Міністрів України від 06.12.2017 № 1009-р схвалено Концепцію створення державної системи захисту критичної інфраструктури (далі – Концепція) [1], якою визначено необхідність розроблення відповідної нормативно-правової бази, законодавчого визначення секторів та сегментів критичної інфраструктури, режимів їх функціонування, організаційно-інституційної структури суб'єктів відповідальних державних органів, прийняття Закону України «Про критичну

інфраструктуру та її захист» та ін. Такою інфраструктурою визнаються об'єкти і ресурси, що є стратегічно важливими для функціонування держави, руйнування або пошкодження яких неминуче призведе до негативних наслідків для суспільства та національної безпеки. Зазначені напрями удосконалення механізмів захисту об'єктів критичної інфраструктури особливо актуалізуються для енергетичної системи України. Більшість з об'єктів цієї системи є техногенно небезпечними (зокрема, для прикладу, в країні локалізовано п'ять атомних електростанцій, надзвичайні події на яких можуть мати наслідки планетарного масштабу). У наукових працях висвітлюється стан розробки по захисту критичної інфраструктури, розглядається зарубіжний досвід у цій сфері. Однак питання захисту об'єктів енергетичної інфраструктури (далі – ОЕІ) щодо до державної системи захисту досліджене ще недостатньо. Зауважимо, що в Україні на законодавчому рівні не визначено переліку ОЕІ. Розробка питань захисту ОЕІ здійснювалася Національним інститутом стратегічних досліджень. Актуальні проблеми у цій сфері обговорювалися на круглих столах, міжнародних конференціях, експертних нарадах із запрошенням зарубіжних експертів. Тому з'ясування значення захисту ОЕІ, визначення проблем створення державної системи захисту критичної інфраструктури у цій сфері є актуальним завданням.

У ряді нормативно-правових актів Кабінету Міністрів України визначено об'єкти, що за аналогією зі світовим законодавством, належать до них. Так, до Порядку формування переліку інформаційно-телекомунікаційних систем критичної інфраструктури держави, затвердженим Постановою КМУ від 23.08.2016 № 563 [2], включено такі об'єкти – підприємства та установи (незалежно від форми власності) таких галузей, як енергетика, хімічна промисловість, транспорт, банки та фінанси, інформаційні технології та телекомунікації (електронні комунікації), продовольство, охорона здоров'я, комунальне господарство, що є стратегічно важливими для функціонування економіки і безпеки держави, суспільства та населення. Але, на нашу думку, цей та інші подібні нормативно-правові акти не мають вичерпного переліку об'єктів критичної інфраструктури, не конкретизують компетенцію суб'єктів захисту цих об'єктів тощо, які все ж слід закріплювати на законодавчому рівні. Законодавча невизначеність у сфері захисту критичної інфраструктури призвела до того, що по-різному суб'єктно-об'єктний склад критичної інфраструктури тлумачать науковці, пропонуючи свої варіанти визначення переліку об'єктів критичної інфраструктури.

Метою Концепції встановлено визначення основних напрямів, механізмів і строків комплексного правового врегулювання питань захисту критичної інфраструктури та створення системи державного управління у цій сфері. Створення вказаної державної системи захисту спрямоване на забезпечення її стійкості до загроз усіх видів, включаючи загрози природного і техногенного характеру, загрози, спричинені протиправними діями, та ін. Оскільки Концепція передбачається як загальна державна система захисту, то повинна бути, на наш погляд, конкретизована щодо кожного її сектора. Як уже зазначалося вище, традиційно важливим сектором критичної інфраструктури є ОЕІ України – сукупність галузей промисловості, що забезпечують країну паливом і електроенергією. Окремо вважаємо за доцільне конкретизувати перелік об'єктів ядерної енергетики, що є однією із основних частин цього комплексу. Так, до цих об'єктів віднесемо атомні електричні станції; атомні дослідницькі ядерні реактори; об'єкти з переробки радіоактивних відходів; сховища, призначені для зберігання відпрацьованого ядерного палива або високоактивних радіоактивних відходів; сховища, призначені для захоронення відпрацьованого ядерного палива або радіоактивних відходів. Вважаємо, що ці об'єкти мають бути зазначені у ядерному законодавстві, зокрема у Законі України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» [3], як ОЕІ міжнародного значення, що зумовить їх посилений додатковий захист. Сьогодні захищеність ядерних установок та матеріалів забезпечується, насамперед, фізичним захистом. Стаття 7 Закону України «Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку» встановлює, що фізичний захист ядерних установок та матеріалів

входить до сфери його дії. Законом України «Про фізичний захист ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання» [4] визначаються поняття фізичного захисту, режиму фізичного захисту, системи фізичного захисту щодо ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання. У сфері ядерної енергетики функціонує державна система фізичного захисту, вона визначає об'єкти державної системи фізичного захисту (ядерні установки; об'єкти, призначені для поводження з радіоактивними відходами; ядерні матеріали; радіоактивні відходи; інші джерела іонізуючого випромінювання; радіоактивні матеріали, виявлені в незаконному обігу), а також компетенцію уповноважених суб'єктів (Державної інспекції ядерного регулювання України, СБУ, МВС України, Адміністрації Державної прикордонної служби України, центральних органів виконавчої влади, Національної гвардії України, Національної академії наук України, ліцензіатів). Утім, на жаль, на цьому наявна законодавчо визначена система захисту об'єктів ядерної енергетики вичерпується.

ЛІТЕРАТУРА

1. Концепція створення державної системи захисту критичної інфраструктури: Розпорядження Кабінету Міністрів України від 6 грудня 2017 Р. № 1009-р. / Кабінет Міністрів України. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1009-2017-%D1%80> (дата звернення: 23.11.2018).

2. Про затвердження Порядку формування переліку інформаційно-телекомунікаційних систем об'єктів критичної інфраструктури держави: Постанова Кабінету Міністрів України від 23 серпня 2016 р. № 563 / Кабінет Міністрів України. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/563-2016-%D0%BF> (дата звернення: 23.11.2018).

3. Про використання ядерної енергії та радіаційну безпеку: Закон України від 8 лютого 1995 року № 35/95-ВР / Верховна Рада України. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/39/95-%D0%B2%D1%80> (дата звернення: 23.11.2018).

4. Про фізичний захист ядерних установок, ядерних матеріалів, радіоактивних відходів, інших джерел іонізуючого випромінювання: Закон України від 19 жовтня 2000 року № 2064-III / Верховна Рада України. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/2064-14> (дата звернення: 23.11.2018).

УДК 358.861

НАПРЯМКИ ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ

*О.В. Альбоцій, к.військ.н., доц.,
Національна академія Національної гвардії України*

Надзвичайні ситуації (НС) можна розглядати як вкрай небезпечні стани об'єктів чи територій, що тягнуть за собою соціальні та економічні втрати. Серед методів захисту населення і територій особливе місце відводиться запобіганню, як діяльності, спрямованій на зниження ризиків надзвичайних подій і ситуацій. При цьому однаково важливими є зниження ймовірності виникнення НС та зниження можливих негативних наслідків. Так в [1] *запобігання виникненню надзвичайних ситуацій* визначено як підготовку та реалізацію комплексу правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на регулювання безпеки, проведення оцінки рівнів ризику, завчасне реагування на загрозу виникнення надзвичайної ситуації на основі даних моніторингу (спостережень), експертизи, досліджень та прогнозів щодо

можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у надзвичайну ситуацію або пом'якшення її можливих наслідків.

Враховуючи той факт, що найбільш поширеними причинами виникнення надзвичайних подій залишаються недотримання людьми правил безпеки та порушення їх вимог, низька технологічна дисципліна, ігнорування правил безпечної поведінки на виробництві та у побуті, серед основних напрямків роботи щодо запобігання виникненню НС залишається масово-роз'яснювальна робота з усіма категоріями населення.

В сучасних умовах до традиційно існуючих ризиків НС додаються ризики, пов'язані із цілеспрямованими навмисними діями (диверсії, провокації, терористичні акти тощо) певних сил (осіб), направлених, зокрема, і на виникнення НС. Ризики такого характеру важливо враховувати при плануванні та проведенні профілактичної роботи з населенням усіма суб'єктами Єдиної державної системи цивільного захисту. І дана робота має бути узгодженою і скоординованою на загальнодержавному рівні управління ЄДСЦЗ.

Перелік форм масово-роз'яснювальної роботи, які традиційно застосовуються, досить широкий. До них відносяться бесіди, лекції, тематичні публікації, навчальні фільми, тощо. При чому, цей перелік залишається відкритим і має поповнюватися новими формами, виходячи з тенденцій розвитку інформаційних технологій, сприйнятливості різних категорій населення до тих чи інших джерел інформації, впливовості інформаційних каналів і технологій. Для пошуку ефективних форм впливу заходів масово-роз'яснювальної роботи на населення, очевидно, мають бути проведені відповідні дослідження. Відомо, що на пошук методів і форм впливу на людей в інших сферах діяльності (бізнес, спецслужби тощо) в умовах інформаційного суспільства спрямовуються великі кошти та зусилля. І їх результатами є надприбутки, маніпуляції масами тощо. З точки зору запобігання виникнення НС тут є значні резерви. Але можливості їх використання наразі залишаються маловивченими, а тому проблематичними для реалізації на практиці.

На наш погляд, на часі розробка планових засад роботи з населенням щодо підвищення безпеки його життєдіяльності та запобігання НС. Планування має ґрунтуватися на результатах прогнозу виникнення надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, результатах прогнозів у безпековій та оборонній сферах діяльності держави, наукових досліджень щодо тенденцій розвитку інформаційних технологій.

Спираючись на досвід розвинених країн, робота щодо запобігання НС має носити ризик-орієнтований характер. Мають бути визначені існуючі ризики, оцінені в якісному та кількісному відношенні. Заходи, що плануються, мають цілеспрямовано впливати на пониження існуючих рівнів цих ризиків.

Важливо досягти узгодженості дій усіх суб'єктів запобігання НС щодо навчання населення безпечній поведінці. Ключовим аспектом є присутність та узгодженість у навчальних планах (типових навчальних планах) відповідних навчальних дисциплін. Як показала практика, вкрай важливо забезпечити розуміння керівниками навчальних закладів та їх структурних підрозділів важливості безпекової складової у підготовці фахівців. Безпекова складова у підготовці учнів та студентів має бути відновлена на нормативному рівні та чітко орієнтована на вивчення ризиків, що мають місце у сферах економічної діяльності в залежності від напрямів, спеціальностей та спеціалізацій підготовки. За таких умов існування високих рівнів ризиків виникнення НС єдино правильною буде реакція не нехтування безпековим комплексом проблем, а поглиблення відповідної підготовки, формування спроможностей виконання безпекових функцій у професійній діяльності, здатності до управління ризиками у відповідних сферах бізнесу, економіки, суспільного життя, власної безпеки.

Важливим складником роботи щодо підвищення ефективності запобігання НС є дослідження ефективності заходів масово-роз'яснювальної роботи. Маючи оцінки фактичної ефективності заходів, можна виявити заходи, які були ефективними та неефективними, з'ясувати причини цього та зробити висновки при розробці планів роботи на майбутнє.

Одним з методів, що дає можливість отримати кількісні оцінки впливу проведених заходів (за їх формами) на показники безпеки, є кореляційний аналіз. Основні аспекти його прикладного застосування до даної сфери діяльності показані в [2]. Як відомо, кореляційний аналіз – це сукупність методів виявлення кореляційного зв'язку між випадковими величинами або ознаками. Кореляційний зв'язок – це спільна узгоджена зміна двох досліджуваних характеристик. Метод дозволяє визначити як наявність так і ступінь зв'язку між двома випадковими величинами або величинами, які можна з деяким допустимим ступенем точності вважати такими.

Для застосування на практиці даного методу необхідно підготувати статистичні дані щодо значення показника безпеки (наприклад, кількість НС, кількість пожеж, кількість нещасних випадків на виробництві тощо) за ряд періодів (років, кварталів, місяців) та кількості заходів масово-роз'яснювальної роботи (за формами) за кожний з періодів. На підставі цих даних необхідно розрахувати лінійний коефіцієнт кореляції. Його значення вказує на характер та міру взаємозалежності показника безпеки та кількості проведених заходів. Очевидно, що отримані оцінки не можна узагальнювати. Вони стосуються роботи лише тих органів, за відомостями яких сформовані статистичні вибірки для аналізу. Оцінки свідчать про те ефективними чи ні були заходи масово-роз'яснювальної роботи для даних органів в період, що розглядається. Якщо певні заходи виявилися неефективним, то необхідно проаналізувати причини цього, перш ніж відмовитися від них взагалі. Адже низька ефективність могла бути результатом поганої їх підготовки, неготовності аудиторії до сприйняття інформації, їх складності, примусовості присутності тощо.

Висновок: Роботі щодо запобігання НС на сучасному етапі має бути приділена особлива увага, адже рівень небезпеки в суспільстві залишається високим, причому на фоні появи нових загроз. Важливо проводити скоординовану планову роботу з населенням щодо запобігання виникненню НС, зокрема забезпечити виконання підсистемою ЄДСЦЗ, створеною МОН України, нормативної складової безпекової підготовки усіх фахівців. Для підвищення якості даної роботи доцільно досліджувати ефективність проведених комплексів заходів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України. Кодекс України, від 02.10.2012 № 5403-VI.
2. Альбошій О.В. Застосування кореляційного аналізу для підвищення ефективності масово-роз'яснювальної роботи щодо профілактики надзвичайних подій та нещасних випадків / О.В. Альбошій. // Системи обробки інформації.: збірник наукових праць. – Х.: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2015. – Вип 3(128). – С.118-120.

УДК 614.8

АЛЬТЕРНАТИВА ТОЧКОВИМ ПОЖЕЖНИМ СПОВІЩУВАЧАМ ДЛЯ ОКРЕМИХ ВИПАДКІВ ВИКОРИСТАННЯ

О.А. Антошкін, викладач, НУЦЗУ

Основним документом, що регламентує питання проектування, монтаж та технічне обслуговування систем пожежної сигналізації (СПС) є [1]. Згідно цього документу застосування точкових димових пожежних сповіщувачів припустимо лише при висоті приміщення до 11 м (табл 7.2 в [1]). Але можна привести безліч прикладів, коли нормальна висота типового об'єкту перевищує ці значення (культурно-видовищні заклади, виробничі цеха та ін.). Ефективною альтернативою точковим пожежним сповіщувачам (ПС) вважаються лінійні ПС.

Свою назву лінійні ПС отримали завдяки геометричній формі зони, де існує велика ймовірність виявлення пожежі, що виникла у приміщенні. У більшості виробників такого обладнання лінійні ПС складаються з двох блоків – випромінювача інфрачервоного світла і приймача. Між двома блоками постійно проходить інфрачервоний промінь певної інтенсивності. При появі на шляху прямування цього променя часток диму, інтенсивність випромінювання, яке потрапляє на фотоприймач, знижується. При досягненні прийнятого випромінювання порогового значення ПС подає чигнал «Пожежа». Відповідно, пожежа може бути виявлена лише у випадку, коли концентрація диму досягне порогового значення на лінії, яка з'єднує випромінювач і приймач.

Деякі моделі лінійних димових ПС являють собою одноблочну конструкцію. В таких сповіщувачах випромінювач та приймач розташовані у одному корпусі. Для успішного функціонування такого прилада на протилежній стіні приміщення повинен бути встановлений відбивач – пластина з максимальною спроможністю відбивати світло. Як правило одноблокові лінійні димові ПС комплектуються такими відбивачами на підприємстві-виробнику.

Не дивлячись на те, що лінійні димові ПС за принципом дії відносяться до оптико-електронних, для них, на відміну від точкових аналогів не притаманне розрізняння диму за коліром. І якщо точкові оптико-електронні сповіщувачі недоцільно використовувати для виявлення чорного диму тому що частки такого диму майже не відбивають світло, то лінійні зразки на такий дим спрацьовують навіть краще ніж на білий або сірий дим. Пов'язано це з тим, що частки чорного диму поглинають світло, що проходить через задимлене середовище, значно краще. Відповідно ступінь зменшення інтенсивності проміню від випромінювача до приймача вища.

При проектуванні та експлуатації СПС з димовими лінійними сповіщувачами крім традиційних проблем (заплення чутливих елементів, ймовірність механічного пошкодження та ін.), є проблема дотримання відстаней між блоками лінійних ПС, несанкціонованого перекриття оптичної вісі сповіщувача, дотримання стабільного потрапляння проміню від випромінювача на фотоприймач. Для запобігання виникнення проблем, що сформульовані вище, в [1] сформульовані вимоги до розміщення лінійних ПС.

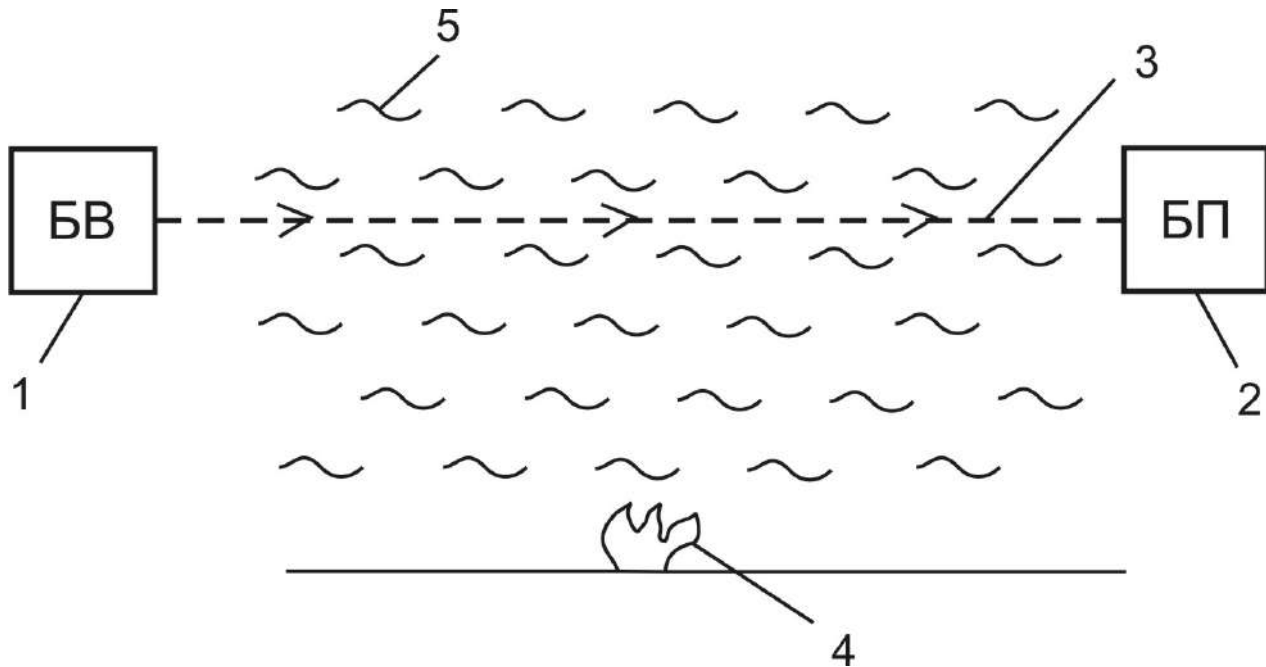


Рис. 1– Схема виявлення пожежі димовим лінійним пожежним сповіщувачем

1. Блок випромінювання;
2. Блок приймання;
3. Інфрачервоний промінь;
4. Осередок пожежі;
5. Задимлення.

Для багатьох виробничих приміщень притаманна наявність вібрацій. Причому це може відбуватися не лише з обладнанням, а й з будівельними конструкціями. Саме тому в [1] була сформульована вимога про необхідність розміщення передавача та приймача лінійного (променевого) димового пожежного сповіщувача на будівельних конструкціях, які гарантують їх нерухоме кріплення.

Для того, щоб кожна точка приміщена належала до зони контролю хоча б одного ПС, регламентуються максимальні відстані між їх оптичними вісями та від вісі до стіни (табл 7.4 в [1]). Фактичні відстані між ПС можуть відрізнятися (і, як правило відрізняються) від максимальних, але повинні бути у вказаних межах. Окремо слід відзначити нову можливість, яка надана проєктувальникам СПС з появою нормативних документів, які розробляються з урахуванням європейських норм – можливість використання рекомендацій, що вказані виробниками обладнання в технічній документації. Тобто, в залежності від того, які лінійні ПС будуть використані в конкретному проєкті, максимальна відстань між ними не обов'язково буде дорівнювати той, що вказана в табл 7.4 [1]. Вона може бути менше. Але не повинна її перевищувати.

Ще один типовий приклад використання лінійних димових ПС – вузькі приміщення (коридори, кабельні, тунелі, підвали). Доцільність використання лінійних сповіщувачів в таких приміщеннях обумовлюється значно меншими капіталовкладеннями в СРС за рахунок меншої кількості сповіщувачів. Зрозуміло, що в таких випадках фактичні відстані від оптичної вісі до стін буде значно меншим ніж максимально припустимі. Але це не означає, що лінійні сповіщувачі будуть занадто «дорогим» обладнанням. За рахунок того, що максимально припустима відстань між випромінювачем і приймачем може складати до 100 м, кількість комплектів лінійних приладів буде значно менша ніж точкових аналогів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Системи протипожежного захисту [Текст] : ДБН В.2.5–56–2014 – [Чинний від 2015-07-01]. – К. : ДП «Укрархбудінформ». – 2014. – 127 с. – (Національний стандарт України).

УДК 614.8

АНАЛІЗ АВАРІЙНОСТІ ТА МОЖЛИВИХ НАСЛІДКІВ ПРИ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ЕЛЕМЕНТІВ ГАЗОТРАНСПОРТНОЇ СИСТЕМИ

К.А. Афанасенко, к.т.н., НУЦЗУ

Природний газ є одним з найпоширеніших енергоносіїв і основним паливом на багатьох енергетичних підприємствах. Виникнення аварій на підвідних до енергокомплексу трубопроводах безпосередньо впливає на техногенну енергобезпеку підприємств і населення.

Забезпечення надійної і безпечної експлуатації газотранспортної системи, що транспортує цінну вуглеводневу сировину споживачеві, є найважливішим стратегічним напрямком стабільного розвитку країни. Це багато в чому залежить від результатів аналізу відмов і руйнувань в системі ГТС. І тільки комплексний підхід до даного питання зможе дати реальну картину причин, що призводять до порушення стійкого режиму експлуатації.

Для виявлення тенденцій в аварійності на майданчикових спорудах, в тому числі під впливом сучасних заходів щодо забезпечення промислової безпеки, була проаналізована інформація доступних баз даних аварій і надзвичайних ситуацій на майданчикових спорудах магістральних газопроводів країн СНД [1, 2].

Аналіз аварійних ситуацій показує (рис. 1), що найбільша їх кількість припадає на магістральні трубопроводи.

У свою чергу, було визначено [3], що найбільш характерними причинами аварійних ситуацій і аварій є:

- корозія;

- пошкодження при проведенні земляних робіт;
- помилки експлуатації;
- відмови устаткування;
- вплив природних сил;
- пошкодження сторонніми силами;
- інші причини.

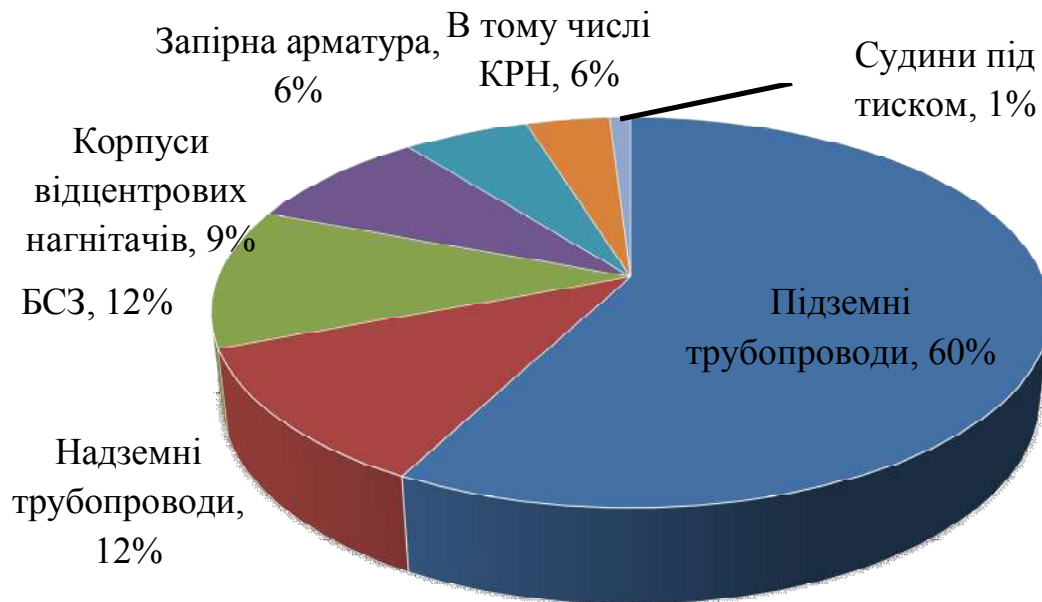


Рис. 1 – Розподіл дефектів по вузлах технологічного обладнання

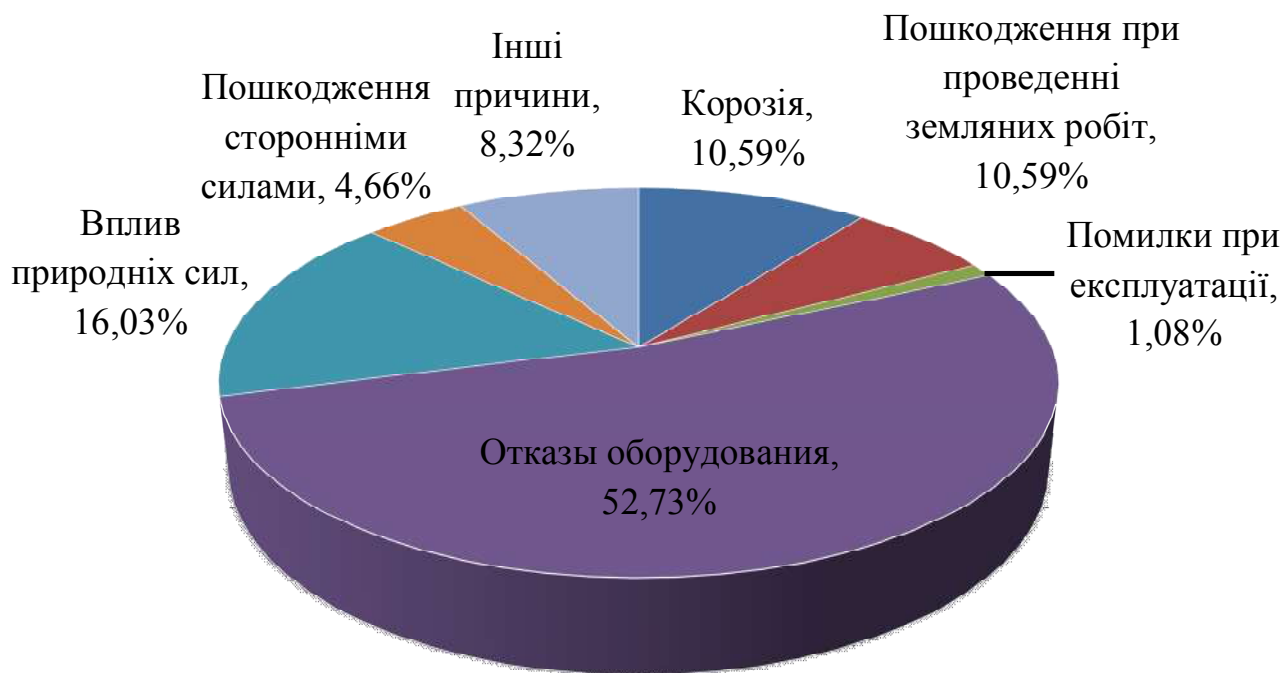


Рис. 2 – Причини відмов магістральних газопроводів

У відсотковому відношенні економічного збитку в результаті виникнення аварійних ситуацій внаслідок впливу негативних чинників вони мають вигляд, представлений на рис. 2.

Збитки від аварій на ГТС значні [4], і в середньому становить кілька сотень тисяч доларів, але середня оцінка малопоказова, оскільки при звичайній витокі збитки істотно менше, а під час вибуху або пожежі на ГТС – істотно більше, при цьому може досягати мільйонів доларів при значних пошкодженнях або руйнування ГТС.

Збитки від аварій (рис. 2), пов'язаних з відмовою устаткування найбільш значні, оскільки такі аварії зазвичай супроводжуються пожежею або вибухом і пошкодженням дорогого устаткування, наземних будівель і споруд, а так само інших об'єктів, розташованих близько до місця аварії.

Для газотранспортної системи характерно наступний розподіл розвитку аварійних ситуацій (рис. 3).

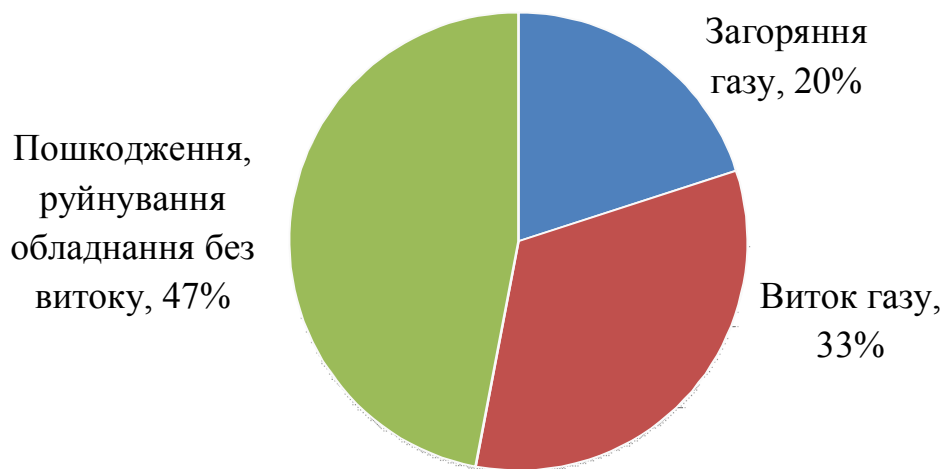


Рис. 3 – Розподіл аварій на магістральних газопроводах

Аналіз рис. 3 показує, що більше половини випадків аварійних ситуацій супроводжується витокі газу, з яких в 20% випадків слідує моментальне загоряння. 33% зазначених витоків без моментального спалахування, однак, не слід вважати безпечними в плані пожежі, тому що можливе внесення в горючу суміш, утворену газом і киснем повітря, зовнішнього джерела запалювання.

Таким чином, на основі проведеного аналізу можна зробити висновок, що однією з перспективних завдань щодо забезпечення пожежної безпеки газотранспортної системи є дослідження закономірностей горіння газоповітряної суміші при виникненні аварійних ситуацій на магістральних трубопроводах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Леонович И.А., Ревазов А.М. Анализ аварийности на компрессорных станциях магистральных газопроводов // Труды Российского государственного университета нефти и газа им. И.М. Губкина. — 2014. — №2(275), с. 26-33.
2. Лисанов М.В., Савина А.В., Самусева Е.А., Дегтярев Д.В. Анализ российских и зарубежных данных по аварийности на объектах трубопроводного транспорта / М.В. Лисанов, А.В. Савина, Е.А. Самусева, Д.В. Дегтярев // Безопасность труда в промышленности. – 2010. – №7. – с.16-22.

3. Гражданкин А.И., Печеркин А.С. Особенности обеспечения промышленной безопасности при эксплуатации опасных производственных объектов в современных условиях // Безопасность труда в промышленности. – 2007. – № 4. – с. 22-26.

4. Илларионов, М.Г. Влияние топливно-энергетического комплекса на экономическую безопасность региона. Институт соц.-эконом. и прав. наук АНТ / М.Г. Илларионов. – Казань, 2001. – 196 с.

УДК 614.8

ВЫБОР «ДИКТУЮЩЕГО» ОРОСИТЕЛЯ В КОЛЬЦЕВЫХ ГИДРАВЛИЧЕСКИХ РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫХ СЕТЯХ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ТОПОЛОГИИ УСТАНОВОК ВОДЯНОГО ПОЖАРОТУШЕНИЯ

*С.Н. Бондаренко, к.т.н, доц., НУГЗУ,
М.Н. Мурин, к.т.н., доц., НУГЗУ*

Гидравлический расчет автоматической установки водяного (пенного) пожаротушения с кольцевой схемой подачи огнетушащего вещества (ОВ) необходимо начинать с определения «диктующего» оросителя (ДО), который находится в «наихудших условиях» с точки зрения обеспечения допустимых значений напора и интенсивности подачи ОВ. Для расчетных схем, в которых ветви распределительной сети одинаковы, «диктующим» является ороситель, как правило, равно удаленный от точки ввода питающего трубопровода.

Если ветви, которые присоединены к кольцевому трубопроводу распределительной сети (рис.1) имеют различную топологию, то выбор ДО, а соответственно и «диктующей» ветви, нельзя определить по геометрическим параметрам распределительной сети в явном виде и решение, предложенное в [1,2], необходимо выполнять методом последовательно-одиночных приближений. Предлагается метод аналитического определения выбора ДО.

На настоящий момент вопросы проектирования, и расчета установок пожаротушения, сформулированы в [3,4]. Там же приведены и рекомендуемые методики расчета. Методика определения параметров ветви с несимметричной топологией рассмотрены[5].

Количество оросителей в одной ветви может варьироваться в диапазоне от 1 до 6 в зависимости от диаметра оросителя.

В задаче рассматривается распределительная сеть (рис.1). Для определения ДО необходимо выделить расчетную площадь пожаротушения в соответствии с классом помещения по пожарной опасности (рекомендации [1]).

Для каждого класса помещений существуют нормы интенсивности подачи ОВ, а для фиксированных диаметров оросителей задается диапазон напора H от минимального до максимального значения. Поэтому, на ДО необходимо выполнение одного из двух условий:

- первое

$$H_{ДО} = \left(\frac{Q_{\min}}{k} \right)^2, \text{ где } H_{\min} \leq H_{ДО} \leq H_{\max}; \quad (1)$$

- второе

$$Q_{ДО} = k\sqrt{H_{\min}}, \text{ где } Q_{ДО} \geq Q_{\min}, \quad (2)$$

k - коэффициент расхода оросителя.

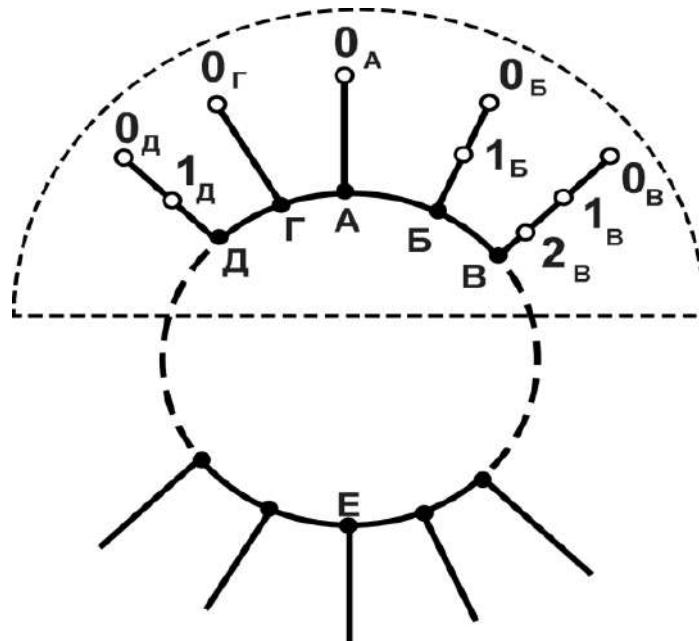


Рисунок 1 – Пример кольцевой распределительной сети

В пределах одного защищаемого помещения необходимо устанавливать оросители одного типоразмера (требование [1]).

Для рассматриваемого схемного решения (рис.1) с известными геометрическими размерами равно удаленным от точки ввода E есть ороситель с индексом 0_A. В зависимости от выбранного условия определяются параметры в точке присоединения ветви в точке A. При этом, напор H_A в окрестности точки A справа и слева будет одинаков, а расход может варьироваться справа и слева таким образом, что

$$Q_A = Q_{A-B} + Q_{A-\Gamma} = L \cdot Q_A + (1-L) \cdot Q_A, \quad (3)$$

где L – коэффициент распределения потока жидкости, который меняется в диапазоне от 0 до 1.

Напор в точке B определяется как:

$$H_B = H_A + \frac{l_{A-B} \cdot (L \cdot Q_{A-B})^2}{k_{1_{A-B}}}. \quad (4)$$

Так как необходимо определить минимальные значения параметров на оросителе 0_B, то это достигается при условии L=0. Тогда, исходя из (4), получаем

$$H_B = H_A. \quad (5)$$

Воспользовавшись методикой определения параметров ветви, изложенной в [4], Q_{0_B} определяется как

$$Q_{0_B} = \sqrt{\frac{H_B}{M_{1_B}^2 + \frac{k^2}{k_{1_{B-B}}} \cdot l_{1_{B-B}} \cdot (1 + M_{1_B})^2}}. \quad (6)$$

Если выполняются условия

$$H_{\min} \leq H_{0_B} \leq H_{\max} \text{ и } Q_{0_B} \geq Q_{0_A}, \quad (7)$$

то ороситель с индексом 0_A является «диктующим» по отношению к оросителю с индексом 0_B и аналогичный расчет проводится для ветви Г. При этом, минимальное значение на оросителе с индексом 0_G достигается при значении коэффициента распределения потока жидкости $L=1$.

Если условия (7) не выполняются, то ороситель с индексом 0_B будет «диктующим» по отношению оросителя с индексом 0_A и тогда необходимо провести аналогичные расчеты с права от точки Б.

Расчет считается законченным, когда условие (7) выполняется с обеих сторон проверяемого оросителя.

Из вышеизложенного материала можно сформулировать определение:

«Диктующим» называется такой ороситель распределительной сети установок водяного пожаротушения для которого значения напора и расхода будут наименьшими во всей сети и для которого будут выполняться условия ограничения (1,2).

ЛИТЕРАТУРА

1. ДСТУ Б EN 12845:2011 Стаціонарні системи пожежогасіння. Автоматичні спринклерні системи. Проектування, монтування та технічне обслуговування (EN 12845:2004+A2:2009), 2012.- 220с.
2. ДБН В.2.5-13-98* Пожарная автоматика зданий и сооружений/ Госстрой Украины.- Киев: 2007.- 80 с.
3. Китайцева Е.Х., Гидравлический расчет стальных и полиэтиленовых газопроводов. – М.: «Полимергаз», 2000.- 120 с.
4. Л.М. Мешман, С.Т. Цариченко, В.А. Былинкин, В.В. Алешин, Р.Ю. Губин; Под общ. ред. Н.П. Копылова. Проектирование водяных и пенных автоматических установок пожаротушения. – М.: ВНИИПО МЧС РФ, 2002. – 413.
5. Мурин М.М. Определение параметров распределительной сети установок водяного пожаротушения при их несимметричной топологии // Проблемы пожарной безопасности. – Харьков: УГЗУ, 2008. – Вып. 24. – С.116-119.

УДК 342.9

ІНФОРМАЦІЙНА БЕЗПЕКА ПІДРОЗДІЛУ ДСНС УКРАЇНИ

Л.В. Борисова, к.ю.н., доц., НУЦЗУ,

О.О.Кудлій¹, фахівець відділу адміністрування інформаційних ресурсів

*¹Центр оперативного зв'язку, телекомунікаційних систем та інформаційних технологій
ДСНС України*

Враховуючи, що захист об'єктів критичної інфраструктури від наслідків надзвичайних ситуацій природно-техногенного характеру набуває особливого значення, треба детальніше зупинитися на проблемі інформаційної безпеки у сфері цивільного захисту.

Кожний конкретний об'єкт є індивідуальним набором параметрів та інформаційних додаткових даних. Ступінь впливу параметрів один на одного досить різний і визначає швидкість наростання аварійного процесу. Кожний параметр в інформаційній базі має: своє критичне значення, вище якого він переходить в передаварійну область; свій поріг

аварійності. Найбільш уразливим об'єктами забезпечення інформаційної безпеки є системи збору і обробки інформації про можливе виникнення надзвичайних ситуацій і прийняття рішень щодо оперативних дій, пов'язаних із розвитком таких ситуацій і ходом ліквідації їх наслідків. На кожному з етапів процесу побудови стратегії інформаційного забезпечення безпеки необхідно отримати числовий показник ризику або чіткості захисту. Повний ризик для всього об'єкта буде рівним сумі частих ризиків для груп елементів кожного типу, які складають досліджуваний об'єкт [1]. Процес забезпечення безпеки – це гарантування повноцінного обігу інформації з аналізом потреб і проблем, які виникли або можуть виникнути із плином часу (рис. 1.)

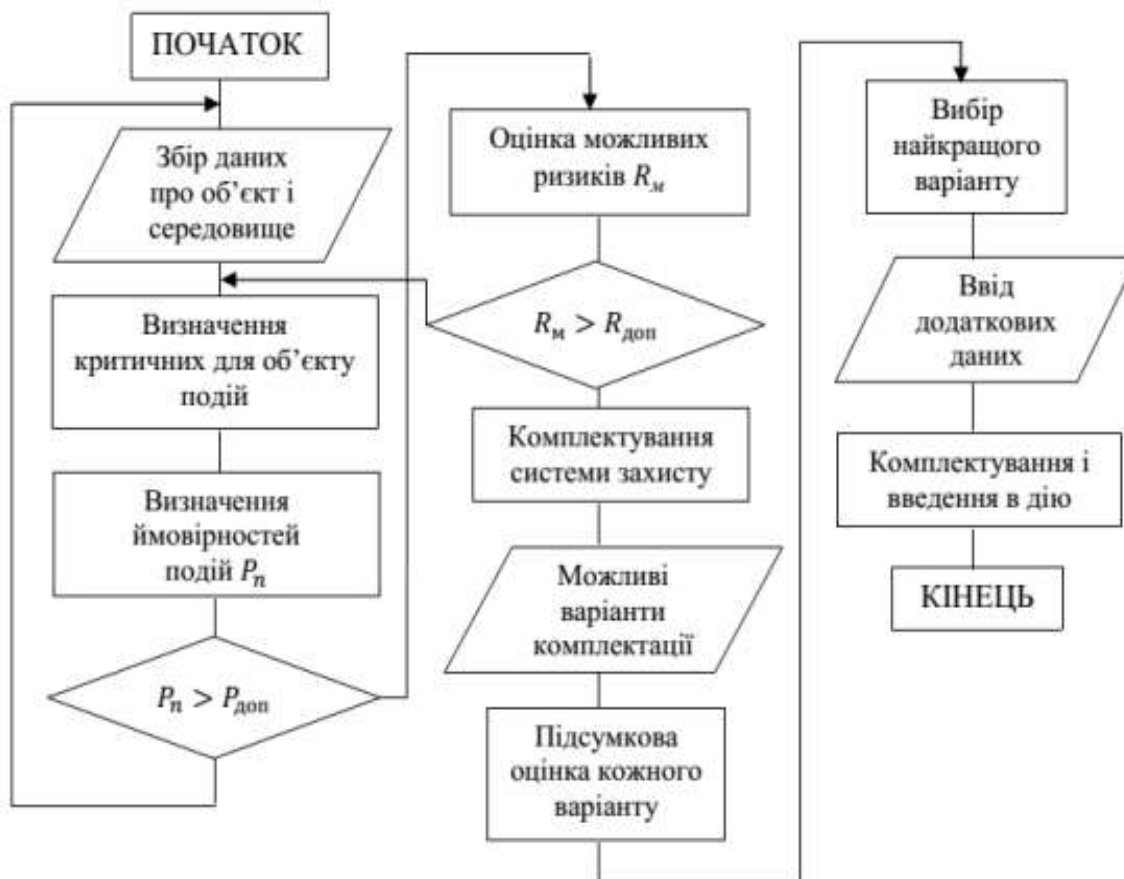


Рис. 1. Алгоритм обігу інформації

Таблиця 1. Матриця оцінок інцидентності

Ел-ти, що оцінюються	Рівень пріоритетності	«5»	«4»	«3»	«2»
Елемен.1	k-й найвищий	0	1	0	0
Елемен.2	1	0	0	0	
...
Елем. i-1	j-й j-й	1	0	0	0
Елем. i	0	0	1	0	
Елем. i+1	0	0	1	0	
Елем. m-1	1-й (найнижчий)	0	0	0	1
Елем. m	0	0	0	1	

Повний ризик для всього об'єкта буде рівним сумі частих ризиків для груп елементів кожного типу, які складають досліджуваний об'єкт. Але пуассонівський потік має обмеження щодо застосування на практиці, головне з яких – прийнято, що події відбуваються рівномірно у часі, а системи безпеки реагують на кожну із таких подій. Такий опис прийнятний для систем, де $P(A) \rightarrow 1$ (на підставі аналізу) та $p \rightarrow 1$ (на підставі прогнозу) [2]. Такий потік виправдовується у разі однакової значущості ресурсів, що захищаються, або можливих загроз. Реально джерела загроз і ресурси, які підлягають захисту – нерівноцінні: до оцінки всього спектра небезпек та можливих засобів захисту слід підходити комплексно, до формування і оцінки конкретного варіанту стратегії захисту – фрагментарно. Аналіз варіанту функції безпеки/ризиків ґрунтується на застосуванні нормованому розподілу Ерланга. Системи безпеки реагують на можливу загрозу тільки в тому випадку, коли ймовірність виникнення небезпечної події i -го виду перевищує гранично допустимий рівень, тобто інтенсивність потоку подій зростає. Нормований розподіл Ерланга може бути апроксимований як нормальний при $k \geq 5$.

Наступним кроком формалізації може бути застосування теорії систем масового обслуговування різних видів. При аналізі системи S , яка підлягає захисту, до розгляду беруться наступні формалізовані об'єкти опису: клас захисних послуг, які, виходячи із результату попереднього етапу, необхідно надати системі S для забезпечення її безпеки; значення потреби системи S в m -му виду ресурсу, що обчислюється, для її нормального функціонування; величина обсягу потреби m -го виду обчислювального ресурсу, який виділяється системі S з урахуванням організації її підсистеми захисту. Комплекс модульних засобів, з яких комплектуються підсистеми забезпечення безпеки інформації програмно-апаратних систем класу S . Аналізуються наступні об'єкти формалізованого опису цього комплексу: програмні модулі різних служб захисту і функціональних процесів у вигляді множини $A = \{a_1, a_2, \dots, a_n, \dots, a_N\}$, в якій кожний модуль a_n служби захисту реалізує деякі підмножини послуг $G_n = \{g_{n1}, g_{n2}, \dots, g_{ni}, \dots, g_{nk}\}$; обчислювальні ресурси, необхідні для забезпечення нормального функціонування кожного модуля a_n , $n = (1, N)$, який буде введений до складу підсистем захисту як матриця значень $V = \|V_{nk}\|$, $C = c_1, c_2, \dots, c_n, \dots, c_N$ – показники вартості пристроїв захисту інформації, встановлення і супроводу служб захисту.

Для вирішення поставленого завдання формуємо первинну матрицю інцидентності $Q = \|q_{nk}\|$, в якій кожному рядку взаємно однозначно відповідає модуль a_n , $n = (1, N)$ захисту із множини A , а кожному стовпцю вид послуги z_k , ($k = 1, K$), який є потрібним системі S для організації захисту. По матриці інцидентності $Q = \|q_{nk}\|$ відшукаємо всі варіанти мінімального покриття сукупностями рядків (захисних модулів) всіх стовпців (захисних послуг, які використовує система S).

Висновки. Забезпечення безпеки може бути досягнуте двома способами: по-перше, вжиттям всіх практично можливих заходів, по-друге, зниженням ризиків до прийняттого рівня.

ЛИТЕРАТУРА

1. Собина В.О. Агальз та прогноз стану безпеки об'єкту обчислювальної техніки в умовах надзвичайних ситуацій // В.О. Собина, Л.В. Борисова, О.В. Єлізаров. Проблеми надзвичайних ситуацій: зб. наук. пр. – Вип. 21. – Х.: НУЦЗУ, 2015. – С. 89-96. – Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1367>.
2. Брагин О.В. Аналитическое обеспечение мероприятий безопасности – 2 / О.В. Брагин // Бизнес и безопасность. – 2001. – №2. – С. 5-7.

С.А. Вавренюк, к. держ. упр., НУЦЗУ

У зв'язку з жорсткою конкуренцією на ринку праці зростають також вимоги, що пред'являються до випускників профільних закладів вищої освіти. Першорядне значення для успішної професійної діяльності мають навички самоосвіти, застосування теоретичних знань у практичній діяльності, володіння нормативно-правовою базою. Тому процес навчання майбутніх фахівців в умовах закладу вищої освіти будується з використанням нових інноваційних освітніх технологій та орієнтований на інноваційну освіту для розвитку творчих, особистісних та професійних здібностей курсантів та студентів[1]. Тому сучасний педагог прагне реалізувати на своїх заняттях інноваційні підходи через інтерактивні прийоми для досягнення успіху навчання. Для формування необхідного ґрунту, в курсантів та студентів, котрі поступили на перший рік навчання, адаптаційний процес повинен бути якомога коротшим. Для цього в закладах вищої освіти Державної служби України з надзвичайних ситуацій реалізується концепція адаптивної підготовки курсантів та студентів для різних видів робіт, в тому числі для роботи в складних умовах. Актуальність даної тематики полягає в теоретичному та практичному рівнях, щодо виявлення адаптивної складової освітнього процесу в підготовці фахівців для роботи в складних умовах для підготовки фахівця цивільного захисту. При цьому застосовуються найновіші та інноваційних технології, при яких слід керуватися основними професійно значущими компетенціями, які безпосередньо будуть застосовані в програмах підготовки фахівців при виконанні різного роду завдань у складних умовах, що реалізують адаптивну систему навчання.

Проаналізувавши дані спостережень та досліджень за останні 10 років виділимо найбільш значимі ознаки концепції адаптивного навчання, а саме: цілі навчальної діяльності та алгоритм їх досягнення; навчальна діяльність, пов'язана з реалізацією адаптаційних впливів, що забезпечують здійснення кожного етапу; постійний моніторинг результату; зміст адаптивної системи навчання; індивідуалізація навчання; використання технічних засобів навчання; інтерактивні педагогічні технології, що виключають перевантаження; організація позааудиторної самостійної роботи курсантів та студентів.

Досліджуючи основні підходи до розгляду сутності адаптивної системи навчання та враховуючи весь спектр проблем у навчальній діяльності курсантів на початковому етапі, ми можемо констатувати, що адаптивна система навчання в освітніх вузах ДСНС України не тільки вкрай актуальна, специфічна та універсальна. Протягом декількох років спостережень та досліджень даного адаптаційного періоду навчаємих, як правило, це стосується першого року навчання, для виявлення педагогічних чинників успішної освітньої діяльності ми спиралися на: здатність до навчання - здатність до засвоєння знань та способів дій, готовність до переходу на нові рівні навченості, яка будується на потенціалі можливостей курсанта та студента, фонду дійсних знань, узагальненості мислення, темпів просування в навчанні, продуктивної навчальної діяльності.

Навченість – це, з одного боку, результат минулого досвіду, а з іншого - мета майбутнього навчання, який включає наявний на сьогоднішній день запас знань, вміння та навички, фрагменти вміння навчатися; аналіз підсумків поточного та рубіжного контролю; мотиваційну спрямованість. Як критерій, що дозволяє диференціювати курсантів та студентів є прагнення до досконалості та саморозвитку. Тому на ранніх етапах освітньої діяльності закладається адаптивна система підготовки фахівців, в тому числі для роботи в складних умовах.

Стосовно педагогічної системи «педагог - навчаємий», виділяємо наступні функції управління: планування, організація, мотивація та контроль. Безперервна послідовність реалізації цих функцій становить цикл управлінської діяльності. В адаптивній системі навчання управлінський цикл здійснюється з урахуванням рівня навченості курсантів та студентів, відповідно до їх індивідуально-психологічного стану.

Особливістю освітнього процесу в закладах вищої освіти Державної служби України з надзвичайних ситуацій є практична участь курсантів, студентів та слухачів у гасінні пожеж, ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру. В даний час велика увага приділяється питанню розміщення об'єктів, які можуть стати джерелами надзвичайної ситуацій техногенного характеру - нафтопроводи, газопроводи, підприємства з видобутку, переробки та зберігання газу, нафти та нафтопродуктів, атомні електростанції, хімічно небезпечні об'єкти, вибухопожежонебезпечні об'єкти, важливі елементи транспортних комунікацій. До значного збитку можуть призводити надзвичайні ситуації, викликані метеорологічними природними явищами. Все це вимагає правильного підходу в спеціальній підготовці професіонала [2].

На етапі планування викладач встановлює точні цілі навчання, сформульовані з урахуванням індивідуальних особливостей курсантів та студентів, котрі відображають відповідність теперішнього, минулого (зв'язок з вивченими предметами в школі та опора на них) і майбутнього стану навченості особистості (зв'язок з майбутньою професією, останніми досягненнями в науці та техніці) поставленим цілям. Цілепокладання визначає характер управління процесом засвоєння знань. На основі результатів моніторингу та аналізу поточного стану того, хто навчається, викладач отримує інформацію про те, чи здатний курсант та студент досягти поставленої мети, чи потребує він в організації додаткового навчального відновно-адаптаційного процесу. Далі здійснюється прогноз підвищення рівня навченості, що тягне за собою етап мотиваційного стимулювання курсантів та студентів. Контроль навчаємих полягає в оперативній діагностиці за змінами в рівні навченості за допомогою засобів зворотного зв'язку.

Так як адаптивне навчання є безперервним процесом, то в міру надходження нової інформації про хід досягнення поставлених цілей, одержуваної в результаті здійснення функції контролю, може знадобитися внесення реабілітаційних та коригувальних впливів, що становить суть оперативного управління. При завершенні кожного етапу аналізуються зміни, внесені пізніше, синтезуються та узагальнюються отримані результати, що безпосередньо використовується при розробці стратегії та тактики подальшого управління освітньою діяльністю курсантів та студентів.

Підсумовуючи вище, варто зазначити, що структурна модель адаптивної системи навчання передбачає конструювання безлічі варіантів створення індивідуальної програми навчання – цілісної системи професійної освіти для досягнення максимально можливої навченості кожним навчаємим, тим самим, на наш погляд, є конструктивною ідеєю навчання в профільному закладі вищої освіти на початковому етапі[3]. Тому адаптивна складова освітнього процесу в підготовці поки ще майбутніх фахівців відіграє важливу роль, та є доцільною в застосуванні саме на першому році навчання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Вавренюк С.А. Проблемні питання підготовки висококваліфікованих кадрів вищої школи / С.А. Вавренюк// Інвестиції: практика та досвід: науково-практичний журнал, серія Державне управління. – К. : ТОВ «ДКС Центр», 2018. – Вип. 21. – С. 85-89.
2. Вавренюк С.А. Удосконалення комплексу заходів захисту населення від надзвичайних ситуацій / С. А. Вавренюк // Стратегія реформування організації цивільного захисту. Том 1. Цивільний захисту України: сучасний стан, здобутки, проблеми, перспективи розвитку: Матеріали науково-практичної конференції . – Київ: ІДУЦЗ, 2018. – 345 с.

3. Vavrenyuk S. Преимущества модульной системы подготовки студентов в системе высшего образования Украины /С.А. Вавренюк// East journal of security studies: наук. журнал. – Х. : Вид-во НУЦЗУ- Гданськ (Польша), 2018. – Вип. 3(1). – С. 77-85.

УДК 351.864. 52

ОСОБЛИВОСТІ ЗДІЙСНЕННЯ ЕЛЕКТРОННИХ ЗАКУПІВЕЛЬ ТОВАРІВ, РОБІТ І ПОСЛУГ В ОБОРОННИХ СТРУКТУРАХ УКРАЇНИ

*В.П. Василенко, к.т.н., доц.,
Національна академія Національної гвардії України*

Впровадження електронної системи закупівель для потреб оборони є однією з найсуттєвіших складових частин забезпечення ефективного та прозорого здійснення торгів, створення конкурентного середовища у сфері публічних закупівель, розвитку добросовісної конкуренції, а найголовніше, є ефективним превентивним антикорупційним засобом в оборонних структурах України, зокрема, у Національній гвардії України (НГУ). Переведення всіх державних закупівель у НГУ в електронний формат дасть змогу зекономити кошти бюджету військ, стане ефективним засобом запобігання проявам корупції у сфері закупівель оборонного відомства, створить сприятливі умови для розвитку конкурентного середовища у сфері публічних закупівель та розвитку добросовісної конкуренції.

Порядок проведення процедури електронних закупівель передбачено Законом України «Про публічні закупівлі» від 25 грудня 2015 року № 922-VIII [1]. Вказаний Закон України було підписано Президентом України 16 лютого 2016 року, він набув чинності 19 лютого 2016 року. Показано, що нині у військах іде активне освоєння процедури електронних закупівель та наводяться основні шаги з цієї дії. Розкривається зміст приблизного алгоритму проведення переговорної процедури закупівлі для потреб оборони відповідно до Закону України [1] з урахуванням особливостей, встановлених Законом України «Про особливості здійснення закупівель товарів, робіт і послуг для гарантованого забезпечення потреб оборони» [2], який відпрацьований відділом організації та контролю публічних закупівель Головного управління НГУ [3].

Наводяться найпоширеніші на даний час недоліки проведення процедури електронних закупівель у військових частинах, до яких віднесено: невпевненість замовників із числа військових частин НГУ у якості отриманих у подальшому товарів, робіт і послуг та добросовісності постачальників у зв'язку з неможливістю перевірити якість перед закупівлею; слабка інформаційно-технологічна обізнаність та комп'ютерна грамотність особового складу НГУ, якій не приділяється достатня увага в ході підготовки до проходження військової служби та безпосередньо під час її проходження; невірний вибір типу процедури закупівель; порушення визначення предмета закупівель; відсутність електронного-цифрового підпису на інформації поданій до електронної системи закупівель.

По кожному наведеному недоліку обґрунтовуються заходи, які спрямовані на їх ефективне усунення у військах.

Таким чином, до перспектив впровадження електронної системи закупівель у НГУ можна віднести: забезпечення ефективного та прозорого здійснення закупівель товарів, робіт і послуг в оборонній сфері; ефективне запобігання проявам корупції у сфері закупівель НГУ; створення конкурентного середовища у сфері публічних закупівель, розвиток добросовісної конкуренції, що позитивно вплине на якість товарів, робіт і послуг, замовником яких є військові частини НГУ; можливість залучити до проведення торгів значно більшу кількість постачальників товарів, робіт і послуг завдяки відкритості та доступності інформації про закупівлі, які здійснюють військові частини НГУ; створення відкритого та загальнодоступного електронного реєстру недобросовісних постачальників товарів, робіт і послуг; підвищення оперативності проведення закупівель товарів,

робіт і послуг для потреб НГУ; значна економія бюджетних коштів НГУ за рахунок високої конкуренції на ринку постачання товарів, робіт і послуг.

Підсумовуючи, неможливо не згадати про те, що 18 травня 2016 року українська система публічних електронних закупівель ProZorro стала переможцем на міжнародному конкурсі World Procurement Awards 2016, обійшовши при цьому системи Міністерства юстиції Великобританії, департаменту освіти Австралії та Адміністрації президента Сполучених Штатів Америки [4].

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про публічні закупівлі» від 25 грудня 2015 р. № 922-VIII.
2. Закон України «Про особливості здійснення закупівель товарів, робіт і послуг для гарантованого забезпечення потреб оборони» від 12 травня 2016 р. № 1356-VIII.
3. Рекомендації Головного управління НГУ «Приблизний алгоритм проведення переговорної процедури закупівлі для потреб оборони відповідно за Законом України «Про публічні закупівлі», з особливостями встановленими Законом України «Про особливості здійснення закупівель товарів, робіт і послуг для гарантованого забезпечення потреб оборони» від 05 лютого 2018 року № 27/2 -801.
4. Українська система ProZorro перемогла на конкурсі в Лондоні [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://hromadske.ua/posts/ukrainskasystema-prozorro-peremohla-na-konkursi-v-londoni>.

УДК 614.8

ОСОБЕННОСТЬ РАСЧЕТА ОГНЕСТОЙКОСТИ ЖЕЛЕЗОБЕТОННОЙ РЕБРИСТОЙ ПЛИТЫ ПРИ ВОЗДЕЙСТВИИ "ВЗРЫВ-ПОЖАР"

*А.В.Васильченко, к.т.н., доц., НУГЗУ
Д.Б.Анацкий, курсант, НУГЗУ*

На многих объектах повышенной опасности (ОПО) осуществляются технологические процессы с веществами, способными при определенных условиях взрываться и вызывать пожар. Поэтому строительные конструкции таких объектов должны проектироваться с учетом опасности аварийных взрывов, а также соответствовать требуемой степени огнестойкости [1].

Можно ожидать, что при взрыве и пожаре последствия для несущих конструкций каркаса и ограждающих конструкций будут различаться. Если несущие конструкции выдержат такое воздействие, то ограждающие конструкции, обладающие меньшим запасом прочности, но выбранные по принципу соответствия класса огнестойкости могут не выдержать комбинированного воздействия.

В промышленных зданиях ОПО в качестве ограждающих конструкций покрытия часто и в большом количестве используют железобетонные ребристые плиты. Изучение их поведения при воздействии взрыва и пожара может представлять интерес как для проектирования ОПО, так и для прогнозирования их состояния после чрезвычайных ситуаций [2].

В данной работе рассматривается комбинированное воздействие взрыва и последующего пожара на примере железобетонной ребристой плиты не только с точки зрения условий сохранения ее устойчивости, но и возможности дальнейшей эксплуатации.

При взрыве действие на плиту ударной волны можно представить как кратковременный изгибающий момент (КИМ), вызывающий деформацию изгиба, направленную вверх. Если плита надежно удерживается в местах крепления, то в верхней части плиты образуется растянутая зона бетона. При этом в бетоне развиваются пластические деформации и образуются трещины, глубина которых зависит от силы

воздействия ударной волны. После взрыва плита возвращается в первоначальное положение, но образовавшиеся трещины выключают из работы слой бетона равный глубине трещин.

Таким образом, после взрыва полезная толщина плиты уменьшится, что приведет к снижению несущей способности и вызовет увеличение коэффициента сопротивления рабочей арматуры. При пожаре это приведет к уменьшению критической температуры рабочей стальной арматуры и снижению предела огнестойкости плиты.

Исходя из вышесказанного, для исследования поведения железобетонной ребристой плиты при комбинированном воздействии взрыва и пожара необходимо [2]: оценить давление, при котором нарушается крепление плиты; проверить прочность плиты при обратном изгибе, когда давление ударной волны не нарушает крепление плиты; оценить трещинообразование на верхней грани плиты при обратном изгибе [3]; проверить при нормальных условиях прочность плиты с образовавшимися трещинами на верхней грани (при уменьшенной полезной толщине плиты) [3]; оценить коэффициент снижения сопротивления рабочей арматуры при уменьшенной полезной толщине плиты и критическую температуру рабочей арматуры [4]; оценить предел огнестойкости плиты [4].

Проверка прочности ребристой плиты в ее частях показывает, что полка и продольное ребро разрушаются при давлении ударной волны меньшем давления отрыва плиты. Поэтому в дальнейшем расчеты следует вести для двух случаев давления: когда конструкция выдерживает обратный КИМ без значительной пластической деформации и когда деформации обратного КИМ вызывают образование трещин.

Оценочные расчеты по [3] показывают, что трещины шириной 1 см на верхней грани продольных ребер ребристой плиты образуются при давлении на фронте ударной волны порядка $\Delta p = 46$ кПа. Относительно безопасным для ребристой плиты будет давление $\Delta p = 4$ кПа, при котором не образуются трещины более 1 мм.

Определить глубину образовавшихся трещин расчетными методами затруднительно. Можно предположить на основании наблюдений [5], что при ширине трещин до 1 мм их глубина будет в пределах 1...2 см, а при ширине 1 см – в пределах 10...20 см.

При этих обстоятельствах проверка по I предельному состоянию показывает, что полка выдерживает рабочую нагрузку при глубине трещин не более 2,6 см, а продольное ребро – при глубине трещин не более 4,1 см.

Пределы огнестойкости железобетонной ребристой плиты с трещинами различной глубины по верхней грани полки и продольных ребер оценивались с учетом несущей способности по методике [4].

Согласно расчетной оценке при трещинах глубиной до 2,5 см в полке и продольных ребрах плита сохраняет несущую способность, но теряет в огнестойкости до 75 % [2]. При трещинах глубиной около 5 см плита теряет целостность (за счет полки), но можно предположить, что это не вызовет ее обвала. Об огнестойкости в этом случае можно говорить только в смысле недопущения разрушения поврежденной плиты. При глубине трещин более 5 см, как показывают расчеты, плита разрушается при нормальных условиях.

Предложенная в работе [2] методика исследования поведения железобетонной ребристой плиты при комбинированном воздействии взрыва и пожара позволила показать, что прочность сварного крепления ребристой плиты превышает ее прочность при обратном изгибе. Поэтому можно рассчитать силу взрыва, не разрушающего плиту, и исследовать ее части как изгибаемые элементы с соответствующими закреплениями. Исходя из этого, можно вычислить давление ударной волны, при котором плита не претерпит образования значительных трещин на верхней грани и давление, при котором появятся глубокие трещины.

Оценочные расчеты показали, что происшедшее в результате взрыва из-за возникших трещин выключение из работы части сжатого слоя бетона железобетонной ребристой плиты сильно сказывается на снижении ее огнестойкости. На основании этих расчетов появляется возможность учитывать необходимые параметры ребристых плит при проектировании и

эксплуатации конструкций ОПО, а также прогнозировать относительно безопасное количество взрывчатого вещества в технологическом процессе ОПО, не приводящее к катастрофическим последствиям.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ройтман В.М. Стойкость зданий и сооружений против прогрессирующего обрушения при комбинированных особых воздействиях участием пожара // Вестник МГСУ. – М.: МГСУ, 2009. Спец. вып. №2. – С. 37-59.
2. Васильченко А.В. Оценка огнестойкости железобетонной ребристой плиты при комбинированном воздействии "взрыв-пожар" /Васильченко А.В., Ковалевская Т.М., Стельмах О.А.// Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, НУЦЗУ, 2018.– Вып. 44.
3. Кумпяк, О.Г. Железобетонные и каменные конструкции: учебник / О.Г. Кумпяк [и др.]. – М. : Изд-во АСВ, 2011. – 672 с.
4. МДС 21-2.2000. Методические рекомендации по расчету огнестойкости и огнесохранности железобетонных конструкций. Госстрой России, 2000.
5. Уткин В.С. Определение надежности железобетонных элементов при наличии в них силовых трещин, нормальных к продольной оси / Уткин В.С., Уткин Л.В. // Бетон и железобетон. 1999.– №5. – С. 15-16.

УДК 614.8

ОСОБЕННОСТЬ РАСЧЕТА ОГНЕСТОЙКОСТИ СТАЛЬНЫХ КОНСТРУКЦИЙ СО ВСПУЧИВАЮЩИМЯ ОГНЕЗАЩИТНЫМ ПОКРЫТИЕМ

А.В.Васильченко, к.т.н., доц., НУГЗУ

Р.А.Кисленко, студент, НУГЗУ

Широкое применение в промышленных каркасных зданиях стальных конструкций обуславливает особые требования к их пожарной безопасности. Основная опасность при нагреве металлических конструкций состоит в значительных деформациях и быстрой потере ими прочности, начиная уже с 350 °С. Эффективным методом огнезащиты стальных конструкций является использование вспучивающихся покрытий, которые при соприкосновении с огнем изменяют свою структуру, значительно увеличиваясь в объеме и образуя термозащитный слой [1].

При проектировании и возведении стальных каркасных конструкций, защищенных вспучивающимися покрытиями, для обеспечения нормативных значений их огнестойкости появляется необходимость прогнозирования соответствующих характеристик с учетом условий силовых нагрузок.

Экспериментально определить огнестойкость крупных стальных конструкций, защищенных вспучивающимися покрытиями, в составе сооружения практически невозможно. Поэтому необходима расчетная оценка их пределов огнестойкости.

Проблема расчетной оценки заключается в том, что при нагреве кардинально меняются свойства защитного покрытия, его толщина и структура, а также свойства металлической конструкции, и все это следует учитывать при разработке метода решения задачи.

Особенностью вспучивающихся огнезащитных покрытий является быстрое увеличение их объема при нагреве и образование "шубы" с низкой теплопроводностью, защищающей основной материал от нагрева [1]. Существующие методики расчета позволяют достоверно рассчитывать эффективность таких защитных покрытий, учитывая время прогрева первоначального слоя до начала его вспучивания и, затем, время, в течение которого вспученный слой способен защищать конструкцию [2]. При этом для стальных конструкций в связи с высокой теплопроводностью стали временем достижения предела огнестойкости

считают момент, когда температура на границе "защитное покрытие – металл" становится равной критической температуре конструкции [2]. Значения пределов огнестойкости, рассчитанные таким образом, т.е. не учитывающие время прогрева собственно металлической конструкции, находящейся в напряженном состоянии, могут быть несколько заниженными. Это может в некоторых случаях приводить к перерасходу материалов или неточному прогнозу поведения стальных конструкций при пожаре.

Для уточнения расчетного предела огнестойкости сжатой стальной конструкции, защищенной вспучивающимся покрытием, необходимо рассчитать время ее прогрева до критической температуры в зависимости от первоначальной толщины покрытия.

Предел огнестойкости стальной конструкции τ_{kp} можно представить как сумму времён прогрева [3]: защитного покрытия τ_{Fb} до температуры его вспучивания t_{Fb} ; вспученного слоя τ_{Fs} до критической температуры стальной конструкции t_{kS} ; стальной конструкции до потери прочности τ_{kS} :

$$\tau_{kp} = \tau_{Fb} + \tau_{Fs} + \tau_{kS} . \quad (1)$$

В качестве стальной конструкции рассматривается одноопорная центрально сжатая колонна, обогреваемая с 4-х сторон. Зная характеристики колонны, коэффициент снижения несущей способности γ_T , и задавшись постоянной нагрузкой, можно определить для нее критическую температуру. Вычислив приведенную толщину колонны δ_k , можно определить время потери прочности [3].

При расчетах были сделаны следующие допущения [3]: процесс прогрева рассматривался для локального участка как для полубесконечного тела с граничными условиями 3 рода; время вспучивания защитной пленки не учитывалось; предполагалось, что тепловой контакт между слоем защитного покрытия как до вспучивания, так и после вспучивания и стальной конструкцией является идеальным;

Расчеты проводились для стальных колонн различного сечения, покрытых огнезащитным вспучивающимся составом "Терма". Для каждого расчета принималась нагрузка на колонну, обеспечивающая критическую температуру $t_{kp} = 500$ °С. Результаты вычислений показаны в табл. 1.

Табл. 1. Расчетные значения предела огнестойкости стальных одноопорных колонн покрытых огнезащитным вспучивающимся составом "Терма"

Профиль колонны	Обогреваемый периметр, мм	Площадь сечения, мм ²	Приведенная толщина, мм	Толщина покрытия, мм	Время прогрева покрытия, $\tau_{Fb} + \tau_{Fs}$, МИН	Время прогрева колонны, МИН	Предел огнестойкости, τ_{kp} , МИН
Труба □200×5	800	3790	4,74	1,0	58	8	66
				2,0	68		76
Двутавр 50Б1	1766	9298	5,26	1,0	59	10	69
				2,0	70		80
Двутавр 40Ш1	1957	12240	11	1,0	60	11	71
				2,0	71		82
Двутавр 50Ш1	2146	14570	12	1,0	60	12	72
				2,0	72		84

При оценивании огнестойкости стальных конструкций, защищенных вспучивающимся покрытием "Терма" оказалось, что время прогрева собственно стальных конструкций до потери ими прочности составляет 10...16% от расчетного предела огнестойкости. Причем этот вклад возрастает при увеличении приведенной толщины конструкции. Также следует обратить внимание, что поскольку критическая температура стальных конструкций зависит от величины нагрузки на них и предела сопротивления стали, то эти критерии следует учитывать при проектировании огнезащиты.

Таким образом, на примере показано, что при расчетах предела огнестойкости защищенной стальной конструкции обязательно следует учитывать кроме времени прогрева вспучивающегося покрытия до критической температуры также время потери прочности самой стальной конструкции, которое зависит от величины нагрузки на нее и предела сопротивления стали.

ЛИТЕРАТУРА

1. Романенков И.Г., Зигерн-Корн В.Н. Огнестойкость строительных конструкций из эффективных материалов. – М.: Изд. Стройиздат, 1984.– 240 с.
2. Бессонов Н.М. Расчетный метод определения пределов огнестойкости металлоконструкций, покрытых огнезащитным вспучивающимся составом / Бессонов Н.М., Еремина Т.Ю., Дмитриева Ю.Н., Крашенинникова М.В. // Пожарная безопасность. – 2007. – № 1. – С. 22-28.
3. Васильченко А.В. Оценка огнестойкости стальных колонн каркаса со вспучивающимся огнезащитным покрытием / Васильченко А.В. //Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, НУЦЗУ, 2017.– Вып. 42. – С.7-11. – Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/5663>.

УДК 351.861

РОЛЬ СТРАТЕГИИ КОММУНИКАЦИИ В АНТИКРИЗИСНОМ УПРАВЛЕНИИ

Н.П. Вовк, к.пед.н., доц.,

Черкасский институт пожарной безопасности НУГЗУ

Управленческая коммуникация, то есть процесс коммуникации, который происходит в управленческой деятельности в условиях антикризисного управления, является целостной совокупностью управленческих связей, взаимодействий между субъектами управленческой деятельности по вертикали, горизонтали и с внешней общественной средой. Прежде всего она обеспечивает реализацию основных управленческих функций, то есть функций субъекта управления. Опираясь на работы Гурьева С.О., Терентьевой А.В., Волянского П.Б., мы определяем антикризисное управление как постоянный процесс наблюдения, обнаружения, локализации кризисных явлений, предотвращения кризисных ситуаций, а в случае их наступления – преодоление с использованием уместных для данной конкретной ситуации способов, ресурсов и их резервов, результатом чего является стабилизация деятельности [2].

Изучение подходов и анализ моделей коммуникации дает возможность выделить, в частности, работы М. К. Мамардашвили и П. Щедровицкого, где особое внимание уделяется исследованию содержания текста, который определяет коммуникативное пространство. Идею постоянного присутствия в текстах неявного адресата, который определяет смысл текста, выделяет М. М. Бахтин. В работах Е. Бернайса сформулировано значение связей с общественностью в антикризисной коммуникации. Для нашего исследования представляет интерес циркулярная (циклическая) модель коммуникации, предложенная В. Шраммом и Ч. Осгудом. Авторы модели рассматривают коммуникацию как линейное взаимодействие, поскольку это циклический процесс, в ходе которого его участники (источник и получатель) периодически меняются ролями. Коммуникация трактуется как двусторонний процесс связи,

где отправитель и получатель информации в равной степени взаимодействуют друг с другом, обмениваясь сообщениями (сигналами), в результате чего коммуникация превращается в диалог. Именно механизм «обратной связи» делает коммуникацию более эффективной.

В ряде исследований, проведенных А. Бавеласом, Г. Ливиттом и М. Шоу, были выделены два универсальных типа коммуникативных сетей: радикальные и взаимосвязанные. Для радикальных сетей присущи открытость, мощные потоки информации, низкий уровень устойчивости. Для взаимосвязанных коммуникативных сетей характерны замкнутость коммуникативного пространства, ограниченность информации и постоянное взаимодействие. По мнению исследователя, именно от оптимального взаимодействия упомянутых типов коммуникативных сетей зависит процесс повышения эффективности коммуникативного процесса в управлении.

В контексте нашего исследования в рассмотрении вопросов коммуникации в антикризисном управлении представляют интерес научные исследования, проведенные В.А. Микрюковым [3]. Отдельного внимания заслуживает его модель анализа коммуникативных сетей, которая представляет собой отношения между элементами процесса коммуникации на уровне индивидуального взаимодействия в малых группах. В вопросе применения теории социальной коммуникации в повседневной деятельности аварийно-спасательных подразделений автор выделяет два подхода: коммуникационный потенциал как социальную практику, и управленческую коммуникацию как специфический контекст социального пространства. По мнению автора, повышение эффективности социальной коммуникации в процессе управления является возможным при органическом интегрировании указанных подходов.

В работах Микрюкова В.А. находим принципиально новую модель управленческой коммуникации, предложенную американским профессором управления М. Мюнтер, в основе которой лежит стратегический подход [3]. По мнению М. Мюнтер, принципиальное отличие управленческой коммуникации в ее целерациональный и стратегический характер. Для достижения управленческой цели субъект управления должен мыслить стратегически, и только при условии правильного построения стратегии коммуникации субъект управления получит ожидаемый результат. Таким образом, построение стратегии или плана коммуникации дает возможность управленцу оптимизировать коммуникативный процесс, тем самым повысить качество и эффективность процесса антикризисного управления.

О важности подготовки стратегии/плана коммуникации указывает в своих работах А.В. Терентьева. В частности, в процессе подготовки к антикризисному управлению автор выделяет план коммуникационных мероприятий, содержащий управленческие указания к действию в начале, во время и после окончания кризиса или чрезвычайной ситуации.

Опираясь на предложенную А. В. Терентьевой схему процесса кризисного менеджмента и управления ЧС, отметим, что она состоит из упреждающей, реактивной и рефлексивной компоненты [2]. Действия, направленные на обеспечение готовности, предусматривают планирование оперативных и коммуникационных мероприятий, основных параметров соответствующих действий, организационных схем поведения, необходимой ресурсной базы, а также проведение учений и тренингов по действиям согласно разработанных планов. Кризисный менеджмент и управление ЧС являются динамическим процессом, который начинается задолго до начала критических событий и продолжается долгое время после их окончания. Основным предметом взаимодействия со СМИ является установление и объяснение характера проблемной ситуации, заверения общественности в том, что внедряются все необходимые меры для разрешения ситуации, ситуации. Коммуникация осуществляется в течение всей активной фазы ответных действий с целью актуализации и распространения необходимой информации.

План коммуникационных мероприятий включает в себя руководящие указания к действиям до начала, во время и после окончания кризиса или ЧС. План призван помочь всем участникам, вовлеченным в совместных действий, придерживаться единой системы

оценок в своих комментариях и реакциях по поводу имеющих события. План также определяет круг лиц, уполномоченных для общения со СМИ и общественностью, целевые аудитории, организационно-технические.

Введение к действию коммуникационного плана первично предусматривает подготовку официальной позиции по ситуации, которая сложилась. В этом направлении проводятся мероприятия по определению степени возможной заинтересованности СМИ в сложившейся ситуации; назначения официального спикера (пресс-офицера) и обеспечение его необходимой информацией; подготовки официальных сообщений и координация их распространения и обеспечения условий, необходимых для работы СМИ [2].

Таким образом, проведенный анализ использования теорий и моделей коммуникации в управлении в чрезвычайных ситуациях, а также выделенные особенности ее осуществления в условиях антикризисного управления дает возможность утверждать, что, опираясь на выделенные научные подходы, представляется возможность повышения эффективности коммуникативного процесса в условиях антикризисного управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Зубарева М. А. Прикладні антикризові PR-технології : навч. посіб. / М. А. Зубарева. – Острого : видавництво національного університету «Острозька академія», 2014. – 162 с. ISBN 978-966-2254-92-1.

2. Гур'єв С.О. Кризовий менеджмент та принципи управління ризиками в процесі ліквідації надзвичайних ситуацій: монографія / С.О. Гур'єв, А.В. Терент'єва, П.Б. Волянський. – К. : [б. в.], 2008. – 148 с.

3. Микрюков В.О. Применение теории социальной коммуникации в повседневной деятельности МЧС России. Гос.управл. Эл.в-к. В.32. 2012 г.

4. Crisis and Emergency Management: A Guide for Managers of the Public Service of Canada. / P. Boisvert and R. Moore. – Canadian Center for Management Development, 2003. – 480 p.

УДК 351.861

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ КОМПЛЕКСНОГО ЗАХИСТУ УКРИТТЯ ЛЮДЕЙ ВІД ДІЇ ФАКТОРІВ УРАЖЕННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

*В.С. Гаврон, магістр, НУЦЗУ, С.А. Мачуха, магістр, НУЦЗУ,
Ю.Є. Харламова, к. держ. упр., НУЦЗУ*

Погіршення екологічної обстановки, урбанізація, науково-технічний прогрес, збільшення кількості транспортних засобів, нестабільна політична ситуація та воєнні конфлікти – все це достовірно призводить до збільшення кількості аварій, катастроф, стихійних лих та інших надзвичайних ситуацій. В Україні щорічно виникають тисячі надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, внаслідок яких гине велика кількість людей, а матеріальні збитки сягають кількох мільярдів гривень.

Комплекс заходів щодо укриття населення включає завчасне будівництво захисних споруд, а також пристосування наявних приміщень для захисту населення та підтримання їх у готовності до використання. Крім того, передбачається організація прискореного будівництва частини споруд для укриття всього населення при загрозі нападу супротивника.

Будівництво і накопичення фонду захисних споруд, а також пристосування і використання для укриття населення різних будівель і споруд, підвальних й інших заглиблених приміщень, метрополітенів, гірничих виробок і природних пустот є найважливішими інженерно-технічними заходами цивільного захисту (далі – ІТЗ ЦЗ) та створення матеріальної бази для організації захисту населення від надзвичайних ситуацій (далі –НС) мирного і воєнного часу.

Герметична споруда для захисту людей, в якій протягом певного часу створюються умови, що виключають вплив на них небезпечних факторів, які виникають внаслідок надзвичайної ситуації, воєнних (бойових) дій та терористичних актів є сховищем.

Сховища забезпечують комплексний захист укритих людей від дії факторів ураження надзвичайних ситуацій. Сховища, які знаходяться в зонах можливого виникнення масових пожеж і в зонах можливого осередку небезпечних та шкідливих хімічних речовин (далі – НХР), забезпечують також захист укритих людей від високих температур, отруєння продуктами горіння і ураження НХР.

Сховища повинні забезпечувати можливість безперервного перебування в них людей на протязі двох діб.

Герметизація сховищ виконується для виключення проникнення всередину сховищ отруйних речовин, радіоактивної пилі, біологічних аерозолів, газоподібних продуктів горіння при пожежах і затікання повітряної ударної хвилі, а гідроізоляція - для виключення проникнення ґрунтових і поверхневих вод.

Приміщення, які пристосовуються під сховища, повинні мати герметичність, при якій величина підпору p в залежності від кратності повітрообміну K в них при герметичних отворах і закритих клапанах вентиляційної системи повинна бути не нижче показників.

Вентиляція і опалення. Сховища оборудуються механічними системами припливної і припливно витяжної вентиляції для підтримання допустимих тепловологих і газових параметрів повітря на протязі всього часу перебування в них людей. Система вентиляції сховищ повинна забезпечувати нормальну її роботу по режиму чистої вентиляції на протязі 48 годин і в режимі фільтровентиляції 12 годин.

В сховищах, що розташовані в зонах можливих масових пожеж або сильної загазованості території шкідливими речовинами від вторинних факторів, передбачається режим повної ізоляції з регенерацією внутрішнього повітря з розрахунковою тривалістю режиму на протязі 6 годин.

Сховища оборудуються центральним опаленням в виді самостійного відгалуження від загальної опалювальної мережі об'єкту або будинків.

Для забезпечення водою сховище обладнується підключенням до зовнішньої водопровідної мережі доповідної мережі водопроводом. На вводі водопровідної мережі встановлюється запірна арматура. На випадок виходу із строю зовнішніх водопровідних мереж передбачається ємності для аварійного запасу води.

В сховищах встановлюються промивні туалети з відводом стічних вод в зовнішню каналізаційну мережу через самостійні випуски (самопливом або шляхом перекачування) з встановленням засувки в середині сховища і аварійного резервуару для збору фекалій.

Електрозабезпечення сховища виконується від зовнішньої мережі міста або суб'єкта господарювання.

В сховищах великої місткості або на групу близько розташованих сховищ робиться захисна дизельна електростанція (ДЕС) на випадок виходу із строю зовнішнього джерела електрозабезпечення. Освітлення приміщень в сховищі повинно відповідати встановленим нормам. В сховищах без ДЕС використовуються місцеві джерела освітлення. Освітленість приміщень в цих випадках не нормується.

Сховища повинні мати телефонний зв'язок і радіотрансляційну точку.

В сховищах передбачаються:

- приміщення для укриття людей і фільтровентиляційної установки;
- місця для розміщення баків з водою, переносної печі і ємності з відходами;
- вхід і аварійний лаз (якщо головний вхід розміщується в зоні завалу).

Під сховища можуть бути пристосовані:

- підвальні поверхи виробничих, допоміжних і адміністративно-побутових будівель і споруд;

- окремо розташовані заглиблені споруди виробничого, господарського і побутового призначення;
- пішохідні тунелі, вентиляційні галереї і тунелі, пустоти в великих фундаментах тощо;
- підвали в житлових будівлях.

Сховища, що обладнуються в пристосованих приміщеннях існуючих будівлях і спорудах, повинні максимально задовольняти вимогам, які пред'явлені до сховищ, що спеціально будуються. Ці сховища можуть бути з конструкціями посилення із довговічних матеріалів (метал, залізобетон, цегли, каменю) або із дерева.

Внутрішнє обладнання таких сховищ може бути промислового виробництва або простішого типу, виготовлене силами місцевих об'єктів господарювання.

На сьогоднішній день в Україні зберігається не позитивна тенденція по готовності захисних споруд до використання за призначенням, незважаючи на гостру обстановку на сході країни та загострення проблем на півдні – в акваторії Азовського моря. Тому, необхідно негайно звернути увагу на улаштування захисних споруд та запровадити більш суворі штрафні санкції за порушення дотримання даних споруд в належному стані.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України.
2. Методичні рекомендації з питань організації та реалізації заходів цивільного захисту в органах виконавчої влади на підприємствах, в установах і організаціях: методичний посібник. Київ: Державна служба України з надзвичайних ситуацій, Український науково-дослідний інститут цивільного захисту, 2015 – 372 с.
3. Організація заходів цивільного захисту: методичний посібник. Тернопіль: Видавець ФОП Андрійшин В. П.: Тернопіль, 2016– 568 с.

УДК 623.459.7

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБОТИ ФІЛЬТРУЮЧИХ СИСТЕМ НА БРОНЕОБ'ЄКТАХ ТА СТАЦІОНАРНИХ СПОРУДАХ ВІД НЕБЕЗПЕЧНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН

*О.В. Галак, к.т.н., Військовий інститут танкових військ
Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”*

В сучасних умовах застосування зброї масового ураження, збройний конфлікт у Сирії, під час якого було застосовано хімічну зброю, загострення ситуації на Сході України, де знаходиться велика кількість хімічно-небезпечних підприємств, порушення деякими державами Міжнародної конвенції ООН про заборону використання хімічної зброї, існує висока вірогідність здійснення диверсійно-розвідувальними силами терористичних актів та диверсій із застосуванням високотоксичних отруйних речовин, що може призвести до зниження боєздатності військових частин (підрозділів) та втрат серед мирного населення.

Також у вересні 2018 року через порушення технології на підприємстві “Кримський титан”, було здійснено викид та хімічне забруднення території, а в подальшому розповсюдження забрудненої хмари на територію Херсонської області небезпечною хімічною речовиною сірчаний ангідрид SO₂. У випадку вдихання та потрапляння на шкіру і слизові оболонки є небезпечною, в деяких випадках вдихання можливий летальний кінець. У результаті безпосереднього контакту із шкірою та очима викликає некротичні опіки. На цей час результат цієї екологічної катастрофи супроводжувався погіршенням стану здоров'я людей та загибеллю врожаю на полях.

Зазначимо, що на території України розміщено більше 1,5 тис. потенційно хімічно небезпечних об'єктів діяльність яких пов'язана з виробництвом, використанням, зберіганням і транспортуванням аварійно хімічно небезпечних речовин, а в зонах їх розміщення проживає понад 22,0 млн. осіб. Небезпека функціонування цих об'єктів господарської діяльності (хімічно небезпечних об'єктів) пов'язана з ймовірністю аварійних викидів (виливів) великої кількості аварійно хімічно небезпечних речовин за межі об'єктів, оскільки на багатьох із них зберігається 3–15 добовий запас хімічних речовин.

Фільтровентиляційні установки (агрегати) стаціонарні та на бронеоб'єктах, фільтруючі системи створені ще при радянському союзі та не захищають особовий склад від небезпечних хімічних речовин (далі - НХР) таких, як хлор, аміак і т.п.

Пріоритетним напрямком розвитку є покращення ефективності роботи фільтруючих систем від небезпечних хімічних речовин, за рахунок додаткового введення в конструкцію фільтровентиляційних установок (агрегатів), каталітичних матеріалів для знешкодження токсинів різної природи. Такий підхід дозволить без істотних конструкційних змін та суттєвих матеріальних витрат підвищити експлуатаційні характеристики фільтровентиляційних систем за рахунок додаткового встановлення у фільтр-поглинач решітки (сітки) з нанесеним шаром каталітичного матеріалу.

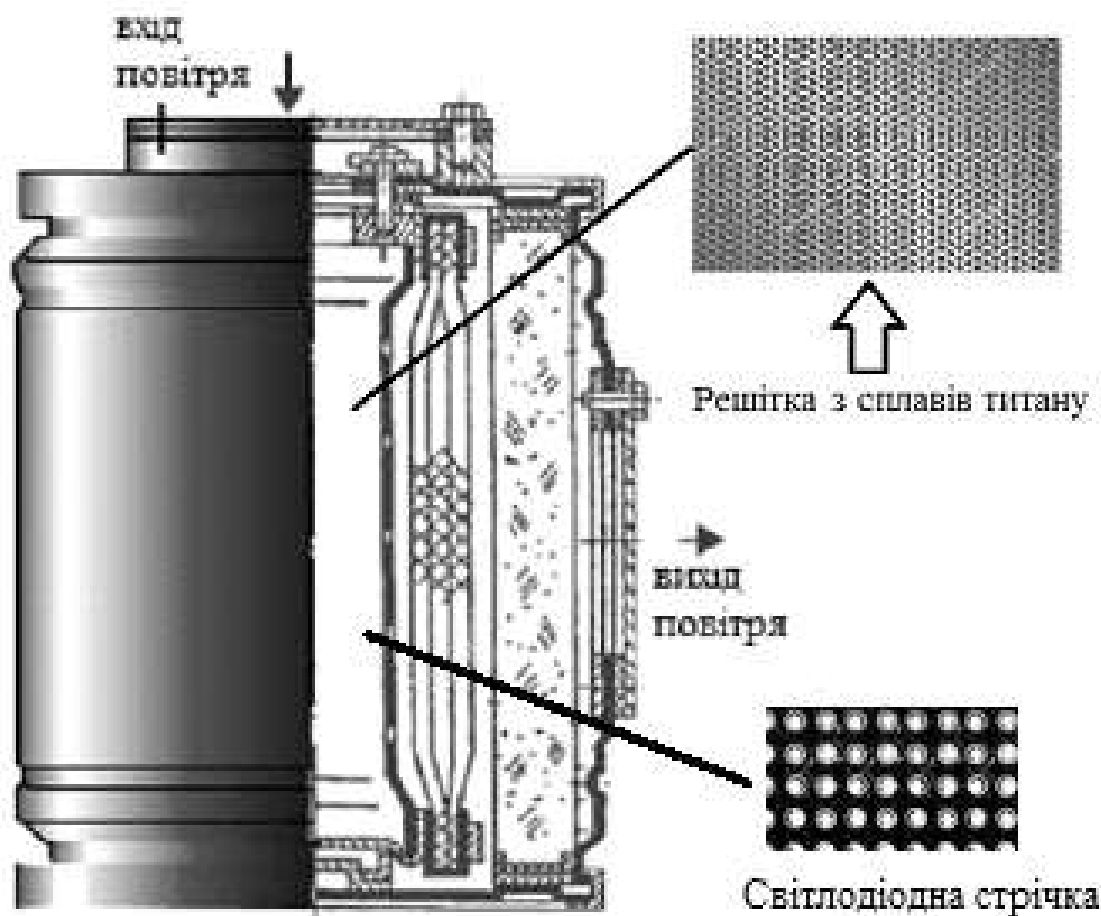


Рис. 1. – Схема удосконалення фільтра-поглинача на бронетехніці

З метою полегшення і подальшого уловлювання небезпечних хімічних речовин буде застосовуватись фотокаталітичний метод очищення повітря, в якому в ролі фотокаталізатору використовуються TiO_2 , що здатний ефективно знешкоджувати (розкласти) токсини різної природи за високих показників роботоспроможності в широкому інтервалі температур.

Фотокаталітичні технології вже використовуються для очищення повітря від домішок парів і газів токсичних хімічних речовин, вірусів, хвороботворних бактерій шляхом глибокого окислення під дією ультрафіолетового випромінювання. Найбільш часто в якості фотокаталізатора використовується діоксид титану (TiO_2) – один з найбільш хімічно і термічно стабільних і нетоксичних неорганічних оксидів напівпровідників. На поверхні діоксиду титану під впливом ультрафіолетового випромінювання можуть бути окислені до вуглекислого газу і води багато органічних сполук.

Однак існує ряд причин, що обмежують використання зазначених матеріалів, зокрема, погані антифрикційні властивості, які породжують проблеми при використанні титанових сплавів в парах тертя, висока хімічна активність при проведенні зварювальних робіт і ряд інших, ефективне вирішення яких можливе за рахунок модифікування поверхні. Тому найбільш раціональним є підхід, який базується на використанні гальванохімічних технологій для нанесення покриттів різного складу і призначення, серед яких стосовно до вентильних металів особливо привабливими виглядають конверсійні і композиційні.

Вплив різних факторів на фотокаталітичну активність діоксиду титану в даний час є предметом численних досліджень, що обумовлено значимістю даного матеріалу для екологічного каталізу. Фотокаталітичний ефект на діоксиді титану дозволяє проводити при кімнатній температурі окислювальну деструкцію більшості органічних забруднювачів середовища, а також багатьох хвороботворних бактерій при УФ-опроміненні.

Необхідними умовами фотокаталітичного розкладання органічних сполук є певна кристалічна модифікація діоксиду титану, велика питома поверхня каталізатора, що забезпечує адсорбцію парів органічних речовин, і подальше їх окислення на поверхні фотокаталізатора при УФ випромінюванні. При цьому процес окислення хімічних речовин відбувається при кімнатній температурі і атмосферному тиску з використанням безпечних джерел УФ випромінювання.

Вирішення питання захисту бронетехніки та стаціонарних споруд від сучасних ризиків, які виникають в світі за рахунок фотокаталітичного очищення газів, в якому в ролі фотокаталізатору використовуються оксид титану є перспективним напрямом розвитку в оборонній сфері держави.

ЛІТЕРАТУРА

1. Галак О.В. Фільтровентиляційні установки (агрегати) стаціонарні та на бронеоб'єктах / О.В. Галак, Г.В. Каракуркчі, Я.В. Грибінюк // Системи озброєння і військової техніки. – 2016. – № 4 (48). – С. 5-9;
2. Галак О.В. Пропозиції щодо подальшого вдосконалення засобів колективного захисту за досвідом антитерористичної операції / О.В. Галак, Г.В. Каракуркчі, М.Д. Сахненко, М.В. Ведь // Збірник наукових праць Військової академії Одеса. – 2017. – № 2 (8). – С. 15-19.
3. Галак О.В. Фільтровентиляційні установки на бронеоб'єктах іноземних держав світу / О.В. Галак, Г.В. Каракуркчі, М.Д. Сахненко, С.М. Меньшов // Системи озброєння та військова техніка. – Харків: ХУПС. – 2017. – 4 (48). – С. 5 – 9;
4. Галак О. В. Методи очищення газових викидів від небезпечних хімічних речовин для підвищення ефективності фільтрувальних систем / О.В. Галак, М.Д. Сахненко, Г. В. Каракуркчі, О. В. Матикін, І. О. Белоусов, О. В. Косарев // Вісник Національного Технічного Університету “ХПІ”. Серія: Інноваційні дослідження у наукових роботах студентів, 2018. № 18 (1294). – С. 23-27;
5. Галак О.В. Сучасні технології нейтралізації хімічно-небезпечних речовин / О.В. Галак, М.Д. Сахненко, Г.В. Каракуркчі, О.С. Брянкін, І.О. Белоусов // Системи озброєння та військова техніка. – Харків: ХУПС. – 2018. – 2 (54). – С. 106 – 114.

АНАЛІЗ РІВНЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕЧНОСТІ АДСОРБЦІЙНОЇ СИСТЕМ УЛОВЛЮВАННЯ ЛЕГКИХ ФРАКЦІЙ НАФТОПРОДУКТІВ

С.В. Гарбуз, к.т.н., НУЦЗУ, Р.О. Домошенко, НУЦЗУ

Для автозаправних станцій (АЗС) найбільш ефективним засобом скорочення викидів парів світлих нафтопродуктів в атмосферу є системи уловлювання легких фракцій (УЛФ). Основні методи УЛФ: адсорбційні, абсорбційні, компресійні, мембранні, конденсаційні і комбіновані методи [1], кожен з яких має свої переваги та недоліки як з точки зору підвищення екологічної безпеки, насамперед, атмосферного повітря у зоні впливу викидів пароповітряної суміші (ППС) з резервуарів, так й аспектів інженерно-технологічного оформлення [2].

У країнах Європейського союзу, США, Канаді та Японії законодавчо обмежені викиди парів вуглеводнів з резервуарів на рівні 98–99%. Найбільшого поширення одержали установки для уловлювання парів, засновані на наступних принципах роботи [3,4]:

1. Охолодження пароповітряної суміші в холодильниках з використанням рідкого азоту до конденсації вуглеводнів у рідку фазу.
2. Адсорбція вуглеводнів з суміші адсорбентом з подальшою десорбцією.
3. Розділення пароповітряної суміші на алеофобних мембранах, що володіють певною селективністю.
4. Проведення дегазації подачею у внутрішній простір резервуара інертних газів.

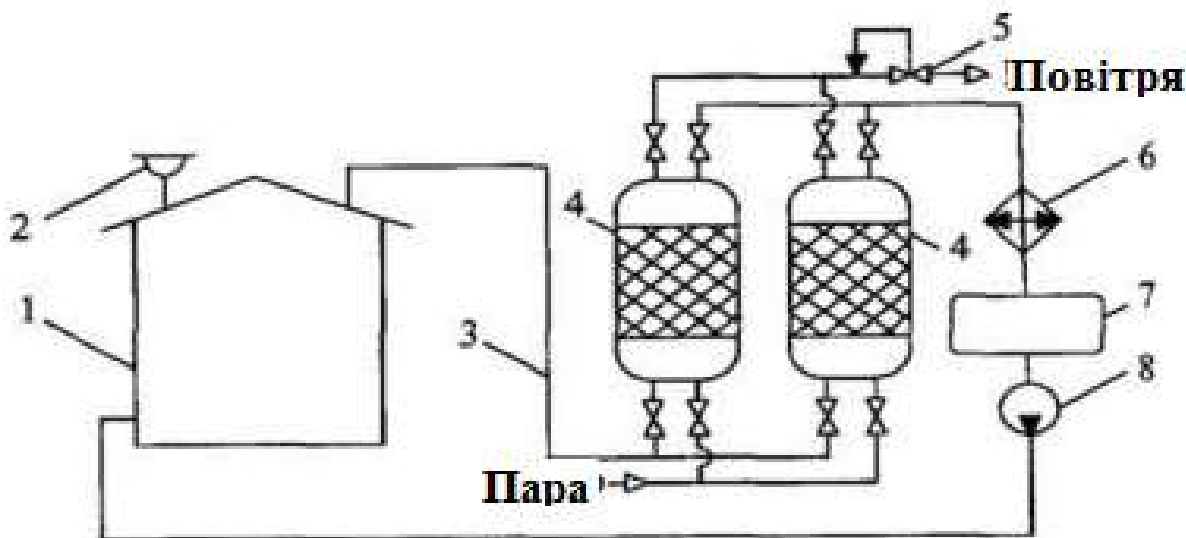


Рис. 1. – Адсорбційна система УЛФ [6]: 1 – резервуар з нафтопродуктами; 2 – дихальний клапан; 3 – газова обв'язка; 4 – адсорбер; 5 – регулятор тиску типу «до себе»; 6 – холодильник; 7 – конденсатозбірник; 8 – насос для відкачування конденсату

Адсорбційний метод уловлювання парів високоефективний (90–96%), але вимагає частого регенерації адсорбенту. На такому ж майже рівні ефективності знаходяться абсорбційний (96–98%), вакуумний (96%) і компресійний методи рекуперації парів (до 98%). Існує метод охолодження резервуарів водою. Його ефективність не перевищує 60%. Крім того, він вимагає великої витрати води і витрат енергії на створення її циркуляції. Ефективність мембранного методу може досягати 80%, однак він малопродуктивний і досить дорогий.

Аналіз технологій уловлювання парів нафтопродуктів з резервуарів дозволяє зробити висновок про те, що найбільш перспективними на сьогоднішній день є способи, в основі яких лежать принципи абсорбції [5].

Уловлювання вуглеводнів з ППС адсорбційним методом (рис. 1.) є досить простою операцією, але подальше вилучення вуглеводнів з адсорбенту і доведення вуглеводнів до стану, що допускає їх подальше використання, пов'язане з застосуванням складних і енергоємних операцій, а також з утилізацією відпрацьованого адсорбенту.

Застосування блоку уловлювання вуглеводневих газів за допомогою абсорбційної колони дозволить, в значній мірі, вирішити проблему безповоротних втрат нафтопродуктів, що зберігаються в резервуарному парку, а також поліпшити екологічну обстановку як підприємства, так і НПС.

У праці [7] запропонований спосіб і пристрій для уловлювання парів нафтопродуктів, у якому реалізований цикл Карно, що використовується в холодильній машині. Тобто спочатку суміш парів нафтопродукту з повітрям стискається, при цьому частина внутрішньої енергії суміші переходить в теплову енергію. Потім теплова енергія від суміші забирається охолодженням і, отже, внутрішня енергія суміші переходить на більш низький рівень. Після цього відбувається зниження тиску через дросель або за допомогою детандера. Таким чином, здійснюється повернення суміші в початковий стан по тиску, але на більш низькому рівні внутрішньої енергії, що призводить до зниження температури і до конденсації нафтопродукту. Для гарантованого стовідсоткового очищення повітря від парів нафтопродуктів до клапану може бути додана коробка з активованим вугіллям, через яку повітря буде виходити безпосередньо в атмосферу [8].

ЛІТЕРАТУРА

1. Левина Е. Ю. Некоторые аспекты экологической безопасности при хранении жидких углеводородных топлив. Современная наука: актуальные проблемы и пути их решения. 2016. № 6 (28). С. 18–20.

2. Гарбуз С. В., Ковалёв А. А., Титаренко А. В. Оценка экологической опасности выбросов паров нефтепродуктов при эксплуатации резервуаров хранения светлых нефтепродуктов. Вісник НТУ «ХП». 2015. №52 (1161). С. 146–152.

3. Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on. Best Available Techniques on. Emissions from Storage [Electronic resource] / European Commission. July 2006. Available at: http://eippcb.jrc.ec.europa.eu/reference/BREF/esb_bref_0706.pdf

4. Measures to Reduce Emissions of VOCs during Loading and Unloading of Ships in the EU [Electronic resource]: B43040/99/116755/MAR/D3 / European Commission — Directorate General Environment // Report No AEAT/ENV/R/0469. Issue 2. Abingdon: AEA Technology, 2001. Available at:

<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:exedoerNnCEJ:ec.europa.eu/environment/air/pdf/vocloading.pdf+&cd=1&hl=ru&ct=clnk&gl=ua>

5. Данилов В. Ф., Шурыгин В. Ю. К вопросу о решении проблемы потерь нефтепродуктов от испарения. Успехи современного естествознания. 2016. № 3. С. 141–145.

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

7. Данилов В. Ф., Савельев А. В., Кюннап Р. И. Технические аспекты сокращения потерь нефтепродуктов при хранении в резервуарном парке. Труды НИИ 25 МО РФ. 2014. № 56. С. 396–400.

8. Пат. №2496559 РФ МПК В01D 53/75. Установка для улавливания паров нефти и нефтепродуктов. / Б.И. Ковальский, А.В. Юдин, Ю.Н. Безбородов, И.А. Шумовский, М.М. Рунда. Оpubл. 27.10.13.

ДЕТСКАЯ ШАЛОСТЬ С ОГНЕМ – ПРИЧИНА ПОЖАРА

Н.А. Гачаева, студент, М.Н. Кравцов, к. т. н. доц.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Пожар – это всегда трагедия и особенно когда в нем страдают дети. Виноваты или нет дети оставленные дома одни без присмотра взрослых? Играясь со спичками, дети включают в сеть электрические нагревательные приборы и газ, тем самым подвергаются опасности и часто становятся заложниками коварного огня.

В Украине каждый двадцатый пожар происходит из-за детской шалости или неосторожности с огнем. Кого же винить в этом? В возрасте от трех до семи лет дети в своих играх часто повторяют поступки и действия взрослых, имитируя их труд. Стремление к самостоятельности особенно проявляется в то время, когда дети остаются одни. Нельзя быть уверенным, что ребенок, оставшись один дома, не решит поиграть с коробочкой спичек или зажигалкой, не захочет поджечь бумагу, не устроит костер, который он видел в лесу, поле или ином месте.

В домашних условиях мамы, развешивая над газовой плитой белье для сушки, пользуясь неисправными бытовыми электроприборами, оставляя детей без присмотра, подводят их к опасной черте. А опасность, которая затаилась, и, дождавшись момента, когда человек теряет бдительность, застаёт его врасплох. Потеря осторожности, отсутствие чувства опасности к возможности возникновения пожара и непредвиденных последствий, как правило, приводят к непоправимым ошибкам.

Проблема детской шалости с огнем на сегодняшний день стоит особенно остро. Для её решения требуются общие скоординированные и целенаправленные действия родителей, воспитателей и учителей. Профилактика детской шалости с огнем в семье обычно сводится к банальным запретам: газ не включай, спички не трогай! Но запретный плод сладок: дети ищут новых ярких впечатлений, балуются со спичками и огнеопасными предметами. Зачастую это заканчивается трагедией. Очень важно помнить, что главная задача родителей – предупредить возможную трагедию, быть рядом и даже на несколько шагов впереди [1].

Наши с Вами усилия должны быть направлены на каждодневную профилактическую работу с детьми, чтобы, если не исключить, то хотя бы свести к минимуму число пожаров и других происшествий с участием детей, избежать их травматизма и несчастных случаев. Ведь, прежде всего взрослые в ответе за действия и поступки детей. Главная причина гибели детей на пожаре кроется в их неумении действовать в критических ситуациях. Во время пожара у маленьких детей срабатывает подсознательный инстинкт: ребенок старается к чему-то прижаться, куда-то спрятаться, ищет мнимое убежище - под кроватью, столом и т. д. Там его беда и настигает. Поэтому обязательно научите ребенка действиям при пожаре, покажите ему возможные выходы для эвакуации. Очень важно научить ребенка не паниковать и не прятаться в случае пожара. Дома - родители, в детских садах - воспитатели, а в школах – учителя, в ВУЗАХ - преподаватели, все мы обязаны обеспечить неукоснительное выполнение детьми правил пожарной безопасности, строго поддерживать противопожарный режим, немедленно устранять причины, которые могут привести к трагедии [2].

Самые простые истины, которые еще и еще раз напоминаем родителям и взрослым с целью уберечь наших детей от злого и коварного действия огня: никогда, ни при каких обстоятельствах не оставляйте дома, в квартире или на даче детей одних без присмотра; не показывайте детям дурной пример игры с огнем, не курите при них; не зажигайте бумагу для освещения темных помещений. Храните спички, зажигалки в местах недоступных для детей; ни в коем случае нельзя держать в доме неисправные или самодельные электрические приборы; пользоваться можно только исправными приборами, имеющими сертификат соответствия требованиям безопасности, с встроенным устройством автоматического

отключения прибора от источника электрического питания. Помните - маленькая неосторожность может привести к большой беде.

Чувство опасности, исходящее от огня, ребенку нужно прививать с раннего детства. Соблюдение правил безопасности должно войти у каждого в привычку.

Пожары по причине детской шалости происходят не на пустом месте, а имеют под собой крепкое основание. Чаще всего, дети, подростки не имеют навыков правильного, осторожного обращения с огнём. А это – сигнал для взрослых, родителей, учителей и воспитателей. Необходимо учить ребёнка правильно обращаться с огнём личным положительным примером в повседневной жизни, ведь дети впитывают всё, как «губка». Бывают случаи, когда взрослые ввиду разных обстоятельств вынуждены оставлять детей на какое-то время без присмотра. Это опасно, особенно если дети остаются в запертых квартирах или комнатах. В случае пожара они не смогут выйти из опасного помещения наружу. Почти все ребята проявляют повышенный интерес к огню, не осознавая в полной мере его потенциальную опасность, их неудержимо манит к этому чуду природы. Нередки случаи, когда шалость переходит в хулиганство. Ради развлечения ребята пускают с крыш домов и балконов горящие "самолетики", поджигают почтовые ящики, обшивки дверей квартир, бросают в подъезды, зажженные дымовые шашки, совершенно не думая, к каким последствиям могут привести такие развлечения. Популярная у взрослых поговорка "Спички детям не игрушка", конечно же, правильна и нужна, но только в том случае, если ребёнок понимает смысл этой фразы. Действительно, спички не игрушка, а вещь в хозяйстве необходимая и нужная [3].

Кроме того, следует иметь в виду, что если пожар произойдёт в результате детской шалости, то родители несут ответственность и должны возместить причинённый в результате этого пожара ущерб. Обязанность каждого взрослого – пресекать всякие игры с огнём, разъяснять детям их опасность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Педагогам и родителям о пожарной безопасности - Комова М.А., Прытков Г.А., Ратникова О.Д., Чирко В.Е., Васильев М.С. Учебное пособие ВНИИПО 2005.

2. Что нужно знать о пожаре, или три «П» на «пятерку» - Волкова П.С. под редакцией Чернова В.Н. Учебное пособие для начальных классов 2005.

3. «Игры на свежем воздухе» - Маркевич В.В. Обучающее пособие для дошкольников 2005 г.

УДК 624.01.001.5

ВИМОГИ ДО БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ ДЛЯ БЕЗПЕЧНОЇ ЕКСПЛУАТАЦІЇ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

*О.І. Голоднов¹, д.т.н., проф., Ю.А. Отрош, к.т.н, доц., НУЦЗУ, О.В. Король, НУЦЗУ
¹ ТОВ «Український інститут сталевих конструкцій імені В.М. Шимановського»*

До теперішнього часу поняття «безпека будівельних об'єктів» чітко не сформульовано. У документах [1-4] під безпекою розуміється відсутність неприпустимого ризику, пов'язаного з можливістю завдання будь-якої шкоди для життя, здоров'я та майна громадян, а також для навколишнього природного середовища. До об'єктів пред'являються не тільки звичні вимоги збереження експлуатаційних якостей протягом терміну служби, але й вимоги із обмеження можливих наслідків експлуатації. Можливі наслідки можуть бути

пов'язані не тільки із загрозою для здоров'я та життя людей і небезпекою для навколишнього середовища, але й з серйозним економічним і моральним збитком.

Такий підхід широко застосовано для аналізу безпеки об'єктів. Останніми роками у зв'язку з тенденцією зростання кількості пожеж, аварій і руйнувань, які викликані головним чином вичерпанням залишкового ресурсу, а також з широким розвитком саме соціально-економічного аспекту оцінки відмов конструкцій, виникла необхідність у створенні та введенні в практику процедури оцінки безпеки. Для створення процедури, яка окрім імовірності появи несприятливої події (аварії, пожежі, руйнування) дозволяла б оцінити і можливий збиток, необхідно мати в своєму розпорядженні інформацію про необхідні показники конструктивної безпеки та методик оцінки ризиків несприятливих подій.

Надійність є комплексною властивістю, яка залежно від призначення об'єкту і умов його застосування може включати безвідмовність, довговічність, ремонтпридатність і збереженість або певні поєднання цих властивостей. Надійність конструкцій і об'єкту в цілому залишається не визначальною, але безумовною вимогою безпеки [1–4].

Основною вимогою, що визначає надійність будівельного об'єкту, є його відповідність призначенню та здатність зберігати необхідні експлуатаційні якості протягом терміну служби. До необхідних якостей зазвичай відносять:

- забезпечення безпеки людей, майна та навколишнього середовища, що включає незруйновність конструкцій і устаткування;
- збереження цілісності об'єкту та його основних частин;
- забезпечення розумного ступеня ризику в аварійних ситуаціях, регульована вимога до вогнестійкості, до безвідмовності роботи захисних пристроїв, до надійності систем життєзабезпечення та живучості будівельних конструкцій.

Разом з умовами нормальної експлуатації необхідно розглядати небезпеки, які самі по собі або у поєднанні з іншими звичайними чинниками можуть призвести до порушення працездатності конструкцій.

Всі розрахункові вимоги норм сформульовано для граничних станів, які визначають межу між допустимими та неприпустимими станами конструкцій. Перехід через граничний стан визначає один з видів відмови, самі граничні стани вважаються при цьому допустимими. Оцінку граничних станів проводять із застосуванням розрахункових моделей споруд або їх елементів (вузлів, конструкцій, основи).

У всіх випадках визначення показників надійності конструкцій зводиться до зіставлення показників двох основних груп [5]: параметрів міцності (характеристики, які стосуються особливостей конструкції) і параметрів навантаження (характеристики зовнішніх впливів на конструкцію).

Традиційно завдання забезпечення надійності вирішується в рамках детерміністичного підходу, який покладено в основу нормативних розрахунків, і складається з двох етапів. На першому етапі виконується розрахунок конструкції, за результатами якого визначаються параметри напружено-деформованого стану при впливі детерміністичних моделей зовнішніх навантажень. Другий етап полягає в зіставленні отриманих параметрів напружено-деформованого стану з нормативними значеннями з урахуванням коефіцієнта надійності (запасу).

Надійність, яка розраховується за формулами нормативних документів, коливається в межах 0,99996...0,999998, що при проектуванні приводить до значного збільшення матеріалоемності конструкцій при незначному прирості показника надійності, а для експлуатованих конструкцій ускладнює оцінку їхнього реального залишкового ресурсу.

Надійність системи залежить від надійності окремих її елементів, тому при практичних розрахунках надійності потрібно спочатку провести оцінку надійності окремих підсистем і на основі отриманих характеристик оцінити надійність системи в цілому. З цією метою застосовують метод декомпозиції, тобто розкладання складних систем на прості підсистеми із застосуванням теорем про умовну імовірність і умовні розподіли.

Достатньо складним є питання про способи з'єднання елементів системи. У основоположних роботах по теорії надійності будівельних конструкцій розрізняють послідовне, паралельне або змішане з'єднання елементів. Як приклад послідовного з'єднання елементів приводять статично визначену балку у вигляді ланцюга ланок, що сприймають згинальний момент. Використання паралельного з'єднання елементів для опису статично невизначених систем викликає ускладнення, оскільки є необхідність врахування перерозподілу зусиль після відмови одного з елементів.

Виявлення значущості елементу або його критичності залишається найбільш складним етапом аналізу безпеки будівельних систем. На жаль, спроби введення кількісних показників критичності не можна назвати успішними. Як у вигляді ступеня фізичного і/або морального зносу, так і у вигляді ступеня бездефектності будівельно-монтажних робіт, ці показники визначаються на основі експертної оцінки і носять суб'єктивний характер.

ЛІТЕРАТУРА

1. Методичні рекомендації з питань обстежень деяких частин будівель (споруд) та їх конструкцій / Нормативні документи з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель і споруд. – К.: Держбуд України, 1999. – С. 117–145.
2. ДБН В.1.2-1-95. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Положення про розслідування причин аварій (обвалень) будівель, споруд, їх частин та конструктивних елементів / Держбуд України. – К.: Держбуд України, 1995.– 23 с.
3. ДБН В.1.2-5:2007. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Науково-технічний супровід будівельних об'єктів. Норми проектування / Мінрегіонбуд України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2007. – 16 с.
4. ДБН В.1.2-14-2009. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. – Уведено вперше (зі скасуванням в Україні ГОСТ 27751, СТ СЭВ 3972-83, СТ СЭВ 3973-83, СТ СЭВ 4417-83, СТ СЭВ 4868-84). – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 32 с.
5. Ржаницын А.Р. Теория расчета строительных конструкций на надежность / А.Р. Ржаницын. – М.: Стройиздат, 1978. – 239 с.

УДК 351.861

ДЕЯКІ ТЕОРЕТИЧНІ АСПЕКТИ УПРАВЛІННЯ КОНФЛІКТАМИ В ОРГАНІЗАЦІЯХ СИСТЕМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Т.А. Гончарова, викладач, НУЦЗУ, Д.О.Льченко¹, провідний фахівець,

В.О. Тютюнник², начальник відділення

¹Управління організації заходів ЦЗ ГУ ДСНС України у Київській області

²Частина радіаційного, хімічного та біологічного захисту МЦШР (м. Ромни)

Конфлікти – постійний супутник буття та суспільного розвитку. Конфлікт – це об'єктивна реальність.

Конфлікт в теорії управління (менеджменту) визначається як відсутність згоди між двома або більше сторонами, які можуть бути конкретними особами або групами. Кожна сторона робить все, щоб прийнята була її точка зору або мета, і заважає іншій стороні робити те ж саме.

Існує думка, що конфлікт – явище завжди небажане, що його необхідно, по можливості, уникати і що його слід негайно вирішувати, як тільки він виникає. Таке відношення чітко простежується в працях авторів, що належать до школи наукового

управління, адміністративної школи і поділяють концепцію бюрократії по Веберу, представники школи «людських відносин».

Такі підходи до ефективності організації у великій мірі спиралися на визначення задач, процедур, правил, взаємодій посадових осіб і розроблення раціональної організаційної структури.

Сучасна точка зору полягає в тому, що навіть в організаціях з ефективним управлінням деякі конфлікти не тільки можливі, але навіть можуть бути і бажані. У багатьох ситуаціях конфлікт допомагає виявити різноманіття точок зору, дає додаткову інформацію, допомагає виявити більшу кількість альтернатив або проблем і т.і. Це робить процес прийняття рішень групою більш ефективним, а також дає людям можливість висловити свої думки і тим самим задовольнити особисті потреби в повазі і владі, також може привести до більш ефективного виконання планів, стратегій і проектів, оскільки обговорення різних точок зору призводить до встановлення оптимальних управлінських рішень.

Кожна зі сторін сприймає конфліктну ситуацію у вигляді якоїсь проблеми, яка представляє собою сукупність трьох головних моментів.

1. Передконфліктна ситуація.

- Початкове положення справ; інтереси сторін, що беруть участь в конфлікті; ступінь з взаєморозуміння і значущості системи зв'язків; переваги і втрати, які витікають з попереднього стану і його дестабілізації.

- Причини і характер дій ініціатора.

2. Безпосередньо конфлікт.

- Відповідні заходи: ступінь готовності до переговорного процесу; можливість нормального розвитку та вирішення конфлікту – зміна вихідного положення справ.

- Відсутність розуміння інтересів протилежної сторони.

- Мобілізація ресурсів у відстоюванні своїх інтересів.

- Використання сили або загрози силою відстоювати свої інтереси.

- Мобілізація контрресурсів, створення образу ворога.

- Тупикова ситуація, її саморуйнуючий вплив.

3. Вирішення конфліктної ситуації.

- Усвідомлення тупикової ситуації, пошук нових підходів.

- Переосмислення власних інтересів з урахуванням досвіду тупикової ситуації і розумінням інтересів протилежної сторони.

- Новий етап соціальної взаємодії.

Ці та інші теоретичні аспекти управління конфліктами мають деякі особливості в практиці управління в сфері цивільного захисту. Вони виходять з таких положень:

- *цивільний захист* - це функція держави, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період

- *єдина державна система цивільного захисту* - сукупність органів управління, сил і засобів центральних та місцевих органів виконавчої влади, Ради міністрів Автономної Республіки Крим, виконавчих органів рад, підприємств, установ та організацій, які забезпечують реалізацію державної політики у сфері цивільного захисту;

- *функціональні підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту* створюються центральними органами виконавчої влади у відповідній сфері суспільного життя;

- *аварійно-рятувальна служба* - сукупність організаційно об'єднаних органів управління, сил та засобів, призначених для проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт;

- *аварійно-рятувальне формування* - підрозділ аварійно-рятувальної служби, самостійний підрозділ, загін, центр, пожежно-рятувальний підрозділ (частина).

Метою державної політики у сфері цивільного захисту є зниження ризику і пом'якшення наслідків надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, підвищення гарантованого рівня безпеки особистості, суспільства та навколишнього середовища в межах показників прийнятної ризику.

Досягти цієї мети можливо тільки узгодженими діями всіх елементів ЄДСЦЗ, починаючи зі стратегічного планування до практичних дій. При цьому, безумовно, виникають конфлікти між всіма учасниками, що здійснюють цивільний захист. Сучасні підходи до вирішення конфліктів та, більш того, створення їх свідомо, в управлінні системою цивільного захисту, потребують комплексного дослідження.

З одного боку, існує можливість підвищити якість виконання завдань цивільного захисту в ході розробки та втілення стратегій запобігання причин та ситуацій. Дійсно, відсутність згоди між обговорюваними напрямками стратегії, наявність різних думок, дискусії значною мірою є ефективними.

Але, вже для вирішення конкретних задач, наприклад, органами та підрозділами аварійно-рятувальної служби, мета яких є проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт, наявність різноманітних думок стає вельми шкідливим, хоч би і тому, що потребують часу виявлення раціонального управлінського рішення.

Управління конфліктами в організаціях складний процес, який в наш час є об'єктом досліджень іноземних та вітчизняних фахівців в різних галузях знань, по перш в психології та менеджменті (управлінні).

Є необхідність досліджень конфліктів з точки зору управління і в організаціях, що складають Єдину державну систему цивільного захисту України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу <http://rada.gov.ua/laws/show5403-17>
2. Положення про єдину державну систему цивільного захисту Постанова Кабінету Міністрів України від 9 січня 2014 р. № 11 [Електронний ресурс] - Режим доступу до ресурсу <https://законодавство.com/kabineta-ministriv-postanovi/postanova-vid-sichnya-2014-pro-zatverdjennya-143793.html>
3. Гришина Н.В. Психологія конфлікту/ Гришина Н.В.-СПб:Пітер, 2000.-64с.
4. Гевко І.Б. Методи прийняття управлінських рішень: Підручник. - К: Кондор, 2009. - 187с.

УДК 614.8.01

ЗАХОДИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В УМОВАХ ІНКЛЮЗИВНОЇ ОСВІТИ

В.М.Горпинченко, методист НМЦ ЦЗ та БЖД Харківської області

Кожна дитина, і тим більше з особливими освітніми потребами, має право на захист і забезпечення безпеки у ситуаціях ризику, надзвичайних гуманітарних ситуаціях та під час стихійних лих [1].

Сучасні вимоги нормативно-правових документів, якими керується створена МОН функціональна підсистема, інтерпретують заклад освіти як об'єкт захисту та визначають завдання, виконання яких сприяє вдосконаленню професійних компетенцій з питань цивільного захисту у педагогічних працівників та забезпечує виключно всім учням, в тому числі і з особливими освітніми потребами в умовах інклюзивної освіти, рівний доступ до вироблення компетенцій з безпеки [2, 5].

Реальним станом, активно вирішують вищезазначені завдання здебільшого звичайні заклади загальної середньої освіти - маючи потужну навчально-методичну базу, яка

забезпечує успішну реалізацію вимог документів з цивільного захисту, проводять Дні цивільного захисту, Тижні знань з основ безпеки життєдіяльності тощо... [5].

В закладах з інклюзивною освітою здійснення заходів цивільного захисту є дещо пасивним, і основними причинами такої ситуації, як виявив моніторинг, є наступне:

1. Інклюзивні заклади освіти мають свою специфіку, що, відповідно, зумовлює і особливості проведення заходів цивільного захисту, а це передбачає ретельну теоретичну та практичну підготовку як персоналу так і учнів.

2. Недостатня практична та теоретична увага фахівців сфери цивільного захисту, зокрема відсутність будь-якого методичного інструментарію (посібники, рекомендації тощо...), який би містив методіку проведення заходів цивільного захисту з урахуванням специфіки інклюзії.

На основі аналізу цих та низки інших причин була розроблена та експериментально перевірена методична система, засади якої в сукупності окреслили умови для забезпечення ефективного проведення заходів цивільного захисту в закладах з інклюзивною освітою та зумовили створення методичних рекомендацій для подальшого використання в інклюзивних та подібних закладах освіти (спеціалізовані заклади, інтернатні установи різного типу тощо...).

Дослідження методичної системи проводилося за двома змістовними лініями:

I. Вивчення специфіки інклюзивного закладу освіти та виявлення ресурсів, які здатні стати умовою вироблення компетенцій з питань цивільного захисту як у персоналу так і в учнів з особливими освітніми потребами.

II. Використання потенціалу фахівців Навчально-методичного центру ЦЗ та БЖД Харківської області (далі - Центр) як ресурсу, що сприяє якісній підготовці та проведенню заходів цивільного захисту в інклюзивній школі.

Перша змістовна лінія шляхом використання методів *синтезу, аналізу, систематизації, спостереження, експерименту* включала роботу в межах закладів з інклюзивною освітою м. Харкова: було досліджено особливості будови, облаштування класів та приміщень відповідно нозологій учнів та їх роль при проведенні об'єктового тренування, зокрема евакуації; виявлено педагогічні ресурси для вироблення компетенцій з цивільного захисту в учнів з особливими освітніми потребами, визначено можливості персоналу інклюзивного закладу вдосконалювати теоретичні та практичні компетенції з питань безпеки.

Друга змістовна лінія – це дослідження здатності керівництва та працівників інклюзивного закладу освіти застосовувати отримані знання з цивільного захисту, набуті в ході освітніх та самоосвітніх процесів під час семінарів, тематичних консультацій, консультаційно-методичної допомоги, методичного супроводу, виступів, показових заходів, які проводили фахівці Центру, зокрема методисти обласного методичного кабінету.

В результаті дослідно-експериментальної роботи були сформовані та упорядковані наступні умови безперешкодного проведення заходів цивільного захисту в інклюзивному закладі освіти:

1. Створювати безбар'єрне пересування до/ в /з будівлі та відповідну базу з урахуванням видів нозологій учнів [9].

2. Застосовувати педагогічні ресурси працівників закладу для вироблення в учнів з особливими освітніми потребами компетенцій з цивільного захисту:

- включити в «Положення про команду психолого-педагогічного супроводу дитини з особливими освітніми потребами» пункти, в яких визначені обов'язки членів команди та організація їх роботи з цивільного захисту та безпеки життєдіяльності [7].

- інтегрувати знання з цивільного захисту в корекційно - розвиткові заняття, які проводять відповідні фахівці (вчителя, вихователі, вчителі-дефектологи, асистенти вчителя, методисти, практичні психологи тощо) [3].

- проводити практичні заходи, зокрема евакуацію, для учнів з особливими освітніми потребами відповідно їх нозологій та з урахуванням будови і оснащення інклюзивного закладу освіти [4].

- забезпечувати безперервність навчання питанням безпеки, основним аспектом якого є робота з батьками [8].

3. Вдосконалювати професійні компетенції педагогів з питань цивільного захисту, які працюють з учнями з особливими освітніми потребами.

а) Взаємодіяти з фахівцями Центру, які координують напрямок ЦЗ (БЖД) в закладах освіти, здійснюють методичний супровід та надають методичну допомогу з:

- визначення тем програми загальної підготовки працівників до дій у надзвичайних ситуаціях для осіб, які супроводжують учнів з особливими освітніми потребами (за нозологіями) в разі евакуації [6].

- визначення обов'язків та організації роботи з ЦЗ та БЖД команди супроводу відповідно «Положення про команду психолого-педагогічного супроводу дитини з особливими освітніми потребами»;

- створення алгоритмів дій, де б проглядалася чітка та оперативна робота всіх учасників об'єктових тренувань.

б) Обмінюватися досвідом вирішення питань безпеки з іншими інклюзивними закладами освіти під час засідань методичних об'єднань з ЦЗ та БЖД, зокрема досвідом роботи команди психолого-педагогічного супроводу.

в) Працювати в контакті з органами управління освіти, методичними працівниками, соціальними службами, громадськими організаціями.

Теоретичне обґрунтування вищезазначених засад методичної системи викладено в методичних рекомендаціях «Заходи цивільного захисту в умовах інклюзивної освіти», які є єдиним методичним ресурсом підготовки закладів освіти, де навчаються діти з особливими освітніми потребами, до здійснення заходів безпеки.

Освітні процеси постійно знаходяться в русі, тому завжди є мотивація до пошуку нових ресурсів, одним із яких стане утворення в закладах освіти інклюзивних та/або спеціальних груп і класів для навчання осіб з особливими освітніми потребами [2].

ЛІТЕРАТУРА

1. Конвенція про права дитини (від 20.11.1989 року).
2. Закон України «Про освіту» від 5.09.2017 року № 2145-VIII.
3. Постанова Кабінету Міністрів України від 21.09.2013 року № 607 «Про затвердження Державного стандарту початкової загальної освіти для дітей з особливими освітніми потребами».
4. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 28.12.2016 року № 1073-р «Про затвердження плану заходів з виконання рекомендацій, викладених у заключних зауваженнях, наданих Комітетом ООН з прав осіб з інвалідністю, до першої доповіді України про виконання Конвенції ООН про права осіб з інвалідністю на період до 2020 року».
5. Наказ МОН України від 21.11.2016 року № 1400 «Про затвердження Положення про функціональну підсистему навчання дітей дошкільного віку, учнів та студентів діям у надзвичайних ситуаціях (з питань безпеки життєдіяльності) єдиної державної системи цивільного захисту», зареєстровано в Міністерстві юстиції України 14.12.2016 року за № 1623/297534.
6. Наказ МВС України від 10.07.2017 року № 579 «Про затвердження Методики планування заходів з евакуації», зареєстровано в Міністерстві юстиції України 01.09.2017 року за № 938/30806.
7. Наказ МОН України від 08.06.2018 року № 609 «Про затвердження Примірною положення про команду психолого-педагогічного супроводу дитини з особливими освітніми потребами в закладі загальної середньої та дошкільної освіти».

8. Лист МОН України від 26.07.2012 року 1/9-529 «Про організацію психологічного і соціального супроводу в умовах інклюзивного навчання».

9. Лист МОН України від 13.08.2014 року № 1/9-414 «Про забезпечення безперешкодного доступу до навчальних закладів».

УДК 614. 84

ДОСЛІДЖЕННЯ ВЗАЄМОЗАЛЕЖНОСТІ КРАТНОСТІ СПУЧУВАННЯ ТА ТЕРМОМЕХАНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВОГНЕЗАХИСНИХ ЕПОКСИАМІННИХ ПОКРИТТІВ

О.М. Григоренко, к.т.н., доц., НУЦЗУ, Є.С. Золкіна, ад'юнкт, НУЦЗУ

Під час пожежі металеві будівельні конструкції швидко нагріваються і втрачають свою несівну здатність. За температури пожежі 500°C сталеві балки руйнуються протягом 0,1-0,4 години [1]. Тому вогнезахист будівельних конструкцій є однією із проблем сучасності.

Серед перспективних вогнезахисних покриттів будівельних конструкцій найбільше поширення отримали тонкошарові покриття, які спінуються під впливом високих температур (покриття інтумесцентного типу). Кожна складова інтумесцентної системи може по різному впливати на спучування вогнезахисних епоксидних покриттів, що обумовлює вимоги до їх вибору. Введення до складу вогнезахисних покриттів металовмісних сполук змінює як характер перебігу хімічних реакцій, так і реологічні властивості системи, що дозволяє у певних межах регулювати температуру переходу її до пластичного стану (температуру склування). Метою даної роботи є дослідження впливу зміни термомеханічних властивостей на спучування вогнезахисних епоксидних покриттів.

Для експериментальних досліджень було обрано в якості базового вогнезахисного покриття композицію ЕКПГ на основі епоксидного олігомеру ЕД-20, отвердженого моноціанетилдиетилен-триаміном марки УП-0633М. Для модифікації епоксидного олігомеру використовували реакційноздатний олігоефір ГЕПТ-2, а для надання олігомеру біоцидних властивостей було обрано біоцидну добавку марки Гембар. Для зниження горючості використовували амофос, що являє собою азотно-фосфорне концентроване розчинне добриво, яке містить близько 10-12 % N і 45-52 % P₂O₅ і складається, основним чином, з моноамонійфосфату NH₄H₂PO₄ та частково діамонійфосфату (NH₄)₂HPO₄ – (МАФ) та активовану базальтову луску – АБЛ (SiO₂–30,2; FeO+Fe₂O₃–16,1; TiO₂–1,6; Al₂O₃–14,0; CaO–9,6; MgO–4,1). В якості металовмісних добавок використовували оксид міді (II), оксид цинку (II), оксид ванадію (V) та бентоніт (матеріал на основі глини з відсотковим вмістом по масі: SiO₂–72,5; TiO₂–0,27; Al₂O₃–14,45; Fe₂O₃–1,23; CuO–1,5; MgO–2,8; K₂O–0,29; Na₂O–1,55). Добавки вводилися до складу епоксиполімерів у кількості 10 м.ч.

За методиками [2] було визначено температуру склування (T_c), рівноважний модуль високоеластичного стану (E_∞), величину відносної деформації у високоеластичному стані (ε_{відн}) та молекулярну масу фрагмента ланцюга між вузлами сітки (M_c). Дослідження структури модифікованих епоксиполімерів проводили методом термомеханічного аналізу за допомогою консистометра Гепплера при одноосьовому стиску під навантаженням 50 Н. Швидкість нагріву – 1,5-2°C/хв. Випробування здійснювали на циліндричних зразках діаметром і висотою 10 мм. Порівняльний аналіз отриманих результатів впливу металовмісних добавок на фізичні властивості та структурні параметри наповнених епоксиполімерів з результатами даних проведених досліджень термоокиснювальної деструкції [3] та кратності спучування (K_c) епоксиполімерів [4] представлений у табл. 1.

Як видно з табл. 1, введення до композиції металовмісних добавок призводить до зростання температури склування зразків. Так, наприклад, добавка ZnO збільшує температуру склування на 43 К. Разом з тим, розширюються температурні інтервали

переходу епоксиполімерів з металовмісними добавками (№№ 2-5, табл. 1) у високоеластичний стан (ΔT), а довжина міжвузлового фрагменту у порівнянні із композицією без добавок (№ 1, табл. 1) зменшується в 1,6 – 2,7 разів. Найбільш інтенсивне виділення газів відбувається ще до переходу системи у в'язкотекучий стан за температур від 210-230°C для епоксиполімеру без добавок і 270-330°C, 220-360°C, 260-360°C, 260-350°C для бентоніту, CuO, V₂O₅, ZnO відповідно.

Таблиця 1. Кратність спучування K_c, фізичні властивості і структурні параметри наповнених епоксиполімерів

Композиція	T _c , К	ΔT (TBE-T _c), К	ε _{відн} , %	E _∞ , МПа	МС, кг/моль	ΔT_1^* , °C [3]	ΔT_2^* , °C [3]	K _c [4]
ЕКПГ	338	29	8,4	4,5	1210,0	210-230	355-455	17
ЕКПГ + 10 м.ч. бентоніт	374	43	6,5	9,0	742,0	270-330	380-420	-
ЕКПГ + 10 м.ч. CuO	377	46	6,2	9,0	775,7	220-360	385-440	18,7
ЕКПГ + 10 м.ч. V ₂ O ₅	362	60	4,3	14,0	509,1	260-360	375-430	19,3
ЕКПГ + 10 м.ч. ZnO	381	51	4,2	16,0	440,3	260-350	392-440	11,7

* ΔT_1 – температурний інтервал, що відповідає найбільш інтенсивному виділенню газів;

** ΔT_2 – температурний інтервал від моменту переходу системи у в'язкотекучий стан до моменту фазового переходу із пластичного стану до затвердіння.

Отже, на формування спіненого коксового шару газу, що виділяються за цих температур, впливають у незначній мірі. Процес спінення коксового шару буде визначатися газоутворенням після переходу системи у в'язкотекучий стан до моменту фазового переходу із пластичного стану до затвердіння, про що можна судити з кривих ДТА [4]. Були встановлені температурні інтервали: 355-455°C для епоксиполімеру без добавок і 380-420°C, 385-440°C, 375-430°C, 392-440°C для бентоніту, CuO, V₂O₅, ZnO відповідно. Втрати маси зразків епоксиполімерів (що відповідає швидкості газоутворення) у цих інтервалах становлять 10, 7, 9, 9 і 4 для епоксиполімеру без добавок, бентоніту, CuO, V₂O₅, ZnO відповідно, що задовільно корелює із результатами досліджень кратності спучування (табл.1).

У результаті досліджень встановлено, що модифікація епоксиполімерів металовмісними добавками призводить до зміни термомеханічних властивостей, які необхідно враховувати при виборі складових інтумесцентної системи. Показано, що швидкість газовиділення в температурному інтервалі після переходу системи у в'язкотекучий стан до моменту фазового переходу із пластичного стану до затвердіння, визначає кратність спучування інтумесцентного складу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Трифонова О.Н. Оптимизация огнезащиты металлических конструкций / О.Н. Трифонова // Пожаровзрывобезопасность. – 2013. – Т. 22. – №. 1. – С. 58-62.
2. Парамонов Ю.М. Термомеханический анализ трехмерных эпоксиполимеров / Ю.М. Парамонов, Д.С. Вашевко, В.Н. Артемов, М.К. Пактер // Реакционноспособные олигомеры, полимеры и материалы на их основе. – М.: НИИТЭХим, 1981. – С. 37 – 45.
3. Григоренко О.М. Дослідження впливу димопригнічуючих добавок на процеси термічної деструкції наповнених епоксиполімерів [Електронний ресурс] / О.М. Григоренко, К.М. Карпець // Проблемы пожарной безопасности. – 2014. – Вып. 35. – С. 50–60. – Режим доступа до журн.: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol35/grigorenko.pdf>.
4. Григоренко О.М. Дослідження спучування вогнезахисних епоксиамінних покриттів, модифікованих металовмісними добавками [Електронний ресурс] /

УДК 614.8

ЩОДО ПИТАННЯ НОРМАТИВНО-ПРАВОВОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПІДСИСТЕМИ ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НС

О.Д. Гудович, к.т.н., доц., с.н.с.

Інститут державного управління у сфері цивільного захисту

Згідно з статтею 4. п.1 Кодексу ЦЗ України, цивільний захист – це функція держави, спрямована на захист населення, територій, навколишнього природного середовища та майна від надзвичайних ситуацій (НС) шляхом запобігання таким ситуаціям, ліквідації їх наслідків і надання допомоги постраждалим у мирний час та в особливий період. У свою чергу, запобігання виникненню НС (ст. 2 п. 11), є комплексом правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних, санітарно-гігієнічних та інших заходів, спрямованих на регулювання техногенної та природної безпеки, проведення оцінки рівнів ризику, завчасне реагування на загрозу виникнення НС на основі даних моніторингу, експертизи, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у НС або пом'якшення її можливих наслідків [1].

Відповідно до статті 8 п.п. 1-7 Кодексу цивільного захисту основні завдання щодо запобігання на НС полягають у:

- 1) забезпеченні готовності міністерств та інших центральних та місцевих органів виконавчої влади (ЦОВВ), органів місцевого самоврядування (ОМС), підпорядкованих їм сил і засобів до дій, спрямованих на запобігання і реагування на НС;
- 2) забезпеченні реалізації заходів щодо запобігання виникненню НС;
- 3) навчанні населення щодо поведінки та дій у разі виникнення НС;
- 4) виконанні державних цільових програм, спрямованих на запобігання НС, забезпечення сталого функціонування підприємств, установ та організацій, зменшення можливих матеріальних втрат;
- 5) опрацюванні інформації про НС, виданні інформаційних матеріалів з питань захисту населення і територій від наслідків НС;
- 6) прогнозуванні і оцінці соціально-економічних наслідків НС, визначенні на основі прогнозу потреби в силах, засобах, матеріальних та фінансових ресурсах;
- 7) створенні, раціональному збереженні і використанні резерву матеріальних та фінансових ресурсів, необхідних для запобігання і реагування на НС.

Виконання функцій і завдань у сфері запобігання виникненню НС здійснюється через систему державного управління суб'єктами державного управління шляхом запровадження державної політики у сфері ЦЗ через органи державної влади, наділені необхідною компетенцією.

Процес протидії НС (запобігання та реагування на НС) в системі державного управління в сфері ЦЗ у функціональному аспекті реалізується в підсистемах (див. Рис): першого рівня – запобігання виникненню НС та реагування на НС [2,3]. Відповідно до підсистем запобігання другого рівня відносять підсистеми: завчасного реагування на загрозу виникнення НС; регулювання безпеки; оцінки рівнів ризику. До підсистем реагування на НС другого рівня – негайного реагування; аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт (АРНР); першочергового життєзабезпечення.

На відміну від підсистеми запобігання виникненню НС функціонування підсистеми реагування на НС законодавчо затверджено згідно з [4] з метою визначення засад створення

підсистеми, основних її завдань, структури органів управління та сил, організації ефективного функціонування.

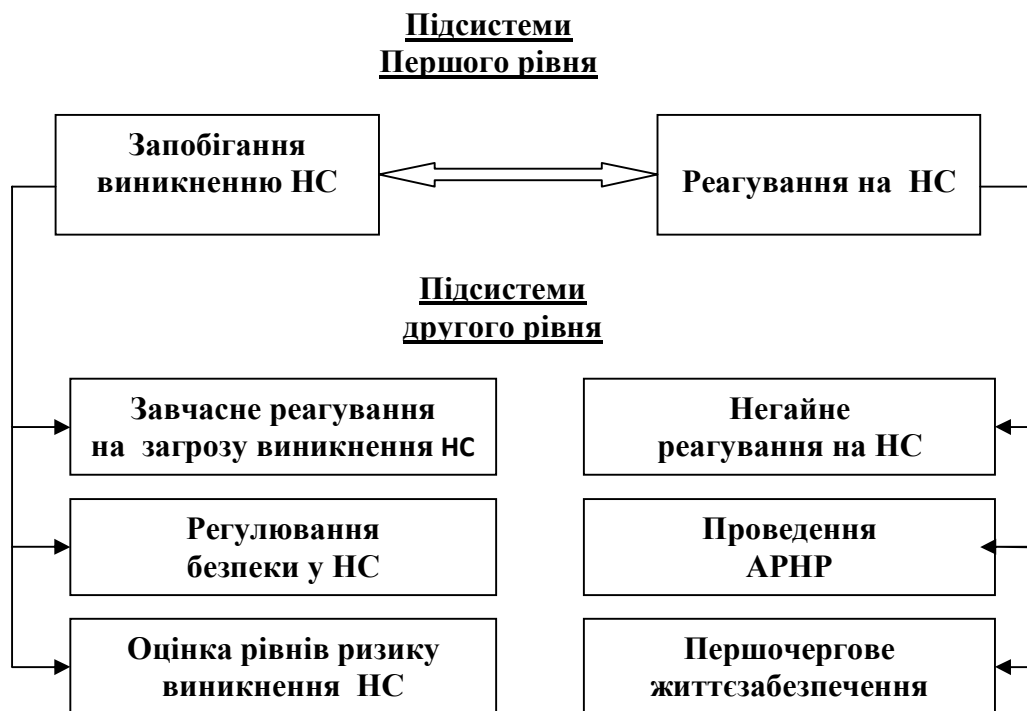


Рис.1 – Складові підсистем системи державного управління процесу протидії НС

Підсистеми першого рівня мають тісний зв'язок між собою, оскільки підсистема запобігання виникненню НС та підсистема реагування на НС не можуть ефективно функціонувати одна без одної в режимах ЄДСЦЗ, а також координації та взаємодії органів, що здійснюють їх управління.

Організація діяльності ЄДСЦЗ та її законодавчо визначена Положеннями, відповідно затвердженими в [5,6]. З метою чіткого розподілу повноважень та відповідальності в організації управління в сфері ЦЗ, постає питання необхідності правового унормування підсистеми запобігання Положенням про дану підсистему з метою визначення засад її створення, основних її завдань, повноважень та структури органів управління і сил, організації ефективного функціонування в режимах ЄДСЦЗ, координації та взаємодії органів управління та сил ЦЗ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012 р. № 5403-VI [Електронний ресурс]. - Режим доступу : <http://zakon1.rada.gov.ua>
2. Осипенко С.І., Іванов А.В. Організація функціонального навчання у сфері цивільного захисту. Навчальний посібник /С.І. Осипенко, А.В. Іванов. – К., 2008. –298 с.
3. Зосимов В.П., Садковий В.П., Ушаков Л.В. Управління та організація діяльності у сфері цивільного захисту: Практичний посібник. – Харків, 2006. – 405 с.
4. Наказ МВС України від 04.05.2016 № 356 «Про затвердження Положення про підсистему реагування на надзвичайні ситуації, проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт єдиної державної системи цивільного захисту» [Електронний ресурс].- Режим доступу : <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0792-16>.
5. Постанова Кабінету Міністрів від 09.11.2014 р. №11 «Про затвердження Положення про єдину державну систему цивільного захисту» [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/11-2014-%D0%BF>

6. Постанова Кабінету Міністрів України від 11 березня 2015 року № 101 «Про затвердження типових положень про функціональну і територіальну підсистеми єдиної державної системи цивільного захисту» [Електронний ресурс]. – Режим доступу до ресурсу <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/101-2015-%D0%BF>

УДК 504.056

РОЗРОБКА ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ СИСТЕМИ ОЦІНКИ І ПРОГНОЗУВАННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Л.В. Гусева, викладач, НУЦЗУ, О.О. Паніна, викладач, НУЦЗУ

Суть і призначення моніторингу і прогнозування – в спостереженні, контролі і передбаченні небезпечних процесів і явищ природи, техносфери, що є джерелами надзвичайних ситуацій (НС), а також динаміки розвитку НС, визначення їх масштабів в цілях вирішення завдань попередження і організації ліквідації наслідків. Розробка інформаційно-аналітичної системи оцінки НС буде сприяти виконанню цих завдань.

До складу системи повинен входити інформаційний сервер із спеціалізованим програмним забезпеченням, на якому буде встановлено програмне забезпечення щодо виконання таких функцій: введення, зберігання, відображення і обробка інформації про НС; надання довідкових даних; представлення графічної інформації про НС; виконання розрахункових завдань системи; надання інформації про НС в табличній формі (введені і отримані в результаті розрахунків дані); організація інформаційного обміну між сервером і контролюючими організаціями через мережу Інтернет.

Для реалізації функції накопичення, зберігання і відтворення інформації використовується база даних. База даних включає такі таблиці і довідники: методики (використовувані для розрахунків); закони України, які регламентують класифікацію НС по видах і рівнях, а також необхідні при роботі в даній області дані про НС; довідники по видах НС; довідник по рівнях НС; довідник регіонів; довідники по місяцях і роках.

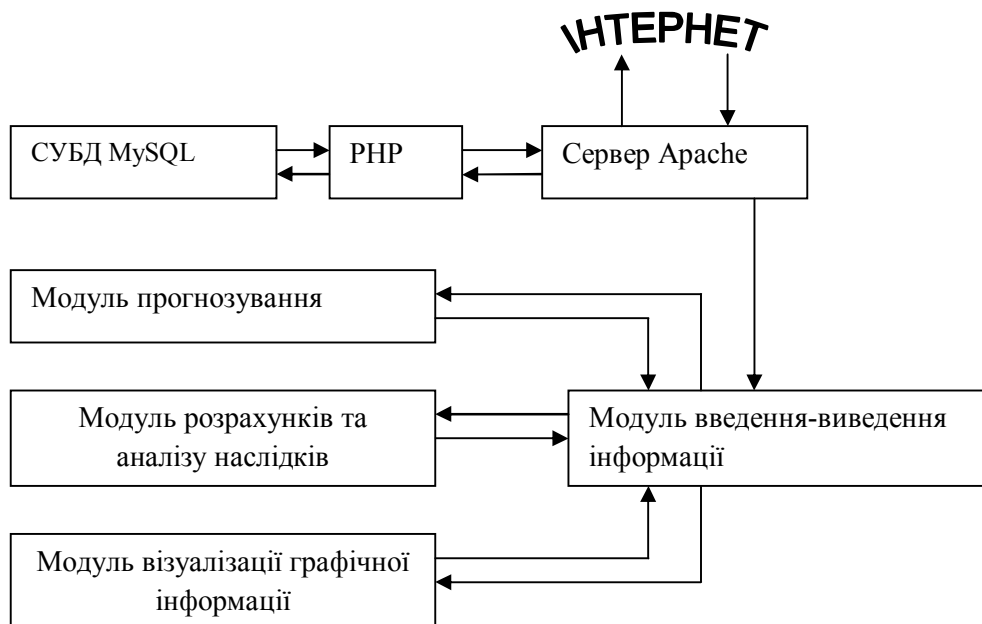


Рис. 1. Загальна структура програмного забезпечення системи

Вся система моніторингу працює під управлінням програмного забезпечення, яке забезпечує реалізацію основних функцій системи.

Загальна структура програмного забезпечення представлена на рис. 1.

За допомогою програмного забезпечення реалізується збір і передача інформації, здійснюються основні функції (обробка і накопичення даних).

Приведена структура програмного забезпечення дозволяє забезпечити отримання, зберігання, обробку інформації, доступ до неї за допомогою Інтернет. Доступ до системи має обмежений характер: користувач (гість) має можливість перегляду графічної і табличної інформації, довідкових даних, отриманих результатів прогнозування і аналізу наслідків, але не має права внесення нових даних і проведення розрахункових завдань; оператор має право внесення нових даних і проведення розрахункових завдань; адміністратор має повний доступ до системи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Звіт про основні результати діяльності Державної служби України з надзвичайних ситуацій у 2017 році,
2. Радаєв Н.Н. Ризики в НС природного і техногенного характеру / Радаєв Н.Н. Управління ризиком, 2002. – №2. 24 – 31 с.
3. Александровская Л.Н, "Методологические основы расчета и нормирования рисков в задачах обеспечения безопасности"/ Александровская Л.Н - "Мир Авионики", 2005.- 40-42 с.

УДК 614.84

ПІДВИЩЕННЯ БЕЗПЕКИ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД ЧЕРЕЗ ВОГНЕЗАХИСТ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

О.М.Данілін, к.т.н., НУЦЗУ

Будівництво об'єктів, застосування нових сучасних технологій у будівництві, посилювання норм, веде до зростання потреб у протипожежному захисті будівельних конструкцій, інженерних систем об'єктів промислового та цивільного призначення. Вимоги сьогодення потребують в забезпеченні європейської якості пасивного вогнезахисту. В Україні існує достатня нормативна база, є якісні матеріали й технології, налагоджено сервісне обслуговування. Вагомий внесок у підвищення якості робіт з пасивного вогнезахисту внесли розробка і затвердження нормативно-правових актів у сфері пожежої та техногенної безпеки. Було встановлено основні вимоги до проектування, виписано всі процедури з виконання і здачі в експлуатацію вогнезахисних робіт. Залишилось – домогтися чіткого їх дотримання.

На сьогодні існує велика низка способів вогнезахисту будівельних конструкцій, одним з яких є вогнезахисне обробляння шляхом нанесення вогнезахисних штукатурок. Йдеться про вогнезахисні матеріали штукатурного типу, які виробляють на базі спученого вермикуліту. Вони популярні в усьому світі і саме завдяки вдалому співвідношенню ціна – ефективність – якість та користуються попитом на українському ринку, забезпечують високий ступінь вогнестійкості (до 3 годин для металоконструкцій і до 4 годин для залізобетонних конструкцій).

Норми передбачають наявність на кожен конкретний вогнезахисний матеріал «Регламенту робіт», яким визначається технологія застосування, види контролю, терміни та умови експлуатації, умови безпеки проведення робіт і охорони навколишнього середовища, порядок обслуговування та заміни (ремонт) покриття. Встановлено порядок придбання та

контроль використання вогнезахисного матеріалу шляхом його супроводу оригінальною копією сертифікату відповідності, виданого Центром сертифікації системи УкрСЕПРО.

Але як це працює на практиці, ми можемо судити навіть за тим, що не всі виробники робіт обізнані з цим, а деякі не вважають знати це за потрібне. Не всі замовники вимагають сертифікат відповідності, не надають належної уваги цим питанням і підрозділи ДСНС України, які приймають роботи з вогнезахисту. Під час проектування закладається фундамент якісного вогнезахисту. нормамипередбачено обов'язкове виконання проектів на всі види вогнезахисту. Посилено вимоги до проектів вогнезахисту металу, залізобетону, повітроводів і деревини.

Проте часто не виконуються елементарні вимоги. Так, в проектах одних і тих самих конструкцій вказують різну кількість одного і того самого матеріалу. Замінюють один вогнезахисний матеріал на інший, менш ефективний, без відповідного узгодження і перерахунком товщини покриття й витрат. Також проектанти закладають вогнезахисний матеріал без урахування технології його застосування.

Виконуючи проектні роботи з вогнезахисту колон до межі вогнестійкості 120 хвилин, штукатурний матеріал намагаються замінити такою конструкцією: покривають колону вогнезахисною фарбою на 90 хвилин, а потім облицьовують вогнестійким гіпсокартоном (один шар) з межею вогнестійкості 30 хвилин. При цьому облицювання виконують упритул до колони, не враховуючи того, що спучений захисний шар піни повинен мати товщину 100 – 150 мм. Тобто облицювання повинне відступати на цю величину від площини стінок колони. Така конструкція не забезпечить межу вогнестійкості 120 хвилин, оскільки на неї немає сертифікату відповідності. Також при проведенні вогнезахисних робіт допускаються характерні помилки, яких припускаються під час проектування й виконання робіт.

Передусім це брак знань, що таке приведена товщина конструкції, помилки в розрахунках. Плутають також показники R, E, I, які визначені будівельними нормами та правилами [1]. Наприклад: вогнезахисна фарба для несучих металоконструкцій сертифікована на показники R (критична температура 480°C), а нею покривають металеві двері та перегородки, які працюють за показником E, I (критична температура 140°C). Проблема якості проектів не може бути розв'язана без належної уваги до проектних організацій, зокрема методології проектування вогнезахисту. Найважливішим чинником забезпечення якості робіт є питання кваліфікації персоналу і наявність устаткування для виконання робіт з вогнезахисту в повній відповідності з характеристиками матеріалів і затвердженими регламентами робіт.

Дотримуючись запроваджених систем якості в боротьбі за правильне виконання робіт, щоб уникнути зауважень, виконавці вогнезахисних робіт вимушені використовувати своє право не реалізовувати вогнезахисні матеріали виробникам робіт без попереднього їх навчання та інструктажу. У ліцензійних умовах провадження господарської діяльності з надання послуг і виконання робіт протипожежного призначення [2] вказано, що суб'єкти господарської діяльності зобов'язані мати належну матеріально-технічну базу і відповідний штат кваліфікованих фахівців.

Насправді ж певна частина організацій під час надання послуг і виконання робіт протипожежного призначення не завжди дотримується чинних законодавчих і правових нормативних актів, які регулюють певний вид діяльності, а також використовують засоби протипожежного захисту, які не мають сертифікату відповідності системи УкрСЕПРО, не дотримуються екологічних і протипожежних вимог. У наслідок цього якість робіт не відповідає вимогам. Головне при цьому – врахувати напрацювання і передбачити всі можливі чинники, які регулюють процес виконання вогнезахисту. Якщо ще раз повернутися до перелічених вище проблем і завдань, то насамперед це дотримання на ринку нормативних документів, викорінювання одного з основних і частих порушень, яким є брак належно оформленого сертифікату Держцентру сертифікації на матеріал, який використовують.

Чітке дотримання цього правила дає змогу розв'язати головні проблеми, з якими ми стикаємося сьогодні на ринку. Насамперед це не допущення підробок, контрафактної продукції і зрештою – якість. Якість матеріалів і технологій під час виконання вогнезахисних робіт забезпечує стійкий попит і перспективи.

Об'єктивний аналіз усіх ризиків, які несуть виробники та виконавці вогнезахисних робіт у зв'язку з неякісним їх виконанням і плюси високої якості, врешті решт дають змогу зробити такий висновок: найефективнішу безпеку об'єктів під час проведення вогнезахисних робіт може ґрунтуватися тільки на якісній роботі, яка відповідає всім вимогам регламенту виконання робіт, ліцензійних умов провадження господарської діяльності з надання послуг і виконання робіт протипожежного призначення та діючих нормативно-правових актів.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.1.1-7-2016 «Пожежна безпека об'єктів будівництва. Захист від пожежі».
2. Постанова Кабінету міністрів України від 23 листопада №852 «Деякі питання ліцензування господарської діяльності з надання послуг і виконання робіт протипожежного призначення».

УДК 614.841

ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ПОКАЗНИКІВ ПОЖЕЖОВИБУХОНЕБЕЗПЕКИ РЕЧОВИН І МАТЕРІАЛІВ

*О.В. Добростан, к.т.н., Т.В. Самченко, О.В. Ратушний
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту*

Зростаючий рівень технічного оснащення підприємств, ускладнення виробничих процесів супроводжуються зростанням енергоємності виробництв, великим скупченням легкозаймистих речовин і матеріалів, застосуванням полімерних синтетичних матеріалів, зростанням площ та поверховості виробничих будівель тощо. За таких умов недодержання вимог пожежної безпеки призводить до великих економічних збитків та людських жертв.

Для запобігання та успішної боротьби з пожежами необхідно знати фізико-хімічні та пожежонебезпечні властивості речовин і матеріалів, уміти оцінювати пожежну небезпечність виробничих процесів, правильно вибирати ефективні засоби запобігання та захисту від пожеж та вибухів.

З метою одержання початкових даних для розробки заходів щодо забезпечення пожежної та вибухової безпеки, при визначенні категорії та класу приміщень і будівель відповідно до вимог норм технологічного проектування, будівельних норм і правил, стандартів, правил будови електроустановок, встановлена номенклатура показників пожежовибухонебезпеки речовин і матеріалів.

На сьогоднішній день в Україні основним нормативним документом, що встановлює цю номенклатуру та методи їх визначення, є міждержавний стандарт ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84) *ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения*. Цей стандарт широко застосовується в положеннях державних будівельних нормах, національних стандартах України, технічних умовах на продукцію для встановлення вимог пожежної безпеки, а також для оцінки відповідності, у тому числі при сертифікації, речовин і матеріалів, вогнезахисних засобів тощо.

Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України від 09.12.2014 № 695, яка схвалена постановою Верховної Ради України від 11.12.2014 № 26-VIII, щодо припинення дії на території України стандартів колишнього СРСР наказом ДП «УкрНДНЦ» від 10.08.2016

№ 233 «Про перенесення терміну скасування міждержавного стандарту ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84)» з 01.01.2019 чинність зазначеного міждержавного стандарту скасовується.

Ураховуючи зазначений наказ ДП «УкрНДНЦ» і те, що деякі положення міждержавного стандарту ГОСТ 12.1.044-89 вже застаріли і потребують оновлення, Українським науково-дослідним інститутом цивільного захисту у поточному році розроблений проект національного стандарту України ДСТУ XXXX:201X *Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їх визначення. Класифікація*. Цей стандарт розроблено на заміну ДСТУ Б В.2.7-19-95 (ГОСТ 30244-94) (зі скасуванням в Україні ГОСТ 12.1.044-89).

Розроблений стандарт поширюється на речовини, хімічні сполуки і їх суміші в різних агрегатних станах і комбінаціях та матеріали. Стандарт не поширюється на вибухові і радіоактивні речовини і матеріали. Зокрема, він встановлює номенклатуру показників пожежовибухонебезпечності речовин і матеріалів і методи їх визначення, а також їх пожежну класифікацію, у тому числі будівельних матеріалів (матеріалів будівельного призначення).

Стандарт складається з семи розділів та трьох додатків. Порівнюючи з ГОСТ 12.1.044-89, в розробленому нормативному документі відбулися такі основні зміни та доповнення:

- номенклатуру пожежовибухонебезпечності речовин і матеріалів доповнено показниками групи займистості та групи поширення полум'я;

- в розділі 6 наведено класифікацію речовин і матеріалів, зокрема за горючістю (групи: Г1, Г2, Г3, Г4), за димоутворювальною здатністю (групи: Д1, Д2, Д3), за індексом поширення полум'я (групи: І1, І2, І3), за токсичністю продуктів горіння (групи: Т1, Т2, Т3, Т4), за займистістю (групи: В1, В2, В3) та за поширенням полум'я (групи: РП1, РП2, РП3, РП4);

- суттєві зміни стосуються методу експериментального визначення групи негорючих матеріалів (підрозділ 7.1). Для експериментального визначення групи негорючих матеріалів застосовують методи, які наведено в ДСТУ Б EN ISO 1716 і ДСТУ EN ISO 1182. Матеріал відносять до групи негорючих матеріалів (група НГ), якщо виконуються такі умови:

- а) під час випробування згідно з вимогами ДСТУ Б EN ISO 1716: значення вищої теплоти згоряння Q_{PCS} матеріалу не перевищує 2,0 МДж/кг ($Q_{PCS} \leq 2,0$ МДж/кг);

- б) під час випробування згідно з вимогами ДСТУ EN ISO 1182:

- значення підвищення температури $\Delta T = T_{\max} - T_f$ для кожного з п'яти зразків, зареєстроване термопарою, встановленою в печі, не перевищує 30 °C ($\Delta T \leq 30$ °C);

- значення втрати маси у відсотках Δm для кожного з п'яти зразків не перевищує 50 % ($\Delta m \leq 50$ %);

- відсутність стійкого полум'я для кожного з п'яти зразків ($t_f = 0$ с);

- в методі експериментального визначення групи важкогорючих і горючих твердих речовин і матеріалів (підрозділ 7.3) були встановлені параметри приладу, який реєструє та записує температуру (від 0 °C до 1000 °C). Долучено вимоги, щодо маси листових та плівкових матеріалів та придатності установки до роботи;

- долучено метод з експериментального визначення групи горючості будівельних матеріалів (підрозділ 7.4). Основні положення цього методу взяті з ДСТУ Б В.2.7-19-95. Зміни цього методу стосувалися, зокрема, негорючої основи на яку може кріпитися зразок, вимоги щодо кондиціонування зразків перед випробування, схеми пальника;

- в методах експериментального визначення спалаху рідин в закритому тиглі (підрозділ 7.5), експериментального визначення температури спалаху рідин у відкритому тиглі (підрозділ 7.6), експериментального визначення температури займання рідин (підрозділ 7.7) та експериментального визначення температури самозаймання газів і рідин (підрозділ 7.9) наведені вимоги щодо придатності установок до роботи на стандартних зразках та зазначено, що ці методи базуються на положеннях таких чинних в Україні стандартів, як ДСТУ ISO 2719, ДСТУ EN ISO 2592, ДСТУ EN ISO 2592 та ДСТУ EN 14522;

- в методі експериментального визначення коефіцієнта димоутворення твердих речовин і матеріалів (підрозділ 7.19) зміни стосувалися підготовки зразків до випробувань.

Інші методи випробувань не зазнали суттєвих змін та майже повністю дублюють методи, які зазначені в ГОСТ 12.1.044-89.

Прийняття та набуття чинності розробленого стандарту ДСТУ ХХХХ:201Х *Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їх визначення. Класифікація* планується у 2019 році.

ЛІТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12.1.044-89 (ИСО 4589-84) ССБТ. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения.

2. ДСТУ ХХХХ:201Х Пожежовибухонебезпечність речовин і матеріалів. Номенклатура показників і методи їх визначення. Класифікація.

УДК 622.257.1 + 622.831.6

ЗАЩИТА ОТ ГОРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОСЛЕДСТВИЙ ЗАКРЫТИЯ ГОРНЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ

*П.Н. Должиков., д.т.н., проф., ТОВ «Днепрэнэргосталь»
Ю.А. Отрош, к.т.н., доц., НУГЗУ, Е.А. Кравченко, НУГЗУ*

Накопленный опыт проведения физической ликвидации горных выработок шахт показывает, что практически на каждом объекте возникают горно-экологические проблемы и осложнения, требующие новых технических решений. Эти проблемы по времени, причинам и последствиям всегда взаимосвязаны, по последствиям их можно разделить на три группы: геомеханические, гидрогеологические, экологические. Анализ горно-экологических последствий показал тесную взаимосвязь трех составляющих – состояния породного массива, горной выработки и технологии ее ликвидации. Изучение данной проблемы позволило разработать классификацию источников горно-экологических проблем [1, 2].

Применительно к ликвидации выработок необходимо отметить следующие осложнения [2]: изменение гидрогеологического режима в прилегающем породном массиве; активация геомеханических процессов; снижение несущей способности горных пород в результате замачивания подземными водами; деформации земной поверхности с подтоплением и заболачиванием; разрушение перемычек материала засыпки; провалы земной поверхности после усадки материала засыпки стволов; загазованность ликвидированной части выработки и неконтролируемый выход метана на поверхность; загрязнение прилегающих территорий потоками подземных вод; разрушение прилегающих поверхностных зданий и коммуникаций.

Сложившаяся горно-экологическая ситуация в регионах закрытия шахт требует комплексного подхода к ее решению, который включает в себя:

- изучение геофизическими и скважинными методами новых геологических процессов и общего геомеханического и гидрогеологического состояния территорий закрытых шахт;

- применение современных технологий гарантированного заполнения подземных выработок;

- утилизация промышленных отходов путем использования их в тампонажно-закладочных суспензиях;

- надежная ликвидация провалов земной поверхности, упрочнение оснований фундаментов.

В результате исследований и обобщения фактического материала установлено, что в обводненной породной толще развиваются:

- эффект блочной перестройки массива;
- эффект гидродинамического напряженного состояния массива в зоне прогиба;
- локальные горные удары (эффект горного землетрясения).

Подтверждением выше сказанному являются многочисленные данные гидрогеологических наблюдений и фильтрационных работ, выполненные в скважинах на полях действующих и закрытых шахт Должано-Ровенецкого геолого-промышленного района, а также данные ГСЧС по проявлениям горных ударов.

Основной предпосылкой активизации геомеханических процессов являются сохранившиеся остаточные пустоты и вторичная трещиноватость в подземном пространстве, а причиной образования провалов над стволами – неудовлетворительное погашение устьев или полное его отсутствие. А также, усадка закладочного материала и наличие условий для перепуска обрушенного материала вглубь выработки по падению [2].

При закрытии шахт принят основной способ ликвидации выработок – засыпка горелой породой. Однако опыт показывает, что данный способ ликвидации наклонных горных выработок не гарантирует полного их заполнения. Проведенный анализ горнотехнического состояния выработок и формирования закладочного массива способом засыпки показал необходимость их классификации, разделение на категории по степени экологической опасности. Результатом такого разделения должен быть выбор технологической схемы ликвидации выработки. Здесь, очевидно, должно быть соответствие затрат на погашение выработки и достижение необходимой экологической безопасности в постликвидационный период. Наиболее рационально, с достаточной степенью обоснованности экологической безопасности, возможно все выработки классифицировать в три группы. В основу предложенной классификации положены два основных критерия: первый и главный – экологическая безопасность, второй – экономичность.

Технологические схемы тампонирования пустот основаны на применении высокодисперсных материалов, подаваемых в выработку в безнапорном или напорном режиме. Для таких работ наиболее экономически и технологически целесообразно применение глиноцементных с наполнителями растворов, которые после структурирования дают достаточную прочность и являются водостойчивыми и водонепроницаемыми.

Более целесообразно использовать бесцементные закладочные материалы. В качестве промышленных отходов, используемых в тампонажно-закладочных смесях, применяются горелые и негорелые породы, шламы обогатительных фабрик, золы уноса ТЭС, а также отвальные шлаки металлургической промышленности. Возможность использования в растворах отвального доменного шлака в качестве базового сырья аргументировано тем, что он включает широкий спектр минералов, в том числе гидравлически активных, что позволяет использовать шлак в качестве основного компонента закладочной смеси без потери гидравлической активности [3].

На территориях, действующих и закрытых горнодобывающих предприятий, городов с развитой подземной инфраструктурой в разное время появлялись и продолжают появляться деформации земной поверхности в виде провалов и неравномерных оседаний земной поверхности. Сущность разработанного нового способа заключается в ликвидации провалов путем послойного формирования тампонажно-закладочного массива с заданными прочностными и деформационными показателями на основе использования горелых пород. Таким образом, предложенный способ является эффективной технологией ликвидации провальных деформаций на поверхности земли, путем сочетания засыпки горелой породой и нагнетания ресурсосберегающих тампонажных растворов, обеспечивающей гарантированное заполнение пустот, что позволяет решать технические и экологические проблемы.

Анализ геологических разрезов в основаниях фундаментов зданий на подработанных территориях шахтерских городов позволил разделить их на три типа и разработать

технологические схемы их тампонажа вязкопластичными растворами. Комплексный подход к решению горно-экологических проблем на территориях закрытых шахт позволяет предложить широкий спектр исследовательских и тампонажных работ, чем достигается практически равновесное состояние в породном массиве и сохраняется поверхность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Кипко Э.Я. Комплексная технология ликвидации наклонных горных выработок: монография // Кипко Э.Я., Должиков П.Н., Рябичев В.Д. – Донецк: Норд-Пресс, 2005. – 220 с.
2. Должиков П.Н. О необходимости инженерной защиты территорий закрытых шахт от чрезвычайных ситуаций методами тампонажа: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції / Должиков П.Н., Фурдей П.Г., Кипко А.Э. // Надзвичайні ситуації: безпека та захист. – Черкаси: АПБ ім. Героїв Чорнобиля. 2013. – С.112-115.
3. Кипко Э. Я. Проектирование глиноцементных тампонажных растворов в горном деле: Монография / Э. Я. Кипко, Н. А. Дудля, Н. Н. Тельных, А. В. Попов, Е. Г. Цаплин. – Днепропетровск: Издательский дом «Андрей», 2008. – 176 с.

УДК 351:911.372.7

ФОРМУВАННЯ МЕХАНІЗМУ УПРАВЛІННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНИМ РОЗВИТКОМ ТЕРИТОРІЙ В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

*С.М. Домбровська, д.держ.упр., проф., НУЦЗУ,
В.Д. Астахов, магістр, НУЦЗУ, М.А. Гончаров, магістр, НУЦЗУ*

Сучасний розвиток суспільного життя пов'язаний зі зростанням кількості умов і обставин, що загрожують життю та здоров'ю людей, інтересам суспільства й держави. Життєдіяльність людського суспільства досягла такого рівня існування, за якого забезпечення безпеки, самозбереження, виживання як окремої людини, так і суспільства в цілому перетворюється в проблему, необхідність вирішення якої не залишає сумніву.

За класичною теорією походження держави головною метою її існування є забезпечення миру та безпеки життєдіяльності громадян [1]. З огляду на це до основної мети діяльності органів державного управління належить створення системи безпеки для кожного окремого громадянина, суспільства та держави в цілому.

Адже в сучасних умовах значна увага приділяється проблемам соціально-економічного розвитку територій української держави. Вирішення цього завдання вимагає кардинального оновлення механізмів територіального управління, які дісталися у спадок з радянських часів і які залишаються вкрай економічно неефективними та часто соціально, технологічно і екологічно небезпечними, що призводить до виникнення різноманітних надзвичайних ситуацій. У той же час практика показує, що до цих пір проблеми управління соціально-економічним розвитком в умовах надзвичайних ситуацій вирішуються переважно несистемно, без застосування адекватного науково-методичного інструментарію.

У зв'язку з цим актуалізується проблема пошуку механізмів, насамперед, комплексних, управління розвитком територій не лише в умовах «нормального» функціонування соціально-економічних відповідних систем, а і в умовах надзвичайних ситуацій, які здійснюють негативний вплив на різні аспекти соціально-економічного розвитку.

Однією з найважливіших ознак надзвичайних ситуацій є їх зовнішня несподіваність. Поняття «зовнішня» є не випадковим, адже несподіваність виникнення надзвичайних ситуацій – не більше ніж форма їх реалізації, прояву. По суті ж вони виникають як

закономірний результат дії багатьох чинників, що утворюють причинно-наслідкову низку подій, які призводять у результаті до надзвичайної ситуації. При цьому надзвичайні ситуації спричиняють надмірну втрату ресурсів, що може викликати спад соціально-економічного зростання, уповільнення темпів здійснення перетворень, зменшення обсягів виробництва та послуг на території, де сталось лихо. Вищеназвані наслідки можуть вплинути не лише на розвиток цієї території, а й держави в цілому.

Крім того, негативні соціально-політичні наслідки НС (які часто мають латентний характер, тому складно піддаються виміру) можуть представляти для держави і національної безпеки не меншу загрозу, ніж економічний або екологічний збиток. Таким чином, стає очевидно, що поріг системної адаптації, яка дозволяє суспільству демпфувати відхилення від допустимих значень характеристик складових його підсистем і зберігати при цьому свої якості вже пройдений. Це викликає необхідність істотного перегляду багатьох принципів і підходів, що реалізуються системою державного управління відносно забезпечення соціально-економічного розвитку територій, причому як в умовах безпосередньо надзвичайних ситуацій, так і в умовах постійної загрози їх виникнення [2].

У загальному випадку, основні особливості функціонування систем управління в умовах НС полягають в тому, що проблеми (сама НС і її наслідки) часто розвиваються несподівано і непередбачувано. Коли вони виникають, перед системою управління постають завдання, не властиві нормальному режиму її функціонування і її минулому досвіду. Зазначене є характерним і для системи державного управління, яка є специфічним складним видом управлінської системи, що має давнє коріння відносно як практики, так і теорії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Горбаченко Ю.М. Організація управління діяльністю з попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій / Ю.М. Горбаченко, Г.С. Грибенюк, А.М. Капля, М.А. Кришталь, Т.М. Кришталь, Т.О. Щерба // Рекомендовано Міністерством освіти та науки України як навчальний посібник для курсантів, студентів і слухачів вищих навчальних закладів МНС України (Лист від 22.02.2011 р. № 1/11-1501). – 2011. – 345 с.

2. Полковниченко Д. Ю. Організація життєзабезпечення на територіях в умовах надзвичайних ситуацій / Д. Ю. Полковниченко // Матеріали VII Регіональної науково-практичної конференції за міжнародною участю «Проблеми управління соціальним і гуманітарним розвитком». – Дніпропетровськ: ДРІДУ, 2014. – С. 207–209.

УДК 550.34.034

СПОСІБ ОБРОБКИ ВИМІРЮВАЛЬНИХ ДАНИХ СИСТЕМИ СЕЙСМІЧНОГО ГРУПУВАННЯ ДЛЯ БЕЗПЕРЕРВНОГО МОНІТОРИНГУ ПОТЕНЦІЙНИХ ДЖЕРЕЛ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Д.В. Дяченко к.т.н, с.н.с., В.П. Варакута к.в.н., доц., Т.В.Хліманцов

Військовий інститут танкових військ

Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”

Одним з природних явищ, які являють собою небезпеку для України, є землетруси. За кількістю людських жертв та матеріальних втрат, землетруси займають перше місце серед відомих стихійних лих [1]. У сейсмочутливих районах України, загальна площа яких становить близько 120 тис. км², а можлива інтенсивність коливань ґрунту на поверхні землі становить 6-8 балів за шкалою MSK-64, проживає майже 11 млн. населення і знаходиться до 300 хімічних та пожежонебезпечних об'єктів, густа мережа газо- і нафтопроводів, гідроспороди та інші потенційно-небезпечні об'єкти. Таким чином, наявність на території України та суміжних держав потенційних джерел надзвичайних ситуацій (ПДНС) природного (сейсмоактивні зони) та техногенного (потенційно-небезпечні об'єкти) характеру

зумовлюють необхідність безперервного моніторингу їх стану та оперативного забезпечення єдиної системи цивільного захисту інформацією інформацією про можливість та факт надзвичайної події [2-3]. В Україні одним із елементів системи дистанційного моніторингу ПДНС є система сейсмічного групування (ССГ). На даний час основним напрямком застосування ССГ є виявлення сейсмічних сигналів в умовах відсутності апріорної інформації про місце події.

Для обробки вимірювальних даних ССГ основними є методи регульованого спрямованого прийому (МРСП) (або формування діаграми спрямованості) та метод кроскореляції (МКК) [4-8].

Обробка даних сейсмічної групи з використанням МРСП проводиться шляхом затримки сигналу на виході кожного сейсмоприймача на час руху хвилі від вибраного сейсмоприймача до останнього в ССГ, з відповідного напрямку, та подальшим їх складанням.

Застосування МКК полягає в поділенні сейсмічної групи на дві підгрупи. Для кожної підгрупи хвильові форми зареєстровані сейсмометрами складаються із затримками, що відповідають певному району. Вихідні сигнали з обох суматорів перемножуються.

Аналіз існуючих методів обробки вимірювальних даних ССГ для виконання завдання безперервного моніторингу ПДНС показав, що вони основані на оцінці відношення сигнал/шум ($\alpha_k(T_0)$):

$$\alpha_k(T_0) = \frac{S_k(T_0)}{P_k(T_0)}, \quad (1)$$

де $S_k(T_0)$ - оцінка сигналу, $P_k(T_0)$ - оцінка шуму.

Показником наявності сигналу вважається перевищення порогу $\alpha_k > h$. Значення порогу різне для кожного з методів обробки вимірювальних даних.

Але така реалізація вирішальної функції, при безперервному моніторингу певного району не дозволяє виключити вплив сейсмічних сигналів з осередками у інших районах.

Одним з напрямків зменшення впливу сейсмічних сигналів від інших джерел є перехід від оцінки відношення сигнал/шум до оцінки функції взаємної кореляції між елементами ССГ. У цьому випадку в якості вирішальної функції пропонується використовувати функцію взаємної кореляції хвильових форм (r_m), зареєстрованих враховуючи часові затримки для певного району, як

$$r_m = \frac{\int_{t_1}^{t_2} x_{mi}(t + \tau_{mi}) \cdot x_{mj}(t + \tau_{mj}) dt}{\sqrt{\int_{t_1}^{t_2} x_{mi}^2(t + \tau_{mi}) dt} \cdot \sqrt{\int_{t_1}^{t_2} x_{mj}^2(t + \tau_{mj}) dt}}, \quad (2)$$

де x_{mi}, x_{mj} - елементи часового ряду, утвореного сейсмічним процесом, який відповідає зміщенню ґрунту на і-му та j-му сейсмоприймачі ССГ у m-ному районі; τ_{mi}, τ_{mj} - елементи матриці часової затримки на і-му та j-му елементі ССГ для m-ного району.

Аналіз показує, що реалізація запропонованого способу обробки вимірювальних даних ССГ дозволяє виявляти сейсмічні сигнали з підконтрольного району, при цьому практично унеможливити вплив сигналів від сейсмічних подій з інших районів. Таким чином, для реалізації безперервного моніторингу ПДНС засобами ССГ пропонується

перейти від оцінки відношення сигналу/шум до оцінки функції взаємної кореляції між елементами ССГ. Запропонований спосіб дозволить виявляти сигнали з підконтрольного району, при цьому зменшити вплив від сейсмічних подій з інших напрямків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Осипов В.И. Природные катастрофы на рубеже XXI века / В.И. Осипов // Вестн. РАН. № М.:2001, №4. С. 291-302.
2. Ващенко В.М. Постановка проблеми виявлення факторів небезпеки надзвичайних ситуацій сейсмічними засобами / В.М. Ващенко, І.В. Толчонов, Ю.О. Гордієнко, О.І. Солонець // Системи обробки інформації : зб. наук. пр. Х.: ХУПС, 2012. Вип. 2 (100). С. 280-284.
3. Андрошук Р.А. Мережа геофізичних спостережень ГЦСК як інформаційний сегмент системи моніторингу надзвичайних ситуацій / Р.А. Андрошук, І.В. Толчонов, Ю.О. Гордієнко, О.І. Солонець // Системи управління, навігації та зв'язку : зб. наук. пр. К.: ЦНДІ НіУ, 2011. Вип. 2 (18). С. 281-283.
4. Гордієнко Ю.О. Моніторинг сейсмонебезпечних районів засобами сейсмічного групування / Д.В. Голкін, О.І. Солонець, О.С. Бутенко, Ю.О. Гордієнко // Системи обробки інформації : зб. наук. пр. Х.: ХВУ, 2004. Вип. 8(36). С. 67-70.
5. Гордиенко Ю.А. Избирательные характеристики Украинской сейсмической группы при мониторинге сейсмоопасных районов в ближней зоне / Ю.А. Гордиенко, А.И. Солонец, И.Н. Сашук, В.Н. Шапка // Збірник наукових праць ЖВІРЕ. Ж.: ЖВІРЕ, 2004. Вип. 8. С. 130-141.
6. Гордієнко Ю.О. Сучасні інформаційно-комп'ютерні технології та мережа сейсмічних спостережень ГЦСК щодо упередження максимального сейсмічного ефекту від землетрусу в ближній зоні / Ю.О. Гордієнко, В.М. Каплаушенко // Вісник ЖДТУ. – № 3 (38). – 2006. – С. 61-78.
7. Обробка геофізичних сигналів у сучасних автоматизованих комплексах : Навч. посібник / М.Ф. Пічугін, О.А. Машков, В.А. Кирилюк та ін. Ж.: ЖВІРЕ, 2006. - 178 с.
8. Ващенко В.М. Алгоритм викриття ознак підготовки землетрусу з осередком у сейсмонебезпечних районах засобами системи сейсмічного групування ГЦСК НКАУ / В.М. Ващенко, Ю.О. Гордієнко, В.М. Мамарєв // Вісник Київського університету. Серія: фізико-математичні науки. 2009. Вип. 2. С. 229-234.

УДК 351:316.332

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ДЕРЖАВНИХ МЕХАНІЗМІВ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СОЦІАЛЬНО-ЕКОНОМІЧНОЇ БЕЗПЕКИ УКРАЇНИ

О.П. Євсюков, докторант, НУЦЗУ

Соціальна безпека в даний час є фундаментальною категорією світової спільноти, більш важливою, ніж традиційні військові, політичні, економічні й інші види безпеки. Майнове розмежування суспільства, збільшення питомої ваги населення, що живе за межею бідності, зростання безробіття, різке скорочення народжуваності та середньої тривалості життя в країні, деформація демографічного та соціального складу суспільства, криза сім'ї, зниження духовно-морального та творчого потенціалу, соціальні конфлікти, відсутність національної ідеї створюють реальну загрозу соціально-економічній безпеці України.

Відповідно, головними завданнями посилення соціальної безпеки на середньострокову перспективу є: підвищення матеріального добробуту громадян на основі

реформ оплати праці, забезпечення соціальної захищеності та дотримання соціальних гарантій [2].

Соціальна безпека забезпечується ефективною трудовою діяльністю всього суспільства, його економікою як важливою передумовою соціальних загроз.

Економічна безпека визначається стабільним функціонуванням національної економіки, ефективністю розвитку та функціонування промисловості, будівництва і сільського господарства, найбільших народногосподарських комплексів, їх здатністю протистояти різним загрозам, таким, як низька ефективність господарської діяльності на масштабі країни, низькі темпи економічного зростання.

Для забезпечення соціально-економічної безпеки України потрібно вдосконалення відповідних державних механізмів.

Механізм забезпечення соціально-економічної безпеки країни в умовах глобалізації – це система організаційно-економічних та правових заходів щодо запобігання соціально-економічним загрозам містить наступні елементи: об'єктивний і всебічний моніторинг економіки та суспільства з метою виявлення та прогнозування внутрішніх і зовнішніх загроз соціально-економічній безпеці; встановлення гранично допустимих значень соціально-економічних показників, недотримання яких призводить до нестабільності та соціальних конфліктів; діяльність держави щодо виявлення та попередження внутрішніх та зовнішніх загроз соціально-економічній безпеці [1].

Державні механізми забезпечення соціально-економічної безпеки в умовах глобалізації реалізуються за допомогою державної стратегії забезпечення соціально-економічної безпеки, яка повинна бути ідеологією розвитку та має враховувати стратегічні пріоритети та національні інтереси. Тому головна мета державної стратегії забезпечення соціально-економічної безпеки полягає у формуванні структури економіки та створенні промислово-фінансових і банківських структур, здатних створювати умови для впровадження капіталу в нові напрямки розвитку економіки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Затонацька Т. Роль держави у забезпеченні та регулюванні соціально-економічного розвитку країни / Т. Затонацька // Науковий вісник БДФА. – 2008. – Вип. 3 – С. 43–51.

2. Іванченко О. Вади та суперечності політики державного регулювання соціально-економічного розвитку регіонів / О. Іванченко // Держава та регіони. – 2009. – № 4. – С. 160–163.

УДК 004.056.52:621.39

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ТЕХНІЧНОГО ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ НА ПІДПРИЄМСТВІ В УМОВАХ ВПРОВАДЖЕННЯ ЗАХОДІВ ДЛЯ ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ

*А.В. Єрмолович, В.І. Заболотний, к.т.н.,
Харківський національний університет радіоелектроніки*

Заходи з попередження надзвичайних ситуацій полягають у вживаються завчасно організаційних, інженерно-технічних та інших заходів щодо зниження можливості виникнення НС та масштабів їх наслідків. Єдина державна система запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного і природного характеру (ЄДСЗР) включає в себе центральні та місцеві органи виконавчої влади, виконавчі органи рад, державні підприємства, установи та організації з відповідними силами і засобами, які здійснюють нагляд за забезпеченням техногенної та природної безпеки, організують проведення роботи із запобігання надзвичайним ситуаціям техногенного та природного походження і

реагування у разі їх виникнення з метою захисту населення і довкілля, зменшення матеріальних втрат.

Одним з видів техногенної безпеки є промислова безпека. У загальному випадку промислова безпека - це стан захищеності життєво важливих інтересів особистості і суспільства від аварій на небезпечних виробничих об'єктах і наслідків таких аварій. У приватному разі промислова безпека - це стан об'єкта, підприємства, виробництва, обумовлене комплексом технічних і організаційних заходів, що забезпечує стабільність параметрів технологічного процесу і зводить до мінімуму небезпеку виникнення аварії або у разі її виникнення запобігає вплив на людей і об'єкти викликаються нею негативних факторів. Складовими промислової безпеки є технічна, ядерна, радіаційна, пожежна та інші види безпеки[1].

Як свідчить аналіз надзвичайних ситуацій за останні 5-8 років, значна кількість різноманітних надзвичайних ситуацій виникає на об'єктовому рівні, до якого належать і невеликі (малі) підприємства, установи, організації, заклади (далі - підприємства) з чисельністю працюючого персоналу 50 осіб і менше. До таких малих підприємств відносяться підприємства з виготовлення продукції, підприємства, які здійснюють зберігання продукції, торговельні центри, великі розважальні центри, заклади освіти і науки, лікувальні заклади тощо.

Для великих і малих підприємств система заходів захисту від надзвичайних ситуацій включає: планування і здійснення необхідних заходів для захисту своїх працівників, об'єктів господарювання; розроблення планів локалізації і ліквідації аварій (катастроф) з подальшим погодженням із спеціально уповноваженим центральним органом виконавчої влади, до компетенції якого віднесено питання захисту населення і територій від надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру; підтримання у готовності до застосування сил і засобів із запобігання виникненню та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій; створення та підтримання матеріальних резервів для попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій; забезпечення своєчасного оповіщення своїх працівників про загрозу виникнення або при виникненні надзвичайної ситуації.

Виходячи з цього, статтею 130 Кодексу цивільного захисту України передбачено, що на підприємствах з чисельністю працюючого персоналу 50 осіб і менше розробляються та затверджуються Інструкції щодо дій персоналу підприємств при загрозі або виникненні надзвичайних ситуацій.

Проте, у разі виникнення подібної ситуації потрібно бути впевненим, що існуюча інструкція з забезпечення безпеки при виникненні надзвичайної ситуації не несе суттєвого впливу та порушень в установлені бізнес-процеси. А саме не призводить до порушення інформаційної безпеки: не несе спростування чи дискримінації налагодженої системи технічного захисту.

Будь-якому підприємству для утримання лідируючих позицій на економічному ринку, необхідно забезпечити серед своїх конкурентів низку суттєвих переваг. Одним із безсумнівних засобів одержання переваг над своїми конкурентами є постійне вдосконалення та модернізація як продукту . так і технології виробництва, для цього необхідно проведення відповідних досліджень. Розвиток та збільшення наукоємних досліджень, без винятку, призводить до збільшення виробництва конкурентоспроможної продукції в розробку якої покладені результати цих досліджень.

Безперервність захисту означає, що заходи повинні проводитися постійно і в будь-якій обстановці на всіх етапах життєвого циклу об'єкта, що захищається. Різноманітність прийомів захисту передбачає виключення будь-якого шаблону при здійсненні заходів по прихованню або імітації, так як однаковий і часто повторюваний спосіб захисту може привести до розкриття всієї системи захисних заходів. Економічна обґрунтованість прийнятих заходів захисту полягає в тому, щоб витрачені сили і кошти не перевищували цінності приховування. Тобто, незалежно від ситуації, що трапилася на підприємстві:

виникнення аварії чи надзвичайної ситуації будь-якого типу походження, захист повинен бути забезпечений безперервно.

При розробці засобів захисту першочергово необхідно визначити доцільність та конкретизувати мету проведення цих заходів: чи існує на об'єкті обробка, створення, модифікація і т. д інформації, такої, що містить відомості з обмеженим доступом. На приватних підприємствах рішення про віднесення інформації до такої, що необхідно захищати від витоку приймається керівником підприємства чи його уповноваженого (групою керівників) [2]. Етап одержання загальних задач по захисту виступає дуже важливим, оскільки саме в цей момент відбувається формування загального та детального списку відомостей захист яких буде забезпечено, що повинен бути отриманий у вигляді офіційно оформленого розпорядження від замовника. Саме на цьому етапі необхідно вперше звернути увагу на те, які саме дії мають бути виконані у разі виникнення критичної ситуації, та вплив цих дій на інформаційну безпеку існуючих бізнес процесів.

Всі працівники повинні бути завчасно навчені діям, чітко знати свої обов'язки і неухильно їх виконувати. Це також відноситься і до адміністрації невеликого підприємства, яка в екстремальній обстановці не може приймати помилкові рішення або віддавати необгрунтовані розпорядження. Ці дії мають бути чітко сформовані та не протирічити існуючим реалізованим системам безпеки.

Для якісного та ефективного здійснення заходів щодо захисту від технічних засобів розвідки в кожному конкретному випадку необхідно проводити ретельний аналіз відомостей, що приховує об'єкт і враховувати можливість їх проявів через відповідні демаскуючі ознаки структурно-видового вигляду об'єктів і їх елементів, як то сліди виробничої діяльності і функціонування, фізичні поля, створювані об'єктами, просторові характеристики і взаємозв'язки між об'єктами і їх елементами, засоби забезпечення досліджень, виробництва й експлуатації; комунікації об'єкта.

Тому важливою складовою частиною захисту об'єктів є виявлення джерел інформації для технічних засобів розвідки, аналіз об'єктів, що приховуються, і можливих технічних каналів витоку інформації.

Отже, підприємство повинно мати чітку керівну інструкцію, що описує поведінку та дії усіх співробітників та підрозділів у разі виникнення надзвичайної ситуації. Положення інструкції не повинні порушувати цілісності функціонування реалізованої системи захисту інформації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Конєєв І.Р. Інформаційна безпека підприємства. СПб.: БВХ-Петербург, 2003. - 752 с.
2. Заболотний В.І. Обгрунтування вибору заходів захисту характеристик продукції від конкурентної розвідки /, С.В. Задорожна // Прикладна радіоелектроніка: наук.-техн. журнал. – 2013. – Т. 12. – №2. – С. 351-356.

УДК 351.861

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЇ ПРИ МОНІТОРИНГУ ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ ЗА ДОПОМОГОЮ БЕЗПЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

*В.І. Заболотний, к.т.н., К.О. Іващенко, студент
Харківський національний університет радіоелектроніки*

Проблема попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій різноманітного походження потребує широкого спектру засобів їх моніторингу, задля своєчасного виявлення та попередження НС ще на етапі їх зародження. Одним з таких засобів є контроль

стану небезпеки територій за допомогою застосування безпілотних літальних апаратів. Вони дозволяють отримувати інформацію про НС у режимі реального часу навіть з таких територій, до яких людина немає доступу. Це забезпечує своєчасне реагування на НС та можливість прогнозування подальшої обстановки у зоні НС [1].

Добрим рішенням є застосування БПЛА малого розміру для моніторингу територій пожеж, терористичних актів і техногенних катастроф, що обладнаний засобами моніторингу, які включають навігаційне обладнання, радіопеленгатор, тепlopеленгатор і телекамеру, сполучені через бортовий комп'ютер із приймально-передавальною антеною GPS, «ГЛОНАС» або стільникового зв'язку для передачі результатів моніторингу на центральний пункт управління літальним апаратом. У рамках моніторингу екологічних НС засобами БПЛА можливе здійснення радіаційної, хімічної та біологічної розвідки, задачею якої є: визначення наявності та меж районів радіоактивного, хімічного та біологічного зараження навколишнього середовища; визначення потужності доз випромінювання, типу отруйних, токсичних хімічних речовин та наявності біологічних засобів та їх концентрацій: виявлення напрямлень з найменшими потужностями доз випромінювання; проведення збору проб для специфічної ідентифікації в лабораторіях служб.

Розвідувальні дані, добуті повітряною розвідкою надходять у вигляді повідомлень по радіо з борта літального апарату, інформації від автоматичної бортової розвідувальної апаратури, а також оброблених документальних даних про досліджувані об'єкти [2].

Використання БПЛА має ряд переваг: по-перше, вони у середньому на порядок дешевші за пілотовані літаки, які необхідно оснащувати системами захисту, кондиціонування, життєзабезпечення, витратити кошти на підготовку пілотів; по-друге легкі безпілотні літальні апарати споживають менше палива. По-третє на відміну від пілотованих літаків, апаратам без пілота не потрібні аеродроми з бетонним покриттям, достатньо побудувати ґрунтову посадочну полосу довжиною усього 600 метрів. Основним критерієм вибору безпілотних літальних апаратів є їх вартість. Завдяки розвитку обчислювальної техніки значно дешевшають і стають компактнішими, «розумнішими» та легшими їх бортові комп'ютери, що дозволяє брати на борт більше апаратури, тобто додати більше функціональних можливостей безпілотним апаратам. Якщо розглядати аспект застосування під час НС, то безпілотні літальні апарати знаходять застосування в уражених зонах великих масштабів та там, де можна обійтися без людського втручання. Це дозволяє зберігати у безпеці людські життя та своєчасно доставляти інформацію у режимі реального часу для прийняття негайних рішень та подальшого аналізу ситуації.

Недоліками використання повітряних рухомих засобів моніторингу зон надзвичайних ситуацій у рамках відомих технічних реалізацій, проаналізованих у роботі [3], є те, що під час виникнення масштабної небезпеки для охоплення необхідного обсягу точок вимірювання є потреба у використанні декількох (залежно від розмірів зони) літаків з організацією окремих каналів управління їх польотом і каналів передачі телеметричної інформації від засобів моніторингу. При реалізації режиму безперервного отримання у реальному масштабі часу інформації про стан зони враження цей спосіб моніторингу вимагає збільшення у 2-3 рази кількості літаків і засобів контролю, якими вони обладнані, їх обслуговування, обладнання паливом і проведення ремонтних робіт. Крім того, виникає утруднення при управлінні БПЛА під час їх перебування у зонах поганої видимості (які виникають під впливом дій небезпечних факторів), у нічний час, у разі погіршення погодних умов, а також за необхідності проведення контролю небезпечних факторів біля поверхні Землі.

Однак, отримані за допомогою БПЛА дані моніторингу, потребують захисту від несанкціонованих дій. Вони мають бути захищеними від витоків технічними каналами та зберігатись у належних умовах.

Мета захисту визначається виходячи з важливості об'єкта НС, його стійкості до засобів технічних розвідок, і очікуваних матеріальних ризиків. Визначення відомостей, які підлягають захисту від засобів технічних розвідок, має проводитися виходячи з мети захисту

і з урахуванням наявних переліків відомостей, що підлягають приховуванню, для кожного етапу життєвого циклу приховуваного об'єкта. Основна увага повинна приділятися характеристикам, що визначають категорії таємності об'єктів, щодо яких проводиться моніторинг НС.

Важливою складовою частиною заходів щодо захисту об'єкту БПЛА від засобів технічних розвідок є виявлення та аналіз можливих каналів витоку інформації, які повинні проводитися на основі вивчення особливостей об'єктів захисту, умов їх створення, випробувань, виробництва і функціонування [2]. Оцінка можливостей іноземних технічних розвідок повинна здійснюватися стосовно до конкретних умов і конкретних об'єктів захисту. В результаті цієї оцінки має бути визначено, які відомості про даний об'єкт можна отримати конкурентом за допомогою ЗТР і по яких каналах, якщо заходи захисту не виконуються. Розробка і здійснення практичних заходів захисту є головною ланкою в цій системі. Завданнями захисту при цьому можуть бути: приховування інформації про факт створення науково-технічних розробок; приховування інформації щодо окремих характеристик промислових зразків, відомостей про промислові об'єкти; нав'язування противнику помилкового уявлення про призначення і можливості зброї і об'єктів.

Невід'ємною частиною загальної проблеми захисту об'єктів від технічних розвідок є контроль ефективності вжитих заходів захисту. Важливо не тільки проводити необхідні заходи щодо захисту, але і бути впевненим в тому, що вони ефективно і надійно перекривають всі можливі технічні канали витоку інформації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Андронов В. А. Природні та техногенні загрози, оцінювання небезпек / В. А. Андронов, А. С. Рогозін, О. М. Соболев, В. В. Тютюник, Р. І. Шевченко. – Харків : Національний університет цивільного захисту України, 2011. – 264 с
2. Меньшаков Ю.К. Захист об'єктів та інформації від технічних засобів розвідки / Ю.К. Меньшаков –М: Російськ. держ. гуманіт. ун-т, 2002 - 399с.
- 3.Тютюник В.В. Розробка науково-технічних основ системи моніторингу зони надзвичайної ситуації, яка включає доставку автоматизованих пристроїв контролю повітряними безпілотними засобами / В.В. Тютюник, В. Д. Калугін, Л. Ф. Черногор, Р. І. Шевченко // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2014. – № 3 (16). – С. 41–44.

УДК 621.37

ДОСЛІДЖЕННЯ АКУСТОЕЛЕКТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЕНЬ.

*В.О. Заїкін, студент, В.С.Зінченко, студент, В.І.Заболотний, к.т.н.
Харківський національний університет радіоелектроніки*

Бурхливий розвиток сучасних технологій і технічних засобів сприяє постійному розширенню спектра можливих каналів витоку інформації, тому дослідження каналів витоку стає все більше актуальним, і складним завданням. На ефективність систем безпеки впливають характеристики каналів витоку інформації, тому створення систем ефективного захисту має відбуватися з урахуванням особливостей реальних каналів. Особливості каналів витоку інформації можуть бути успішно використані й противником для забезпечення несанкціонованого доступу до інформації, про що необхідно постійно пам'ятати.

Акустоелектричний канал виникає за рахунок перетворень акустичних сигналів в електричні через зміну параметрів електричних елементів (ємність, індуктивність, опір) під дією акустичного поля, створюваного джерелом мовного сигналу. Зміна параметрів призводить або до появи на даних елементах електрорушійної сили (ЕРС), або до модуляції

струмів, що протікають по цих елементах, відповідно до змін впливає акустичного поля. Ефект акустоелектричного перетворення називають “Мікрофонний ефект”.

Найбільш можливі канали передачі структурного звуку - стіни, трубопроводи, канали повітряної вентиляції приміщень. Таким чином, зломисник, перебуваючи навіть на значній відстані, може отримати бажану звукову інформацію [1].

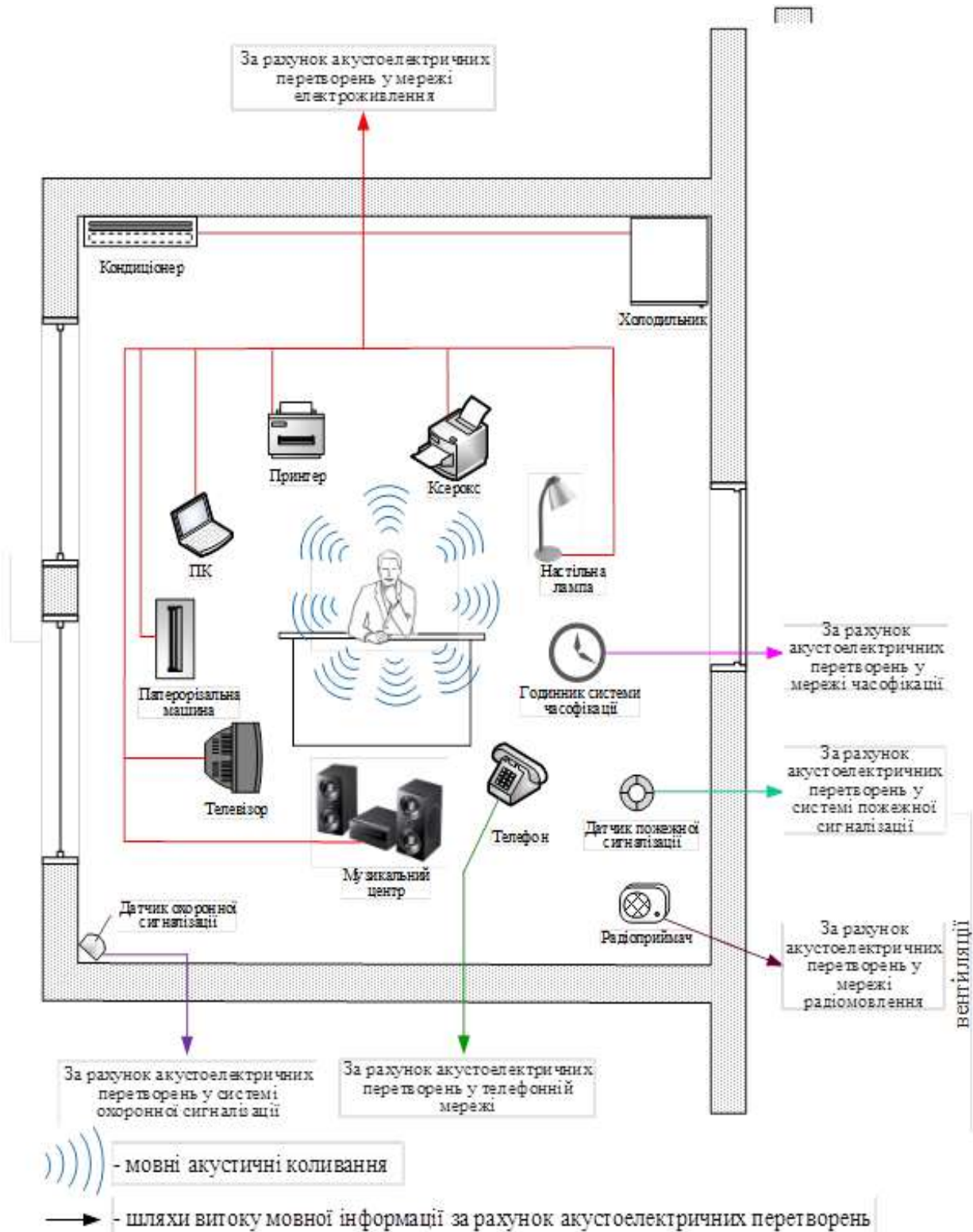


Рисунок 1 – Канали витоку акустичної інформації за рахунок акустоелектричних перетворень

Канали витоку інформації, що виникають за рахунок наявності акустоперетворювальних елементів в колах технічних пристроїв, відрізняються тим, що зловмисник може скористатися ними без проникнення в приміщення або зону, що охороняється. Як правило, приміщення, де обробляється конфіденційна інформація, оснащені системами обмеження доступу та системами охоронної та пожежної сигналізації. В схемах і пристроях сповіщувачів охоронної та охоронно-пожежної сигналізації при їх проектуванні і виробництві можуть бути застосовані елементи акустоелектроніки, реле, конденсатори, плати, фільтри, резонатори. Через це деякі сповіщувачі можуть стати причиною акустоелектричного каналу витоку інформації.

Так, знімання інформації з акустичних каналів може бути здійснено через стекла вікон, будівельні, сантехнічні, вентиляційні, теплотехнічні й газорозподільні конструкції, з використанням для передачі сигналів радіо, радіотрансляційних, телефонних і комп'ютерних комунікацій, антенних, і телевізійних розподільних мереж, охоронно-пожежної й тривожної сигналізації, мереж електроживлення й часофікації, гучномовного й диспетчерського зв'язку, ланцюгів заземлення. Випадковий пропуск хоча б одного можливого каналу витоку може звести до нуля всі витрати й зробити систему захисту неефективною.

Під акустоелектричним перетворенням розуміють перетворення механічної енергії акустичного сигналу окремими пристроями в електричний сигнал (напруга, струм, заряд), модульований за законом зміни акустичного сигналу. У свою чергу, електричні сигнали створюють електричне та магнітне поля, які також можуть утворити канал витоку інформації. Небезпека акустоелектричного каналу витоку полягає у тому, що наведені електричні сигнали не зважаючи на їхній низький рівень можуть поширюватися дротовими лініями за межі контрольованої зони та перехоплюватися засобами технічної розвідки.

Звукові хвилі надають змінний тиск на предмети (рис.1), розташовані на їх шляху, викликаючи механічні коливання в твердому тілі із звуковою частотою. В окремих конструкціях ці коливання можуть передаватися на значні відстані, майже не затухаючи, і знову випромінюватися в повітря, як чутний повітряний звук [2]. Особливо добре випромінюють звук легкі будівельні конструкції з великою площею поверхні.

Найбільш можливі канали передачі структурного звуку - стіни, трубопроводи, канали повітряної вентиляції приміщень. Таким чином, зловмисник, перебуваючи навіть на значній відстані, може отримати бажану звукову інформацію.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бірюков Д.С. Актуальні питання захисту критично важливої для життєдіяльності держави інфраструктури / Д.С. Бірюков, С.І. Кондратов // Стратегічні пріоритети. – 2011. – № 4(21). – С. 113-117.
2. Котельников В.А. Теория потенциальной помехоустойчивости / В.А. Котельников. – М. 2006. – 153 с.

УДК 614.8

МОДЕЛЬ ПРОГНОЗУВАННЯ ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

Г.В. Іванець, к.т.н., доц., НУЦЗУ

Ефективність проведення операцій щодо ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій залежить не тільки від кількості задіяного особового складу, а й від технічного забезпечення для виконання необхідних рятувально-пошукових і інших робіт при ліквідації надзвичайних ситуацій.

На діаграмі (рис. 1) показана динаміка залежність кількості одиниць задіяної техніки від кількості надзвичайних ситуацій (в цілому, природного, техногенного, соціального характеру) за 2007-2012 роки.

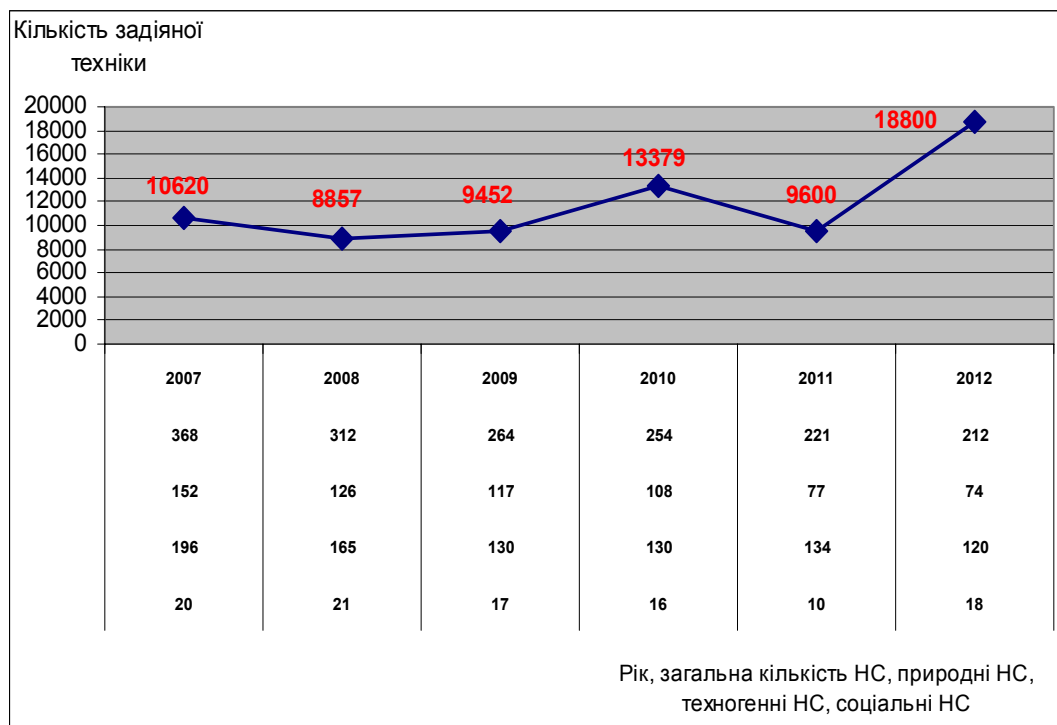


Рис. 1. Динаміка зміни кількості одиниць задіяної техніки для ліквідацію надзвичайних ситуацій

Регресійна модель для прогнозування необхідної кількості задіяної техніки для ліквідації надзвичайних ситуацій має вигляд:

$$T(t) = \beta_0 \cdot [n(t)]^{\beta_1} \cdot [n_{TX}(t)]^{\beta_2} \cdot [n_{ПХ}(t)]^{\beta_3} \cdot [n_{СХ}(t)]^{\beta_4}.$$

де $T(t)$ - кількість одиниць техніки для ліквідації надзвичайних ситуацій; $n(t)$ - кількість надзвичайних ситуацій за роками моніторингу, $n_{TX}(t)$ - кількість надзвичайних ситуацій техногенного характеру, $n_{ПХ}(t)$ - кількість надзвичайних ситуацій природного характеру, $n_{СХ}(t)$ - кількість надзвичайних ситуацій соціального характеру.

Прологарифмуємо даний вираз і одержимо перетворену логарифмічну лінійну вибірккову модель:

$$\ln T = b_0 + b_1 \ln n + b_2 \ln n_{TX} + b_3 \ln n_{ПХ} + b_4 \ln n_{СХ},$$

де $b_0 = \ln \beta_0, b_1 = \beta_1, b_2 = \beta_2, b_3 = \beta_3, b_4 = \beta_4$.

Модель є лінійною відносно параметрів b_0, b_1, b_2, b_3, b_4 . Оцінки параметрів моделі знаходимо за МНК.

На основі статистичних даних моніторингу надзвичайних ситуацій (рис. 1) зробимо прогноз можливої кількості надзвичайних ситуацій в 2013 році і порівняємо з реальними значеннями. Логарифмічна лінійна вибірккова модель в цьому випадку має вигляд:

$$\ln T_{np} = 36,5 - 26,23 \cdot \ln n_{np} + 14,1 \cdot \ln n_{npTX} + 9,25 \cdot \ln n_{npПХ} + 2,3 \cdot \ln n_{npСХ},$$

де T_{np} - прогнозна кількість одиниць техніки для ліквідації надзвичайних ситуацій; n_{np} - прогнозна кількість надзвичайних ситуацій в цілому, n_{npTX} - прогнозна кількість надзвичайних ситуацій техногенного характеру, $n_{npПХ}$ - прогнозна кількість надзвичайних ситуацій природного характеру, $n_{npСХ}$ - прогнозна кількість надзвичайних ситуацій соціального характеру.

З врахуванням цього прогнозне значення кількості одиниць задіяної техніки для ліквідації надзвичайних ситуацій з довірчою ймовірністю 0,95 буде знаходитися в межах:

$$18790 < T_{np} < 20314.$$

Модель адекватна, оскільки коефіцієнт детермінації складає $R^2 = 0,63$ (коефіцієнт кореляції $r = 0,794$).

Таким чином, прогнозне значення можливої кількості одиниць задіяної техніки для ліквідації ймовірних надзвичайних ситуацій в 2013 році буде складати приблизно від 18790 до 20314 одиниць. Реально в Україні за 2013 рік для ліквідації надзвичайних ситуацій використано 20200 одиниць техніки. Середня відносна похибка прогнозу склала 4%.

УДК 614.843

ДОСЛІДЖЕННЯ АВТОМОБІЛЬНИХ ПРОВІДІВ НА ПОШИРЮВАННЯ ПОЛУМ'Я

*П.О. Іллюченко, М.Д. Гордєєв, О.В. Зазимко, А.Є. Онищук
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту*

Міжнародною організацією стандартизації (ISO) визначено, що одножилльні кабелі, які застосовуються в транспортних засобах, (в яких номінальна напруга системи електропроводки становить не більше ніж 60 В постійного струму або не більше ніж 25 В змінного струму) повинні відповідати [1-2], в яких також встановлені додаткові вимоги до кабелів, застосованих до систем з номінальними напругами від 60 В до 600 В постійного струму та від 25 В до 600 В змінного струму. Відповідно до [1-2], для визначення здатності кабелю поширювати полум'я застосовується метод, відповідно до якого зразок кабелю довжиною 600 мм, який розташований під кутом 45° відносно горизонталі піддають впливу полуменевого джерела запалювання, створеного пальником Бунзена, з внутрішнім діаметром патрубку 9 мм. Як паливо використовують пропан, загальна довжина полум'я повинна бути близько 100 мм, внутрішнього блакитного конусу – 50 мм. Вимог щодо калібрування випробувального полум'я не встановлено. Під час випробувань, пальник, який закріплюють під кутом 45° відносно горизонталі розташовують під зразком кабелю таким чином, внутрішній конус випробувального полум'я ледь торкався випробного зразка. При цьому ця точка дотику повинна бути на зразку на відстані (500±5) мм нижче верхнього затискача (див. рисунок 1).

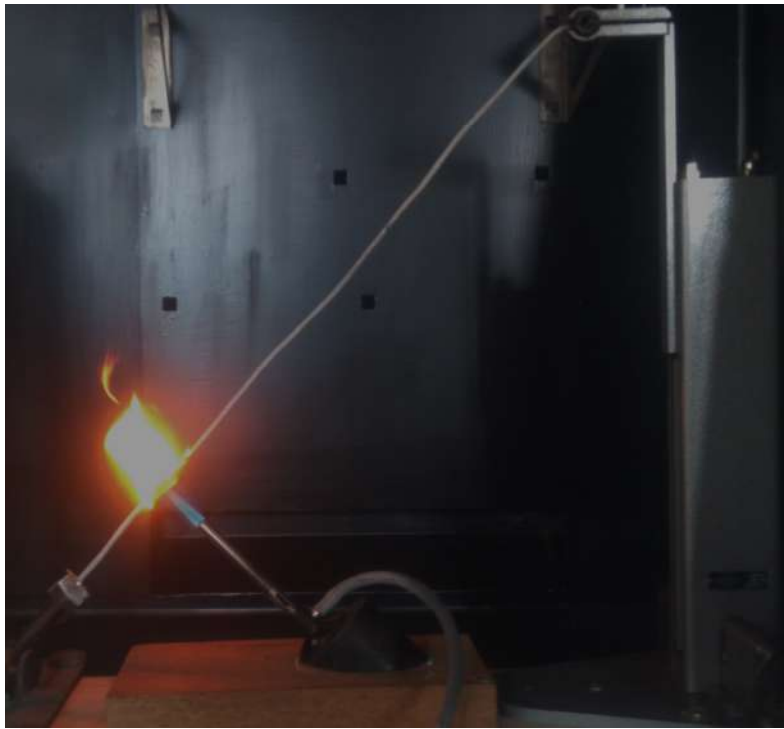


Рисунок 1 – Випробування кабелів за [1-2] (приклад)

Полум'я прикладають до зразка на 15 с (t_1) (якщо поперечний переріз струмоведучої жили $\leq 2,5 \text{ мм}^2$), або на 30 с (якщо поперечний переріз жили $> 2,5 \text{ мм}^2$), після чого пальник відводять. Зразок вважається таким, що витримав випробування, якщо довжина непошкодженої вогнем ділянки зразка, що виміряна від верхнього затискача до зони обвуглення, становить не менше ніж 50 мм ($L > 50 \text{ мм}$), а час самостійного горіння зразка після відведення пальника не перевищує 70 с (t_2).

Табл. 1 – Результати досліджень на поширювання полум'я проводів згідно з [1 та 3]

№ з/п	Марка проводу, зовнішній діаметр, мм (площа перерізу проводу вказана в маркуванні)	Метод випробувань					
		ISO 6722-1 [1]			IEC 60332-1-2 [3]		
		(t_1), с	(t_2), с	L, мм	(t_1), с	(t_2), с	L_1/L_2 , мм
1.	ПВАМ-5,0-Г (3,5 мм)	30	16,2	475	60	175,3	5/545
2.	ПВАМ-1,0-Ч (2,1 мм)	15	1,1	467	60	---	376/512
3.	ПВАМ-1,0-К (2,0 мм)	15	2,6	467	60	---	359/511
4.	ПВАМ-1,0-Ж (2,0 мм)	15	1,6	470	60	---	387/521
5.	ПВАМ-1,0-З (1,6 мм)	15	1,6	465	20 *	3,0	315/509
6.	ПВАМ-0,50-Ч (1,5 мм)	15	1,6	465	20 *	2,3	340/517
7.	ПВАМ-0,50-4-2 (1,4 мм)	15	1,5	467	20*	---	350/524
8.	П-А-1,0 (1,8 мм)	15	3,4	463	20 *	1,3	364/516
9.	П-А-1,0 (1,7 мм)	15	4,1	461	20*	0,2	322/518

* при випробуванні за IEC 60332-1-2 [3] зразок перегорів (втратив цілісність), тому дослідження продовжено за [4], де застосовується менш потужне джерело запалювання (загальна висота полум'я – 125 мм \pm 25 мм, внутрішній блакитний конус відсутній, горючий газ - пропан), розміщення зразка - вертикальне.

Примітка. Відокремлення палаючих крапель чи розжарених часток від зразків під час досліджень не виявлено

В рамках виконання науково-дослідної роботи «Провести дослідження та науково обґрунтувати вимоги пожежної безпеки до ізольованих проводів та кабелів» (шифр теми – «ПБ - Кабелі») було проведено експериментальні дослідження на поширювання полум'я дев'яти марок автомобільних проводів за [1] та за стандартом [3] Міжнародної електротехнічної комісії (IEC), в якому більш потужне джерело запалювання (потужність - 1 кВт, загальна висота полум'я від 148 мм до 208 мм, внутрішнього блакитного конусу – від 46 мм до 78 мм, горючий газ - пропан) прикладалося до зразка на 60 с (t_1). В останньому випадку зразки встановлювалися вертикально, оцінювання відбувалося лише за розмірами меж пошкодження (позитивний результат - якщо від нижнього краю верхнього тримача відстань до верхньої межі обвугленої зони більше ніж 50 мм ($L_1 > 50$ мм), а до нижньої межі обвугленої зони не більше ніж 540 мм ($L_2 < 540$ мм), з додатковою реєстрацією часу самостійного горіння зразків.

Також додатково для двох методів виконувалось спостереження стосовно утворення палаючих крапель чи розжарених часток, що відокремлюються від дослідного зразка. В таблиці 1 наведені середні значення за результатами досліджень п'яти зразків кожної марки проводу за двома методами.

З аналізу даних, наведених в таблиці 1, виявлено, проводи всіх марок впевнено витримали випробування за [1]. Незважаючи на те, провід (№ 1 в таблиці 1) випробуваний за [3], отримав пошкодження майже по всій довжині зразка, а проводи (№ 5 - № 9 в таблиці 1) втратили цілісність, що зумовило проведення досліджень за [4]. З цього можна зробити висновок, що метод за [3] є жорсткішим за [1], оскільки в ньому застосовано потужніше джерело запалювання з більшою тривалістю прикладання до зразка, а також саме вертикальне розташування зразка. Також, суттєвою перевагою методу [3] є встановлена процедура калібрування випробувального полум'я. Водночас, перевагою методу за [1] є оцінювання зразка, окрім довжини непошкодженої ділянки, також за критерієм часу самостійного горіння.

ЛІТЕРАТУРА

1. ISO 6722-1:2011 Road vehicles - 60 V and 600 V single-core cables - Part 1: Dimensions, test methods and requirements for copper conductor cables
2. ISO 6722-2:2013 Road vehicles - 60 V and 600 V single-core cables - Part 2: Dimensions, test methods and requirements for aluminium conductor cables
3. IEC 60332-1-2:2004+AMD1:2015 Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 1-2: Test for vertical flame propagation for a single insulated wire or cable - Procedure for 1 kW pre-mixed flame
4. IEC 60332-2-2:2004 Tests on electric and optical fibre cables under fire conditions - Part 2-2: Test for vertical flame propagation for a single small insulated wire or cable - Procedure for diffusion flame

УДК 681.3.06

АВТОМАТИЗАЦІЯ ЗАДАЧІ ВХІДНОГО КОНТРОЛЮ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОННИХ ПАСПОРТІВ ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

*С.В. Ільїн, завідувач відділу досліджень, розробки нових інформаційних технологій, комп'ютерних систем та ведення державних реєстрів
Науково-дослідний, проектно-конструкторський та технологічний інститут мікрографії*

На цей час Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів є єдиною державною інформаційною системою, яка забезпечує збирання, накопичення, оброблення, захист, облік та надання інформації про потенційно небезпечні об'єкти (далі – ПНО).

Положенням про Державний реєстр ПНО [1] завдання з інформаційного забезпечення процесів підготовки управлінських рішень щодо запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій потребує з боку фахівців структурних підрозділів установ, що належать до сфери управління Укрдержархіву, на яких покладено виконання завдань із реєстрації ПНО у Державному реєстрі ПНО (далі – Фахівці), трудомістких заходів із вхідного контролю якості інформаційного наповнення паспортів ПНО перед їх реєстрацією в Державному реєстрі ПНО (далі – Реєстр).

Трудомісткість цього процесу обумовлена:

– необхідністю виконання складного аналізу великої кількості властивостей, зв'язків, умов та обмежень форм паспортів ПНО;

– потребою застосування Фахівцем під час аналізу знань, які значною мірою мають слабоформалізований характер (коли смислове оброблення інформації превалює над обчислювальним). Це унеможливує прийняття правильного рішення новачком і висуває, таким чином, додаткові вимоги до професійного рівня Фахівця, у першу чергу пов'язаного з досвідом його роботи.

Упровадження у 2014 році програмного забезпечення (далі – ПЗ) для ведення електронного паспорта (далі – ЕП) Реєстру із застосуванням Інтернет-технологій створило передумови для автоматизації задачі вхідного контролю якості ЕП ПНО.

Традиційно для вирішення задач, в яких якість прийняття рішення залежить від рівня експертизи, використовують експертні системи (далі – ЕС). ЕС є спеціалізованим ПЗ, призначеним для поширення досвіду висококваліфікованих фахівців, обов'язковими компонентами якого є:

– база знань предметної області (далі – БЗ);

– редактор БЗ, що в діалоговому режимі надає інженеру по знаннях можливість створювати та модифікувати БЗ;

– блок логічного виводу, що моделює хід міркувань експерта на підставі наявної в БЗ інформації;

– засіб пояснень, що дозволяє користувачеві отримати відповіді на питання, яким чином блок логічного виводу дійшов цього висновку;

– інтерфейс користувача ПЗ автоматизованого робочого місця (далі – АРМ) певної предметної області, за допомогою якого на стадії введення інформації та під час отримання результатів забезпечують діалог кінцевого користувача з ЕС.

З метою автоматизації задачі вхідного контролю якості ЕП ПНО НДІ мікрографії було розпочато відповідну науково-дослідну роботу.

Під час її виконання було:

– обґрунтовано за допомогою методу аналізу ієрархій [2] вибір як оболонки ЕС системи Drools [3], перевагами якої є відкритість програмного коду, що дозволяє забезпечити його адаптацію до вимог певної предметної області під час розроблення спеціалізованого ПЗ, наявність підтримки з боку активної спільноти, простота використання, висока швидкість застосування правил, зростаюча популярність в середовищі Java-розробників, відповідність стандартному API для процесорів правил на Java [4] та безкоштовність;

– розроблено та формалізовано для наповнення БЗ правила вхідного контролю ЕП ПНО (далі – Правила), якими керується Фахівець під час вхідного контролю якості ЕП ПНО. Правила повинні надати можливість визначити:

1) відповідність наданої форми паспорта ПНО основному виду господарської діяльності ПНО;

2) ознаки заповнення одного паспорта ПНО на декілька об'єктів;

3) повноту наданої інформації, передбаченої формою паспорта ПНО;

4) суперечливість даних розділів паспорта ПНО;

5) відповідність кількісних даних зазначеним у формі паспорта ПНО одиницям вимірювання та параметрам виробничої потужності ПНО;

б) відповідність якісних даних паспорта ПНО вимогам форми паспорта ПНО;
– створено БЗ предметної області шляхом розроблення та формалізації мовою Drools Rule Language (файл формату .drl) правил вхідного контролю ЕП ПНО;
– розроблено компоненти комплексу спеціалізованого ПЗ [5], зокрема веб-службу з вхідного контролю якості ЕП ПНО. На цей час тривають роботи із розроблення АРМ вхідного контролю якості ЕП ПНО.

Веб-служба з вхідного контролю якості ЕП ПНО повинна забезпечити диспетчеризацію процесу вхідного контролю якості ЕП ПНО, що надійшли на реєстрацію в Реєстрі засобами мережі Інтернет. Розроблення веб-служби здійснено мовою програмування Java.

АРМ вхідного контролю якості ЕП ПНО містить такі компоненти, як ПЗ «Редактор бази знань», призначений для забезпечення Фахівців можливістю ведення та переглядання Правил, та ПЗ «Засіб пояснення», призначений для протоколювання ходу міркувань блоку логічного виводу відповідно до активізованих ним Правил, а також пов'язаних з ними подій та фактів. АРМ вхідного контролю якості ЕП ПНО є веб-застосунком, для розроблення якого використовується платформа GWT [6].

Використання у державній системі страхового фонду документації ЕС дозволить автоматизувати процеси, для яких раніше використовувалася трудомістка праця експертів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Положення про Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів, затвержене постановою Кабінету Міністрів України від 29 серпня 2002 р. № 1288 (зі змінами).
2. Саати Т. Аналитическое планирование [Текст] / Саати Т., Кернс К. — М. : Радио и связь, 1991. — 224 с.
3. Режим доступу : <http://drools.jboss.org>
4. Шилдт, Герберт Java 8. Полное руководство / пер. с англ.— 9-е изд. — М. : Наука, 2015. — 1375 с.
5. Розроблення комплексу програмного забезпечення для автоматизації задачі вхідного контролю якості електронних паспортів потенційно небезпечних об'єктів : технічне завдання, тема 2.2 / НДІ мікрографії ; наук. кер. Ільїн С. В., кер. роботи Баранцев А. Ю. — Х., 2016. — 19 с.
6. Режим доступу : <http://gwtproject.org>

УДК 351.82

ЕКОНОМІЧНИЙ МЕХАНІЗМ УПРАВЛІННЯ РЕГІОНОМ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

*Н.М. Карпеко, к. держ. упр., НУЦЗУ, О.В. Гужва¹, провідний інспектор,
Д.А. Сидорченко², начальник аварійно-рятувального відділення
¹Печенізьке РУ ГУ ДСНС України у Харківській області
²АРЧ АРЗ СП ГУ ДСНС України у Дніпропетровській обл.*

Регіональний економічний механізм попередження НС і подолання їх наслідків - це система відносин між окремими суб'єктами регіональної економіки, реалізована на основі нормативних інститутів, що дозволяє шляхом використання адміністративних важелів, економічних законів і інтересів забезпечити на умовно автоматичній основі оперативне реагування регіональної економіки на виникнення нещастя, а також на систематичній основі - здійснення заходів щодо їхнього запобігання й повної економічної реабілітації

постраждалих районів і окремих об'єктів. Причому ключовими функціями, що забезпечують діяльність даного механізму, служать планування, координація й контроль.

Найважливішою характеристикою цього механізму є комбінація творчого підходу до його формування й дії в період запобігання НС, і механістичного характеру функціонування після виникнення нещастя. На стадії попередньої НС необхідний високий ступінь науковості для системної підготовки до нещастя, по широкому комплексу напрямків діяльності. А на стадії самих НС - автоматичність і безвідмовність здійснення комплексу заздалегідь певних дій по захисту й ліквідації наслідків, де волюнтаризм і запізнювання внаслідок невизначеності даних для прийняття й реалізації розв'язків повинні бути зведені до мінімуму.

Слід особливо підкреслити, що регіональний економічний механізм забезпечення попередження НС і подолання їх наслідків є частиною більшого механізму - національного. Практично всі виконувані їм функції реалізуються як інтегровані в національний механізм забезпечення попередження НС і подолання їх наслідків.

При цьому, головним елементом теорії слід уважати біноміальний характер розподілу нещастя. Тобто, розподіл у вигляді розподіл випадкових величин, коли для необмежених інтервалів часу можна виділити середню ймовірність випадкової події, а для обмежених - випадкові події мають тенденцію до концентрації до якогось моменту часу.

Особливістю нині діючою системи категорій, що стосуються економічного аспекту НС є відсутність короткого й одночасного ємного поняття, що охоплює все коло робіт, здійснюваних у рамках боротьби із усілякими нещастями. Спроба охопити як комплекс робіт із запобігання НС, так і робіт безпосередньо в період їх виникнення, а також пов'язаних з наступним відновленням руйнувань, та ще від нещастя різного характеру породила громіздку форму «запобігання й ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій природного й техногенного характеру». Ця форма кочує з одного нормативного документа в іншій і використовується в наукових монографіях.

Підвищення рівня безпеки населення й економічної стійкості соціально-економічних систем за рахунок удосконалювання економічного механізму потребує переходу на інституціональну концепцію у побудові спеціальної теорії регіонального економічного механізму забезпечення попередження НС і подолання їх наслідків. Основними положеннями даної теорії повинні з'явитися: біноміальний характер НС; стійкість соціоекономічних систем регіональної економіки; багаторівневий характер і компроміс інтересів у сфері попередження НС і подолання їх наслідків; обґрунтування моделі регіонального економічного механізму забезпечення попередження НС і подолання їх наслідків; категоріальний апарат; визначення функцій і відбиття основних елементів управління регіональним економічним механізмом забезпечення попередження НС і подолання їх наслідків; оцінка його економічних інтерналій і екстерналій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Додонов О. Г. Інформаційно-аналітична підтримка прийняття управлінських рішень у кризових ситуаціях / О. Г. Додонов, В. Г. Путятін // Реєстрація, зберігання і обробка даних. – 2006. – Т. 8. – № 1. – С. 37–54.
2. Мельниченко О. А. Механізми державного управління надзвичайними ситуаціями: сутність та складові [Електронний ресурс] / О. А. Мельниченко // Державне будівництво. – 2014. – № 14. – Режим доступу : <http://www.kbuara.kharkov.ua/e-book/db/2014-1/doc/2/04.pdf>.
3. Рудніцька Р. М. Механізми державного управління: сутність і зміст / Р. М. Рудніцька, О. Г. Сидорчук, О. М. Стельмах ; за наук. ред. М. Д. Лесечка, А. О. Чемериса. – Л. : ЛІДУ НАДУ, 2005. – 28 с.

ПЕРСПЕКТИВИ ЗАСТОСУВАННЯ НАПІВПРОВІДНИКОВИХ ЛАЗЕРІВ В ЛІНІЙНИХ ПОЖЕЖНИХ СПОВІЩУВАЧАХ З ВИКОРИСТАННЯМ ОПТИЧНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ

А.М. Катунін, к.т.н., с.н.с., НУЦЗУ, Ф.А. Рустамов, НУЦЗУ

На цей час удосконалення пожежних сповіщувачів з використанням оптичного випромінювання доцільно здійснювати за наступними напрямками [1]:

- спрощення та удосконалення складу сповіщувачів;
- удосконалення схем обробки сигналів в сповіщувачах;
- розширення переліку функцій сповіщувачів.

В свою чергу лінійні сповіщувачі характеризуються високою ефективністю при виявленні практично будь-яких типів пожеж з різними димами. [2], вони досить прості в експлуатації та характеризуються високою мобільністю. Джерело оптичного випромінювання в лінійному сповіщувачі повинно забезпечувати формування оптичного променя в зоні охорони. Вузька спрямованість лазерного джерела та висока енергетична щільність випромінювання дозволяють застосовувати сповіщувачі в досить складних умовах.

До лазерів в складі пожежних сповіщувачів як до джерел когерентного оптичного випромінювання, висуваються наступні вимоги:

- мінімальні габарити і маса;
- стійкість конструкції джерела при тривалому зберіганні та при використанні пристрою у складних умовах;
- значний ресурс роботи активного елементу;
- високий коефіцієнт корисної дії (більш 50 %);
- невисока вартість;
- можливість імпульсного та безперервного режимів роботи;
- мала ширина діаграми спрямованості лазерного джерела.

Порівняльний аналіз різноманітних лазерів, параметри яких надано в табл.1, свідчить про перспективність застосування напівпровідникових лазерів в лінійних сповіщувачах.

Таблиця 1 – Типові значення параметрів лазерів

Види лазерів	Діапазон хвиль, мкм	Ширина лінії генерації, Гц	Потужність, Вт
Твердотільні	0,6943 – 1,064	$10^{11} - 10^{12}$	$10^3 - 10^8$
Газові	0,325 – 10,6	10^9	$400 \cdot 10^3$
Хімічні (різновид газових)	2,6 – 10,6	$10^{13} - 10^{14}$	$2 - 5 \cdot 10^6$
Напівпровідникові (різновид твердотільних)	0,33 – 31,2	$10^{13} - 10^{14}$	$200 \cdot 10^3$

Напівпровідниковий лазер – твердотільний лазер, в якому в якості робочої речовини використовується напівпровідник. В такому лазері, на відміну від лазерів інших типів використовуються випромінювальні переходи не між локалізованими рівнями енергії атомів, молекул та іонів, а між дозволеними енергетичними зонами або підзонами кристала [3].

Серед напівпровідникових виділяють гібридний лазер, що складається з потужного світлодіода накачування і наклеєного на нього твердотільного активного елементу. Основна таких лазерів в тому що світлодіодну структуру накачування можна зробити досить протяжною і, відповідно, потужною. Механічні деформації від нагрівання менше позначаються на активному елементі. Напівпровідникові лазери з потужностями

одиниці...десятки ват роблять в основному саме за такою технологією.

Типовим представником напівпровідникових лазерів є лазерний діод – лазер, в якому робочою областю є напівпровідниковий р-п перехід. В такому лазері випромінювання відбувається за рахунок рекомбінації електронів і дірок.

Напівпровідникові лазери характеризуються малими габаритами і високим коефіцієнтом корисної дії (~ 50%). Дані лазери можуть працювати в діапазоні довжин хвиль 0,6...34,0 мкм як в безперервному, так і в імпульсному режимі [3]. Недоліком напівпровідникових лазерів, що обмежує їх застосування в сповіщувачах, є невисока вихідна потужність (середня потужність складає 10 Вт, імпульсна – 10^3 Вт). Для збільшення імпульсної і середньої потужності лазерів можливо використання багатоелементних конструкцій лазерних джерел, які є решітками з окремих напівпровідникових лазерів.

Ще одна важлива особливість напівпровідникових лазерів, яка додатково розширює коло їх застосування, складається в можливості широкого перестроювання довжини хвилі в межах всього спектрального діапазону [4]. Таким чином можливо істотно розширити перелік функцій лазерних сповіщувачів.

Основні переваги напівпровідникових лазерів: можливість перестроювання довжини хвилі; мінімальні габарити і маса; експлуатаційна надійність; великий ресурс роботи активного напівпровідникового елемента лазера; високий коефіцієнт корисної дії (50 – 60 %); невисока вартість при масовому випуску; можливість імпульсного і безперервного режимів роботи.

Недоліки напівпровідникових лазерів: невелика пікова потужність (100 – 1000 Вт в імпульсному режимі); необхідність у деяких випадках примусового охолодження; велика ширина діаграми спрямованості лазерного джерела.

Крім того, в лінійних сповіщувачах з використанням лазерів для обробки сигналу з'являється можливість використання методу спекл-інтерферометрії, працездатність якого обґрунтовано теоретично та підтверджено експериментально.

ЛІТЕРАТУРА

1. Членов А.Н., Фомин В.И., Буцынская Т.А., Демехин Ф.В. Новые методы и технические средства обнаружения пожара – М.: Академия ГПС МЧС России, 2007.– 175 с.
2. Неплохов И.Г. Эксплуатационные характеристики линейных дымовых пожарных извещателей // Алгоритм безопасности. – 2010. - № 3. – С. 46-50
3. Справочник по инфракрасной технике. В 4-х томах. Под ред У. Вольфа, Г. Цисиса / Пер. с англ.; Под ред М.М. Мирошниковой, Н.В. Васильченко. Т.1. – М.: Мир, 1995. – 608 с.
4. В.П. Дураев, С.В. Медведев. Перестраиваемые одночастотные полупроводниковые лазеры //Физика и техника полупроводников. – 2014. – Т 48, вып. 1. – С. 125-128.

УДК 614.842.6

АНАЛІЗ СТАТИСТИЧНИХ ДАНИХ ЩОДО РЕАГУВАННЯ НА НЕБЕЗПЕЧНІ ПОДІЇ, ПОВ'ЯЗАНІ З ПОЖЕЖАМИ, В УКРАЇНІ

*Р.В. Климась, Д.Я. Матвійчук, А.В. Одинець, Л.П. Несенюк
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту*

За даними [1] упродовж 2008÷2016 років підрозділами ДСНС України на ліквідацію небезпечних подій здійснено 930 765 виїздів, що в середньому становить 105 тисяч виїздів на рік, з яких 63,2 % – це виїзди на події, пов'язані з пожежами, 19,4 % – на аварії та технічну допомогу, 17,4 % – виїзди на хибні виклики. У середньому здійснювалось 288 виїздів на добу або один виїзд кожні 1 год 6 хв.

Загалом упродовж останніх десяти років у державі зареєстровано понад 650 тис. пожеж, унаслідок яких загинуло близько 26 тис. людей, понад 15 тис. людей було травмовано. Прямі збитки, завдані пожежами, склали 10,6 млрд гривень. Щороку під час реагування на небезпечні події, пов'язані з пожежами, в середньому гинуть 2 та отримують травми 25 співробітників пожежно-рятувальних підрозділів.

В Україні відповідно до [2] визначено, що одним із критеріїв, за якими утворюються оперативно-рятувальні служби цивільного захисту в адміністративно-територіальних одиницях, є нормативи прибуття державних пожежно - рятувальних підрозділів до місця виклику, які не повинні перевищувати на території міст до 10 хвилин; у сільських населених пунктах та за межами міста до 20 хвилин. За результатами аналізу вітчизняних даних статистики пожеж щодо ефективності реагування пожежно-рятувальних підрозділів на події, пов'язані з пожежами, в Україні встановлено, що середня питома вага пожеж, на які перший підрозділ прибував за нормативним часом, у містах і селищах міського типу становив 43,6 %, а у сільській місцевості – 22,7 %. Оцінювання останніх даних [1] спонукають до визначення тенденцій у сфері забезпечення захисту населення в Україні, виявлення суперечностей в оцінюванні в цілому роботи існуючої системи реагування на небезпечні події, пов'язані з пожежами, та удосконалення системи реагування на них.

Усереднені дані щодо чисельності протипожежних служб в деяких країнах-членах СТІФ за 2001÷2016 роки наведено у таблиці 1. Як бачимо, серед зазначених країн-членів СТІФ, площа обслуговування одним пожежним депо в Україні є найбільшою і становить 624 км², а кількість пожежної техніки на площу в 1 тис. км² – однією з найменших і становить 6 одиниць. Кількість населення на території обслуговування одним депо становить 44,1 тисячу людей і є одним з найбільших серед країн Європи. Тож, одним з шляхів удосконалення системи реагування на небезпечні події, пов'язані з пожежами, є збільшення кількості пожежно-рятувальних підрозділів. Разом з тим, це потребує додаткових витрат із державного бюджету.

Таблиця 1. Усереднені дані щодо чисельності протипожежних служб в деяких країнах членів СТІФ за 2001÷2016 роки

Країна	Населення , тис. ос.	Площа , км ²	Кількість пожежних депо	Площа обслуговування одним депо, км ²	Кількість населення на одне депо, тис. ос.	Кількість*		Чисельність особового складу		
						АЦ і АН	АД і КП	Профе- сійног о	Добро- вільног о	Всього
Франція	66628	643801	6528	99	10,2	7542	1195	40646	193800	234446
Україна	42673	603628	968	624	44,1	3177	296	55241	156749	211990
Німеччина	82218	357386	33460	11	2,5	41216	2414	31308	999688	1027996
Польща	38454	312679	16805	19	2,3	19800	722	29907	259519	289426
Італія	61000	301338	902	334	67,6	2330	307	28870	20060	48930
Британія	61370	242495	2053	118	29,9	2900	235	40100	1400	60500

*АЦ – автоцистерна, АН – автонасос, АД – автодрабина, КП – колінчастий підйомник

Закордонний досвід свідчить, що найбільш ефективним засобом захисту територій держави, зокрема у сільській місцевості, є організація добровільної пожежної охорони (далі – ДПО).

Разом з тим, відсоток членів добровільної пожежної охорони в Україні є одним із найбільших серед європейських країн (73,9 %), реагування на надзвичайні події залишається на

неналежному рівні, що пов'язано з низьким рівнем підготовки членів ДПО. Так, щороку в середньому підрозділами ДПО ліквідується тільки 0,1 % пожеж від їх загальної кількості.

У більшості країн Європи добровольці проходять обов'язкову спеціальну підготовку [3], а ДПО створюється на принципах матеріального стимулювання (повної або часткової оплати праці) керівної ланки і основного технічного персоналу (водії, мотористи, механіки). Діяльність інших членів добровільної пожежної охорони стимулюється пільгами, погодинною оплатою праці за виконання роботи з гасіння пожеж або за час чергування в пожежному депо. Слід зазначити, що практично в усіх європейських державах і США дуже широко застосовується моральне стимулювання пожежних - добровольців у вигляді нагород, відзнак, громадської подяки.

В Україні повноваження щодо утворення ДПО покладені на органи місцевого самоврядування [4]. Низький рівень технічної оснащеності протипожежних формувань ДПО не дає можливості своєчасно реагувати на небезпеки, пов'язані з пожежами. Реформування місцевого самоврядування, передача низки функцій від держави до місцевих органів влади, зокрема і захисту населення від пожеж, збільшення фінансової складової місцевих бюджетів неодмінно поставлять питання про підвищення якості підготовки добровольців та оновлення парку техніки, що дозволить ефективніше реагувати на небезпечні події та мінімізувати їх наслідки, насамперед у сільській місцевості та загалом у державі.

ЛІТЕРАТУРА

1. N.N. Brushlinsky, V. Ahrens, S.V. Sokolov, P. Wagner. World Fire Statistics – International Association of Fire and Rescue Services (CTIF) Report. – № 21 – 2016. – р. 29.

2. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження критеріїв утворення державних пожежно-рятувальних підрозділів (частин) Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту в адміністративно-територіальних одиницях та переліку суб'єктів господарювання, де утворюються такі підрозділи (частини)» від 27.11.2013 р. № 874 (Офіційний вісник України, 2013 р., № 96, ст. 3555).

3. Из опыта зарубежных стран [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://78.mchs.gov.ru/document/1347939>.

4. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Порядку функціонування добровільної пожежної охорони» від 17 липня 2013 р. № 564 (Офіційний вісник України, 2013 р., № 64, ст. 2325).

УДК 351:347.132.15

ПРАВОВЕ РЕГУЛЮВАННЯ ЗДІЙСНЕННЯ ДЕРЖАВНОГО НАГЛЯДУ

Т.М. Ковалевська, викладач, НУЦЗУ,

А.О. Новікова, викладач, НУЦЗУ

Відповідно до Кодексу цивільного захисту України, Закону України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності», постанови Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2015 р. N 1052 «Про затвердження Положення про Державну службу України з надзвичайних ситуацій» Наказом ДСНС України від 11 січня 2018 року N 13 були затверджені Методичні рекомендації з ведення службової документації щодо планових (позапланових) перевірок.

В результаті прийняття цього нормативно-правового акту втратив чинність наказ ДСНС України від 16.08.2017 N 444 «Про затвердження Методичних рекомендацій з ведення службової документації щодо запобігання надзвичайним ситуаціям».

За цим документом позапланова перевірка здійснюється на підставах, передбачених статтею 6 Закону «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності», та відповідно до наказу ДСНС або її територіального органу, згідно з яким оформлюється посвідчення на проведення позапланової перевірки з обов'язковим зазначенням питань, що стали підставою для здійснення цього заходу.

Підставами для здійснення позапланових заходів, згідно ст. 6 Закону є:

- подання суб'єктом господарювання письмової заяви до відповідного органу державного нагляду (контролю) про здійснення заходу державного нагляду (контролю) за його бажанням;

- виявлення та підтвердження недостовірності даних, заявлених суб'єктом господарювання у документі обов'язкової звітності, крім випадків, коли суб'єкт господарювання протягом місяця з дня первинного подання повторно подав такий документ з уточненими достовірними даними або якщо недостовірність даних є результатом очевидної опіски чи арифметичної помилки, яка не впливає на зміст поданої звітності. У разі виявлення органом державного нагляду (контролю) помилки у документі обов'язкової звітності він упродовж десяти робочих днів зобов'язаний повідомити суб'єкта господарювання про необхідність її виправлення у строк до п'яти робочих днів з дня отримання повідомлення. Невиправлення помилки у встановлений строк є підставою для проведення позапланового заходу;

- перевірка виконання суб'єктом господарювання приписів, розпоряджень або інших розпорядчих документів щодо усунення порушень вимог законодавства, виданих за результатами проведення попереднього заходу органом державного нагляду (контролю);

- звернення фізичної особи (фізичних осіб) про порушення, що спричинило шкоду її (їхнім) правам, законним інтересам, життю чи здоров'ю, навколишньому природному середовищу чи безпеці держави, з додаванням документів чи їх копій, що підтверджують такі порушення (за наявності). Позаплановий захід у такому разі здійснюється виключно за погодженням центрального органу виконавчої влади, що забезпечує формування державної політики у відповідній сфері державного нагляду (контролю), або відповідного державного колегіального органу.

- неподання суб'єктом господарювання документів обов'язкової звітності за два звітні періоди підряд без поважних причин або без надання письмових пояснень про причини, що перешкождали поданню таких документів;

- доручення Прем'єр-міністра України про перевірку суб'єктів господарювання у відповідній сфері у зв'язку з виявленими системними порушеннями та/або настанням події, що має значний негативний вплив на права, законні інтереси, життя та здоров'я людини, захист навколишнього природного середовища та забезпечення безпеки держави;

- настання аварії, смерті потерпілого внаслідок нещасного випадку або професійного захворювання, що було пов'язано з діяльністю суб'єкта господарювання.

Під час проведення позапланового заходу з'ясовуються лише ті питання, необхідність перевірки яких стала підставою для здійснення цього заходу, з обов'язковим зазначенням цих питань у посвідченні (направленні) на проведення заходу державного нагляду (контролю). Проведення позапланових заходів з інших підстав, крім передбачених цією статтею, забороняється.

Відповідно до затвердженого у встановленому порядку плану перевірок для здійснення планової (позапланової) перевірки ДСНС або її територіальними органами видається наказ, який згідно з вимогами статті 7 Закону має містити найменування, адресу суб'єкта господарювання, щодо якого буде здійснюватися захід, та предмет перевірки.

На підставі наказу на проведення планової або позапланової перевірки оформлюється посвідчення на проведення перевірки, яке повинно відповідати вимогам частин другої та третьої статті 7 Закону.

За результатами проведеної планової або позапланової перевірки суб'єкта господарювання посадовою особою ДСНС складається акт перевірки, форму якого затверджено в установленому порядку.

На підставі акта перевірки, складеного за результатами планової або позапланової перевірки, під час якої виявлено порушення вимог законодавства з питань цивільного захисту, техногенної та пожежної безпеки, що створюють загрозу життю та здоров'ю людей, ДСНС або її територіальний орган на підставі рапорту посадової/посадових осіб ДСНС, які здійснювали перевірку, за наявності підстав, визначених статтею 70 Кодексу, та у терміни, визначені статтями 122 та 123 Кодексу адміністративного судочинства України, звертається з відповідним позовом до адміністративного суду щодо застосування заходів реагування у вигляді повного або часткового зупинення роботи підприємств, окремих виробництв, виробничих ділянок, агрегатів, експлуатації будівель, споруд, окремих приміщень, випуску та реалізації пожежонебезпечної продукції, систем та засобів протипожежного захисту. Документи стосовно позовів до адміністративного суду щодо відповідної перевірки долучаються до єдиної справи.

Під час проведення позапланової перевірки стосовно виконання припису у разі неусунення порушень вимог законодавства у сфері цивільного захисту, техногенної та пожежної безпеки складається акт перевірки, до якого включаються тільки не усунуті у визначений терміни порушення. У самому приписі ставляться відмітки лише про усунені порушення. При складанні припису за результатами позапланової перевірки виконання припису до нього включаються лише невиконані заходи, запропоновані попереднім приписом, із зазначенням строків, які пропонувалися для їх усунення, та пропонуються нові строки усунення порушень.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 02.10.2012 р. № 5403-VI [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.
2. Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності: Закон України від 05.04.2007 р. № 877-V [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/877-16>.
3. Методичні рекомендації з ведення службової документації щодо планових (позапланових) перевірок: наказ ДСНС України від 11.01.2018 № 13. [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.dsns.gov.ua/ua/Nakazi/72465.html?PRINT>.

УДК 614.841.332

МЕТОДИКА ОЦІНКИ ВОГНЕЗАХИСНОЇ ЗДАТНОСТІ ПОКРИТТІВ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ ПІСЛЯ ВПЛИВУ КЛІМАТИЧНИХ ФАКТОРІВ

*А.І. Ковальов, к.т.н., с.н.с., ЧПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ,
В.В. Сіренко, НУЦЗУ*

На даний час в Україні не розроблено жодного нормативного документу, який би вимагав проведення досліджень по визначенню впливу кліматичних факторів на вогнезахисну здатність покриттів для сталевих конструкцій. Тому терміни служби таких вогнезахисних покриттів виробники встановлюють самостійно і жоден контролюючий орган не вимагає його перевірки. Хоча, як свідчать дослідження [1-3], вплив кліматичних факторів

навколишнього середовища може призвести до зниження вогнезахисної здатності таких покриттів.

В роботі представлено методику попередньої оцінки вогнезахисної здатності покриттів для сталевих конструкцій розрахунково-експериментальним методом в умовах вогневого впливу за стандартним температурним режимом пожежі після впливу кліматичних факторів. Наведено дані щодо апробації цієї методики при оцінці вогнезахисної здатності покриття «Фенікс СТС», що спучується. Показано вплив на вогнезахисну здатність досліджуваного покриття кліматичних факторів, що дорівнюють експлуатації покриття терміном 3 роки.

В результаті проведеної роботи отримано такі висновки:

–розроблено методику попередньої оцінки вогнезахисної здатності покриттів сталевих конструкцій після впливу кліматичних факторів розрахунково-експериментальним методом в умовах вогневого впливу за стандартного температурного режиму пожежі, яку засновано на експериментальному визначенню температури сталевієї пластини з вогнезахисним покриттям в умовах вогневого впливу, розв’язанні обернених та прямих задач теплопровідності для визначення теплофізичних характеристик вогнезахисного покриття та залежності мінімальної товщини покриття від товщини сталевієї пластини, тривалості вогневого впливу та значення критичної температури сталі.

–проведено апробацію зазначеної методики при оцінці вогнезахисної здатності покриття «Фенікс СТС», що спучується. Встановлено, що значення коефіцієнту теплопровідності покриття «Фенікс СТС», знайденого після впливу кліматичних факторів протягом 3 років, аналогічні значенню цього коефіцієнту без такого впливу. Зроблено висновок, що вогнезахисна здатність покриття не змінюється протягом цього часу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Гайковая О.Н. Оценка долговечности огнезащитных покрытий для металлических конструкций, применяемых в условиях морского климата / О.Н. Гайковая // Будівництво та техногенна безпека. – 2007. – №. 22. – С. 14–19.
2. Вахитова Л.Н. Срок службы огнезащитных покрытий вспучивающегося типа F+S / Л.Н. Вахитова, М.П. Лапушкин, К.В. Калафат // Технологии безопасности и противопожарной защиты. – 2011. – № 2 (50) – С.58–61.
3. Баженов С.В. Определение срока службы огнезащитных покрытий по результатам натуральных и ускоренных климатических испытаний / С.В. Баженов, Ю.В. Наумов // Пожарная безопасность. – 2005. – №6. – С.59–67.

УДК 614.841.332

ІТАЛІЙСЬКА ВОГНЕЗАХИСНА ФАРБА AMOTHERM STEEL WB. НОРМАТИВНІ ВИМОГИ ЄС ЩОДО ВИЗНАЧЕННЯ ВОГНЕЗАХИСНИХ ХАРЕКТЕРИСТИК ТА УМОВ ЕКСПЛУАТАЦІЇ ВОГНЕЗАХИСНИХ ФАРБ, ЩО СПУЧУЮТЬСЯ, ДЛЯ СТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ

*В.В. Краєвський, представник компанії J.F. Amonn Srl. в Україні,
Т. Ollapally, менеджер продукту компанії J.F. Amonn Srl.*

Вогнезахисні фарби, що спучуються, для сталевих конструкцій Amotherm Steel WB (на водній основі) та Amotherm Steel SB (на сольвенті) виробляються італійською компанією J.F. Amonn Srl.

Вогнезахисна фарба Amotherm Steel SB є наступником фарби Протерм Стіл (Protherm Steel), яка широко була представлена на українському ринку російською компанією ТОВ «А+В», що виробляла її на заводі у Калінінграді за італійською ліцензією. На

теперішній час компанія J.F. Amonn Srl. є власником торгового найменування Protherm Steel (Протерм Стіл), проте оскільки вогнезахисна фарба під цим найменування виготовлялася у великій кількості за ліцензією, було прийняте рішення про виготовлення фарби під комерційною назвою Amotherm Steel.

Фарба на водній основі Amotherm Steel WB зараз отримує більше розповсюдження, ніж фарба на основі сольвенту, оскільки у ЄС більше застосовуються фарби на водній основі через їх менший негативний вплив на навколишнє середовище.

Вогнезахисна фарба на водній основі Amotherm Steel WB сертифікована відповідно до вимог сертифікації як країн ЄС, так і України.

В ЄС Сертифікація вогнезахисних матеріалів (Європейська технічна оцінка – ETA /European Technical Assessment) здійснюється відповідно до вимог Регламенту ЄС №305/2011 у рамках Керівництва для здійснення технічної оцінки реактивних вогнезахисних покриттів - EAD 350402-00-1106 (European Assessment Document – Документ Європейської оцінки).

Раніше керівництвом для здійснення Європейської технічної оцінки продуктів/матеріалів вогнезахисту було керівництво ETAG 018 – “Guideline for European Technical Approval of Fire Protective Products”. Частина друга цього керівництва – “ETAG 018 Part 2: Reactive Coatings for Fire Protection of Steel Elements” - призначалася для реактивних вогнезахисних матеріалів.

Цим документом вводилися умови SE маркування вогнезахисних матеріалів, що означає відповідність продукту вимогам європейських норм.

Крім того, Керівництвом для здійснення Європейської технічної оцінки вводяться типи навколишнього середовища, відповідно до яких передбачається експлуатація вогнезахисних покриттів, а саме:

Type X – система реактивного покриття, яка призначається для експлуатації в усіх умовах навколишнього середовища (всередині приміщення, частково зовні, зовні приміщення);

Type Y – система реактивного покриття, яка призначається для експлуатації в всередині приміщення та частково зовні приміщення. При експлуатації частково зовні приміщення передбачається, що температура навколишнього середовища опускається нижче нуля, проте немає впливу дощу і обмежений вплив ультрафіолетового випромінювання (проте вплив ультрафіолетового випромінювання не оцінюється);

Type Z1 система реактивного покриття, яка призначається для експлуатації в всередині приміщення (температурі навколишнього середовища не нижче 0 °C) при відносній вологості більше 85%;

Type Z2 – система реактивного покриття, яка призначається для експлуатації в всередині приміщення (температурі навколишнього середовища не нижче 0 °C) при класах відносній вологості менше 85%.

Оцінка вогнезахисних характеристик вогнезахисних матеріалів для сталевих конструкцій, у тому числі і вогнезахисної фарби Amotherm Steel WB, здійснюється відповідно до вимог стандарту EN 13381-8:2013, у той час, як в Україні застосовується стандарт ДСТУ Б В.1.1-17:2007 (ENV 13381-4:2002, NEQ), який базується на стандарті ENV 13381-4:2002, проте не є йому еквівалентним. Існують суттєві відмінності між стандартом EN 13381-8:2013 і стандартом ДСТУ Б В.1.1-17:2007. При цьому у певних випадках вимоги стандарту EN 13381-8:2013 є більш жорсткими.

Крім оцінки вогнезахисних характеристик вогнезахисних матеріалів при здійсненні Європейської технічної оцінки реактивних вогнезахисних систем здійснюється оцінка їх довговічності/терміну експлуатації. Для цього передбачено проведення спеціальних випробувань, які передбачають проведення оцінки вогнезахисних характеристик покриття після витримування зразків у кліматичних камерах.

Зразків систем покриття для таких випробувань передбачається виконати на сталевих пластинах, зазвичай, розміром 500×500 мм (мінімальний розмір 300×200мм) і товщиною

5мм. При цьому товщина сухого шару вогнезахисного покриття повинна бути 1000 ± 100 мікрон.

Один зразок піддається впливу навколишнього середовища у кліматичній камері за спеціальною програмою, яка визначається Керівництвом для здійснення Європейської технічної оцінки відповідно до типу навколишнього середовища (Type X, Type Y, або Type Z2).

Після цього обидва зразки розміщуються у випробувальній печі так, що одна із сторін пластин зразка не піддається вогневому впливу. На ній розміщуються дві термометри. Випробування у печі проводяться при стандартному температурному режимі пожежі. Випробування припиняються, коли середня температура термометрів на зразках досягає $500\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Випробування вважається успішним, якщо час досягнення середньої температури $500\text{ }^{\circ}\text{C}$ на зразку, що піддавався кліматичному впливу, становить не менше 85% часу досягнення цієї температури на зразку, що не піддавався кліматичному впливу.

Керівництвом для здійснення Європейської технічної оцінки передбачається оцінюваний термін експлуатації – 10 років. Проте, за бажанням виробника оцінюваний термін експлуатації може бути збільшений до 25 років при проведенні додаткових випробувань.

ЛІТЕРАТУРА

1. EAD 350402-00-1106 Fire Protective Products. Reactive Coatings for Fire Protection of Steel Elements.
2. ETAG 018 Part 2 Guideline for European Technical Approval of Fire Protective Products. Reactive Coatings for Fire Protection of Steel Elements
3. EN 13381-8:2013 Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members - Part 8: Applied reactive protection to steel members.
4. ENV 13381-4:2002 Test methods for determining the contribution to the fire resistance of structural members. Applied protection to steel members.
5. ДСТУ Б В.1.1-17:2007 Захист від пожежі. Вогнезахисні покриття для будівельних несучих металевих конструкцій. Метод визначення вогнезахисної здатності ENV 13381-4:2002, NEQ).

УДК 614.8

РЕКОМЕНДАЦІЇ ДО ВИБОРУ ПРИСТРОЇВ ЗАХИСТУ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ ВІД ІМПУЛЬСНИХ ПЕРЕНАПРУГ ДЛЯ ВНУТРІШНЬОЇ СИСТЕМИ БЛИСКАВКОЗАХИСТУ

О.В. Кулаков, к.т.н., доц., НУЦЗУ, А.М. Ликов, НУЦЗУ

Однією з причин виникнення надзвичайної ситуації може бути влучення блискавки. На об'єктах з обертанням горючих речовин це може призвести до вибухів та пожеж, на об'єктах з обертанням небезпечних речовин – до аварії з викидом небезпечних хімічних речовин. За статистичними даними [1] в Україні кількість пожеж, обумовлених розрядами блискавки, є незначною (внаслідок наявності блискавкозахисних пристроїв на об'єктах, де це вимагалось за правилами, діючими на момент їх будівництва). Але практично кожна пожежа від блискавки призводить до значних матеріальних та людських втрат.

Будинки і споруди (або їх частини), в залежності від призначення, інтенсивності грозової діяльності в районі їх знаходження, повинні бути захищені від прямих влучень блискавки та її вторинних дій [2, 3].

Проект блискавкозахисту повинен містити проект зовнішньої та внутрішньої системи блискавкозахисту (СБЗ або LPS – lightning protection system). Призначенням зовнішньої LPS

є: перехопити спалах блискавки у будівлю (споруду) (з допомогою системи перехоплення); відвести безпечним чином струм блискавки до землі (з допомогою системи доземних провідників); розсіяти його у землі (з допомогою системи земляного закінчення). Функція внутрішньої LPS полягає у запобіганні небезпечному іскрінню всередині будівлі (споруди).

Одним з технічних рішень, що здійснюються при виконання внутрішньої LPS, є встановлення пристроїв захисту від імпульсних перенапруг (ПЗІП) у місці перетинання електричними комунікаціями меж зон захисту від вторинних дій блискавки. Пункт 2.4.1 нормативного документу НПАОП 40.1-1.32 [4] вимагає встановлення ПЗІП у разі повітряного вводу електроживлення у будинок.

Порядок вибору та застосування ПЗІП регламентується національними стандартами [5-7]. Стандарти введено методом підтвердження без аутентичного перекладу на державну мову. При практичному застосуванні виникають питання щодо правильного вибору ПЗІП.

Основні параметри ПЗІП:

– клас (I – для хвилі 10/350мкс (відповідає прямому влученню блискавки), як правило встановлюється за можливості прямого влучення блискавки, наприклад, при наявності повітряної лінії електропередачі, II – для хвилі 8/20мкс (відповідає вторинним діям блискавки та технологічним перенапругам), як правило встановлюється після ПЗІП класу I при наявності чутливого електронного обладнання, або при кабельному вводі, III – для комбінованої хвилі [7]);

– імпульсний струм (impulse current) I_{imp} (для ПЗІП класу I), рекомендовані значення 1; 2; 5; 10; 12,5; 20; 25 кА [8]. Вибір величини I_{imp} здійснюється за додатком I до [6]. Припускається приймати, що 50 % загального струму блискавки I буде відведено за допомогою зовнішньої системи блискавкозахисту, а решта 50% загального струму блискавки розподіляється між силовими електричними та комутаційними лініями наявних систем;

– номінальний розрядний струм (nominal discharge current) I_n (для ПЗІП класу II), $I_n < I_{\text{imp}}$ (рекомендовані значення від 0,05 до 20,0 кА) [6];

– максимальний розрядний струм (maximum discharge current) I_{max} (для ПЗІП класу II), $I_{\text{max}} > I_n$;

– напруга холостого ходу U_{OC} (для ПЗІП класу III);

– максимальна тривала робоча напруга (maximum continuous operating voltage) U_C (встановлює виготовлювач, наприклад 255 В, 275 В);

– максимальний тривалий робочий струм I_C (встановлює виготовлювач, наприклад 255 В);

– рівень напруги захисту (voltage protection level) U_P – встановлює виготовлювач (рекомендовані значення від 0,08 до 10,0 кВ [6]), визначається чутливістю захищеного обладнання. Для промислового обладнання, ввідних пристроїв (ГРЩ) – 6 кВ, для вторинних щитків, електродвигунів – 4 кВ, для побутових приладів (холодильники, пральні машини) – 2,5 кВ, для мікроелектронного обладнання – 1,5 кВ;

– супроводжуючий струм (follow current) I_f (цей параметр, як правило, враховують тільки для розрядників) – струм, що проходить через ПЗІП після розрядного струмового імпульсу (звичайно 7, 15, 50 кА), $I_f > I_C$. За величиною супроводжуючий струм може сягати величини розрахункового струму короткого замикання. Слід обирати ПЗІП, у якого величина супроводжуючого струму перевищує розрахунковий струм КЗ. Як правило супроводжуючий струм обирають більшим ніж максимальний відключаємий струм автоматичного вимикача (у побугі 6 кА). У будь-якому випадку коло ПЗІП повинно бути захищеним від КЗ;

– тимчасова напруга U_T – перенапруга промислової частоти відносно великої тривалості (декілька секунд), виникаюча внаслідок комутацій, нелінійних явищ або пошкоджень. Звичайно для ПЗІП класу I $U_T=400\div650$ В, для ПЗІП класу II $U_T=334$ В;

– час реакції – наприклад, 25 нс.

Пропонується наступний порядок вибору ПЗІП:

- визначити тип заземлення системи (TN-C, TN-S, TT, тощо);

- обрати клас ПЗІП (I, II або ступеневий захист – декілька ПЗІП);
- визначити величину рівня напруги захисту U_P ;
- для ПЗІП класу I визначити імпульсний струм I_{imp} , для ПЗІП класу II визначити максимальний розрядний струм I_{max} ;
- визначити величину максимальної тривалої робочої напруги U_C ;
- визначити величину тимчасової напруги U_T ;
- для ПЗІП класу I визначити величину супроводжуючого струму I_f ;
- вибрати місце встановлення ПЗІП;
- вибрати ПЗІП з каталогу;
- вибрати апарат захисту від КЗ кола ПЗІП (як правило, плавкий запобіжник);
- вибрати маркорозмір провідників для підключення ПЗІП.

ЛІТЕРАТУРА

5. Статистика пожеж // Офіційний веб-портал Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту // Режим доступу: <http://undicz.mns.gov.ua/content/statistics.html>.
6. НАПБ А.01.001-2014. Правила пожежної безпеки в Україні. Наказ МВС України 30.12.2014 N 1417. Зі змінами, що введено Наказом МВС України 15.08.2016 N 810.
7. Захист від блискавки. Частина 1. Загальні принципи (EN 62305-1:2011, IDT): ДСТУ EN 62305-1:2012. – [Чинний від 2012-08-01]. – (Національний стандарт України).
8. НПАОП 40.1-1.32-01. Правила будови електроустановок. Електрообладнання спеціальних установок // Збірка «Правила улаштування електроустановок», Харків: Видавництво «Форт», 2014. С. 692-782.
9. Захист від блискавки. Частина 4. Електричні та електронні системи, розташовані в будинках і спорудах (EN 62305-4:2010, IDT): ДСТУ EN 62305-4:2012. – [Чинний від 2012-08-01]. – (Національний стандарт України).
10. Пристрої захисту від імпульсних перенапруг низьковольтні. Частина 12. Пристрої захисту від імпульсних перенапруг, підключені до низьковольтних розподільчих систем. Принципи вибору та застосування (CLC/TS 61643-12:2009, IDT): ДСТУ CLC/TS 61643-12:2015. – [Чинний від 2016-01-01]. – (Національний стандарт України).
11. Пристрої захисту від імпульсних перенапруг низьковольтні. Частина 11. Пристрої захисту від імпульсних перенапруг, підключені до низьковольтних електромереж. Вимоги та методи випробування (EN 61643-11:2012, IDT): ДСТУ EN 61643-11:2015. – [Чинний від 2016-01-01 до 2019-10-01]. – (Національний стандарт України).

УДК 351:614.8

ОСНОВНІ ТЕНДЕНЦІ ТА ОРІЄНТИРИ РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

М.М. Кулешов, к.т.н., доц., НУЦЗУ, В.А. Шрамко, начальник 34 ДПРЧ з охорони Зміївської ТЕС, ДПРЗ ГУ ДСНС України у Харківській обл.

Інтеграція Української економіки в європейський простір, масштаби і характер діяльності соціальних інститутів, нові виклики сучасності, які пов'язані з загрозами природного, техногенного, соціального, воєнного характеру, вимагають нових підходів до побудови та організації управління системами безпеки і зокрема системою цивільного захисту (ЦЗ) України.

Виходячи з зазначеного, слід визнати необхідність підготовки і здійснення заходів щодо захисту населення від військових небезпек в сучасних умовах і на перспективу, принаймні до тих пір, поки існує загроза виникнення збройних конфліктів. Єдина державна

система цивільного захисту (ЄДСЦЗ) України повинна бути готовою до виконання своїх завдань в умовах можливих військових дій будь-якого масштабу, всіх форм можливих збройних конфліктів, застосування всіх видів засобів збройного протидіяння.

З урахуванням досвіду провідних країн світу [1] слід очікувати, що в найближчому майбутньому система ЦЗ, як і вся оборона країни, будуватиметься за принципом стратегічної мобільності, сутність якого полягає у поетапному нарощуванні заходів ЦЗ за часом і простором в залежності від місця та рівня загроз, а також у швидкої концентрації сил і засобів в потрібний час у потрібному місці.

Назріла необхідність більш активного впливу держави на управління ризиками, де головна роль відводиться попередженню надзвичайних ситуацій (НС), зниженню ризиків їх виникнення. В проектах засад державної політики в галузі управління ризиками, які розробляються, головним повинно бути не тільки організація та вдосконалення моніторингу, але також прогнозування і попередження НС. Значна увага повинна приділятися впровадженню та удосконаленню системи декларування безпеки потенційно - небезпечних виробничих об'єктів, ліцензування їх діяльності, страхування ризиків.

Вже зараз просліджуються ознаки того, що ЦЗ України приймає більш територіальний характер, ніж відомчий (виробничий) і за умови децентралізації влади, коли кожен регіон (область, місто) стане більш самостійним, місцеві органи влади будуть в змозі вирішувати завдання ЦЗ, як правило, своїми силами. Тобто, слід очікувати певної «децентралізації» ЦЗ. Це буде виражатися в підвищенні прав і відповідальності місцевих органів управління у вирішенні завдань ЦЗ. При цьому питання про фінансування заходів ЦЗ займає одне з центральних місць. В умовах обмеженого фінансування зараз не представляється можливим реалізовувати великі інвестиційні програми у сфері ЦЗ. Тому видається вкрай важливим, в цих умовах, забезпечувати правильний вибір пріоритетів при фінансуванні та реалізації заходів ЦЗ. Цивільний захист повинен стати, з одного боку, менш затратним для держави, з іншого - більш суспільно корисним. Цього можна досягти, максимально враховуючи при розробці та накопиченні засобів захисту, майна, матеріально-технічних засобів можливе їх комплексне використання у мирний і воєнний час, як в інтересах захисту людей від військових небезпек, так і для соціально-економічних цілей, попередження та ліквідації НС природного і техногенного характеру.

Система ЦЗ може ефективно розвиватися тільки за участю суспільства. У зв'язку з цим, потрібна розробка комплексу заходів, спрямованих на підтримку добровільної участі у заходах ЦЗ окремих громадян і громадських організацій (волонтерських рухів).

Виконання основних завдань ЦЗ буде малоефективним, якщо не вжити низку конкретних кроків щодо вдосконалення навчання населення та формуванню культури безпеки життєдіяльності.

Орієнтирами державної політики у сфері ЦЗ на сучасному етапі, відповідно до останніх нормативно – правових документів[2,4], слід визначити наступне:

1. Перехід на реалізацію державної політики у сфері ЦЗ в рамках єдиної державної стратегії протидії НС.
2. Надання державної політики у сфері ЦЗ загальнодержавного характеру.
3. Запровадження загальнодержавних програм, спрямованих на зменшення ризиків виникнення НС та їх наслідків, а також розповсюдження методологій управління ризиками.
4. Пріоритетна увага проблемам попередження НС.
5. Усунення відомчої відокремленості під час вирішення завдань ЦЗ.

Основні тенденції розвитку ЦЗ на найближчий час можна сформулювати наступним чином [3]: максимальне збереження, удосконалення і розвиток наявного потенціалу; адаптація до нових військово-політичних та соціально-економічних умов; гнучке стратегічне і оперативне реагування на зміни обстановки; створення можливостей для послідовного оперативного розгортання сил і засобів у короткі терміни і до необхідного рівня.

З урахуванням вищезазначеного, безперечним є той факт, що система цивільного захисту України вже зараз має бути побудованою за універсальною моделлю, яка передбачає, у рівному ступені, високу готовності до захисту населення і території України від НС як техногенного і природного характеру, так і соціально-політичного та воєнного характеру. Тобто сфера діяльності ЦЗ і його завдання повинні бути істотно розширені і не обмежуватися тільки захистом населення у мирний час, хоча саме це, повинно і в подальшому залишатися його пріоритетом. Національна (державна) система під виконання завдань ЦЗ, відповідно до світової практики, повинна мати у своєму складі:

- підготовлені органи управління на усіх рівнях функціонування ЄДСЦЗ;
- сучасні засоби оповіщення та системи зв'язку;
- системи радіаційної розвідки, дозиметричного та хімічного контролю;
- надійні системи захисних споруд;
- запаси продовольчих товарів, сировини та матеріальних ресурсів;
- підготовлені сили та засоби цивільного захисту;
- органи державного нагляду та контролю у сфері цивільного захисту, техногенної та пожежної безпеки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Долгин Н.Н. Актуальные проблемы и основные тенденции дальнейшего развития гражданской обороны, журнал "Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования". Выпуск № 2 / том 4 / 2014г.

2. Закон України « Про національну безпеку України» від 21 червня 2018р. № 2469.

3. Кулешов М.М. Щодо побудови та удосконалення діяльності державної системи цивільного захисту України. Вісник Національного університету цивільного захисту України. Серія "Державне управління" 2018р.

4. Указ Президента України Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 6 травня 2015 року "Про Стратегію національної безпеки України".

УДК 621.396.6

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ЕЛЕКТРОВИБУХОВИХ КОММУТАТОРІВ ДЛЯ ПОЕТАПНОГО ВІДВОДУ ЕНЕРГІЇ ВІД ВИСОКОВОЛЬТНИХ УСТАНОВОК В АВАРІЙНОМУ РЕЖИМІ

*Д.Б.Кучер, д.т.н., проф., Л.В.Кучер, к.т.н., Н.Б.Смиринська
Інститут Військово-Морських Сил Національного університету
"Одеська морська академія"*

Зростання кількості надзвичайних ситуацій техногенного характеру, що спостерігається останніми роками, робить актуальним вирішення цілого ряду нових завдань, одним з яких є можливість поетапного відведення енергії від високовольтних установок в аварійному режимі.

Аналіз параметрів існуючих засобів комутації (газових розрядників і варисторів), проведений в роботах [1-3], показав неможливість їх застосування для формування послідовності комутаційних впливів. У зв'язку з цим, найбільш перспективним способом здійснення послідовної комутації є вторинний пробій при електричному вибуху провідників.

Для формування послідовності комутацій найбільш прийнятним є швидкий механізм електричного вибуху, який виникає в металевих провідниках діаметром $2a_0 \leq 0,2$ мм [1, 2]. При реалізації даного механізму електровибухаючий провідник (ЕВП) різко розширюється не встигнувши деформуватися, втрачає провідність і перетворюється в золь. В стадії втрати провідності ЕВП розбивається на поперечні шари конденсованого металу і ділянки низької

щільності між ними (мікророзриви). Тривалість даного механізму електричного вибуху лежить в наносекундному діапазоні, що може дозволити досить швидкий комутаційний перерозподіл навантаження для аварійного стану роботи високовольтної установки.

Для формування послідовного відведення небезпечної енергії можна запропонувати структуру, що включає набір поглинаючих елементів (навантажень), які послідовно включаються в аварійний ланцюг електровибухаючими ключами (комутаторами).

Механізм роботи таких комутаторів включатиме в себе три основних етапи. На першому етапі відбувається швидкий електричний вибух ЕВП (розрив комутуемого ланцюга), що підключається в ланцюг відведення енергії від високовольтної установки. На другому етапі (пауза струму) відбувається розширення продуктів детонації електричного вибуху зі зменшенням їх тиску і щільності та збільшенням середньої довжини пробігу (ключ відкритий).

Третью етапу відповідає вторинний пробій продуктів електричного вибуху (замикання ланцюга ключем). Очевидно, що формування послідовних комутацій можливо тільки у випадку, коли часи спрацьовування ключів, а, отже, і тривалості пауз струму, повинні мати різні величини.

Для створення швидкодіючих ключів найбільш підходять легкоплавкі ЕВП (свинець, срібло, алюміній, мідь, золото). Це пояснюється тим, що при виникненні коронного розряду у тугоплавких ЕВП (паладій, вольфрам, молібден, титан), на кордоні щільних продуктів вибуху і повітря протягом усієї паузи струму буде протікати електричний струм через те, що розрядний проміжок буде тільки частково зберігати свої ізолюючі властивості [2]. Отже, на другому етапі роботи такого комутатора неможливо повністю здійснити розрив ланцюга.

Тривалість паузи струму (другого етапу) залежить від швидкості розширення, а, отже, і від тиску (щільності) вже іонізованих продуктів електричного вибуху. Швидкість руху $v_{\text{пд}}$, щільність $\rho_{\text{пд}}$, тиск $P_{\text{пд}}$ і температуру $T_{\text{пд}}$ іонізованих продуктів детонації, можна визначити, ґрунтуючись на моделі миттєвого сильного вибуху циліндричної конфігурації [2-3]:

$$\begin{cases} v_{\text{пд}}(t) = \frac{2}{\gamma+1} v_{\text{уб}}(t) \left(1 - \frac{c^2}{v_{\text{уб}}(t)^2} \right) = \frac{2}{\gamma+1} v_{\text{уб}}(t) f_1(t), \\ \rho_{\text{пд}}(t) = \frac{\gamma-1}{\gamma+1} \rho_0 \left(1 + \frac{2}{\gamma-1} \frac{c^2}{v_{\text{уб}}(t)^2} \right) = \frac{\gamma+1}{\gamma-1} \rho_0 f_2(t), \\ P_{\text{пд}}(t) = \frac{2}{\gamma+1} \rho_0 v_{\text{уб}}(t)^2 \left(1 - \frac{\gamma-1}{2\gamma} \frac{c^2}{v_{\text{уб}}(t)^2} \right) = \frac{2}{\gamma+1} \rho_0 v_{\text{уб}}(t)^2 f_3(t), \\ T_{\text{пд}}(t) = \frac{P_{\text{пд}}(t)}{R \rho_{\text{пд}}(t)}, \end{cases} \quad (1)$$

де ρ_0 та c - щільність газу і швидкість звуку перед ударною хвилею відповідно, $v_{\text{уб}}$ - швидкість ударної хвилі, γ - показник адіабати, R - газова стала. Поправочні функції f_1 , f_2 і f_3 .

На рисунку 1 представлені залежності тривалості паузи струму для мідного та свинцевого ЕВП радіусом $r_0 = 0,08$ мм.

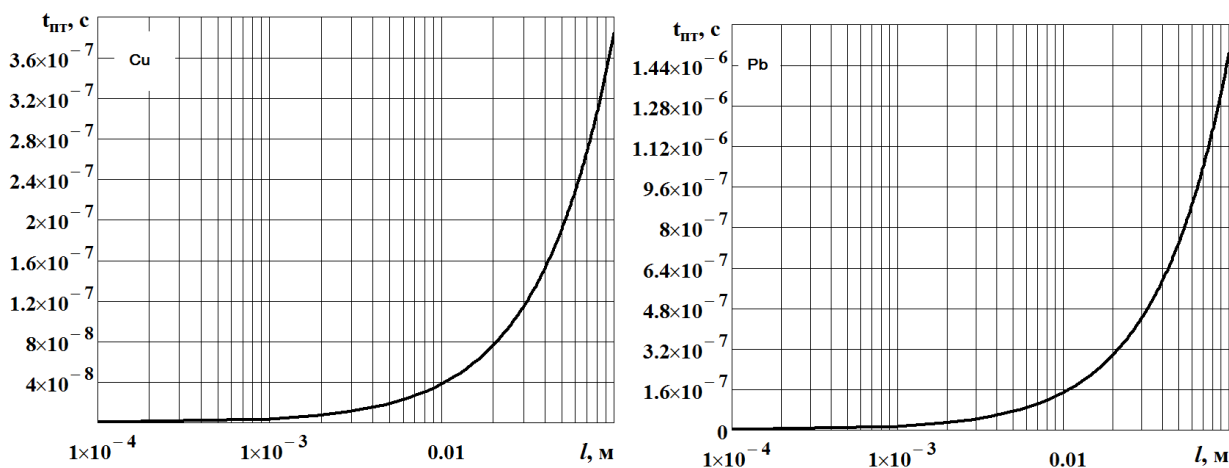


Рисунок 1 – Залежність часу існування паузи струму від довжини мідного та свинцевого ЕВП радіусом $r_0=0,08$ мм

Шляхом варіювання матеріалу та довжини легкоплавкого ЕВП, можливо змінювати тривалість паузи струму від наносекундного (для $l \leq 0,025$ м) до мікросекундного (для $l > 0,025$ м) діапазону, що дозволяє зробити висновок щодо придатності застосування явища вторинного пробоя продуктів детонації під час електричного вибуху легкоплавких провідників для створення швидкодіючих ключів із заданим часом спрацювання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Неш Ч. Факторы влияющие на длительность интервала времени до взрыва проволочек / Ч. Неш, К. Олсен сборник Электрический взрыв проводников / под ред. А. А. Рухадзе — М.: Мир, 1965. — С. 12-22.
2. Ткаченко С.И. Возможные сценарии развития вторичного пробоя при электрическом взрыве проводников в вакууме и воздухе /Ткаченко С.И., Мингалеев А.Р., Романова и др. // Материалы Научно-корординационной сессии «Исследования неидеальной плазмы» под рук. академика В.Е. Фортова, М.: ОИВТ РАН, 2007.- С.46-52.
3. Кучер Д.Б. Особливості конструкції пристрою формування послідовності потужних електромагнітних випромінювань в системах обмеженого об'єму /Кучер Д.Б., Смиринська Н.Б. // Системи обробки інформації: збірник наукових праць / Харківський університет Повітряних Сил ім. І. Кожедуба. –Харків, 2017. – №4(150). – С. 11 – 15.

УДК 614.841:678

НОВИЙ ПІДХІД ЩОДО ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ, ЗУМОВЛЕНИХ ГОРІННЯМ ПОЛІМЕРІВ

*О.І.Лавренюк, к.т.н., доц., Б.М.Михалічко, д.х.н., проф.,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

В останні десятиріччя в Україні, як і в цілому світі, простежується тенденція стрімкого зростання темпів виробництва полімерних матеріалів, розширення асортименту виробів на їх основі та впровадження їх у нові сфери життєдіяльності. Це неминуче призведе до подальшого загострення екологічних, економічних та соціальних проблем, зумовлених зростанням кількості надзвичайних ситуацій техногенного характеру. Адже синтетичні полімери, маючи органічну природу, є надзвичайно пожежонебезпечними, суміші пилу полімерних матеріалів з повітрям – вибухонебезпечними, а продукти їх термічного розкладання, а також горіння, – вкрай токсичними [1].

Розв'язання проблеми, окресленої вище, можливе лише за умови підвищення вимог щодо горючості, схильності до займання, димоутворювальної здатності та токсичності продуктів горіння полімерних матеріалів. Відтак попит на ефективні антипірени на світовому ринку постійно зростатиме.

Робота присвячена пошуку нових хімічних речовин, які б не лише ефективно знижували горючість полімерних матеріалів, а саме матеріалів на основі епоксіамінних композицій, а й добре суміщалися з полімером, не погіршуючи при цьому фізико-механічні властивості. На велику увагу з точки зору можливої антипіренової дії заслуговують сполуки металів. Вони, здебільшого, доступні, відносно недорогі, нетоксичні та не проявляють мутагенного, канцерогенного чи інших шкідливих впливів на організм людини.

В літературних даних наведені відомості щодо застосування неорганічних сполук металів, а зокрема, оксидів, гідроксидів чи солей *s*- та *p*-елементів з метою зниження пожежної небезпеки матеріалів на основі епоксидних смол [2–5]. В основному запропоновані антипірени є хімічно інертними до полімерної матриці і спроможні лише механічно суміщатися з полімером, утворюючи з ним однорідну суміш. Їх застосування призводить до збільшення молекулярної маси композицій, а суміщення їх з полімером є серйозною проблемою в технології отримання і переробки епоксидних композиційних матеріалів у виробі. Оскільки такі антипірени не беруть участі в утворенні структурно полімерної сітки, а суттєве зниження пожежної небезпеки полімерних матеріалів досягається при високому вмісті антипіренів цього класу, то композиції не мають високих фізико-механічних властивостей. Такі антипірени з часом спроможні виділятися на поверхні полімерного матеріалу у вигляді рідини чи кристалічних утворень або екстрагуватися водою, оліями, розчинниками чи миючими засобами.

Зниження схильності до займання та, в цілому, пожежної небезпеки матеріалів органічного походження є особливо ефективним при застосуванні активних антипіренів – речовин, що вступають з матеріалом у хімічну взаємодію [6]. Високу схильність до хімічного зв'язування з різними донорними гетероатомами (N, O, S тощо) органічних речовин з утворенням координаційних сполук виявляють акцепторні атоми перехідних металів багатьох неорганічних солей. Тому новим поколінням антипіренів, які будуть позбавлені недоліків, притаманних інертним антипіренам, можуть виявитися комплексні сполуки *d*-металів. Роботи присвячені виявленню особливостей впливу солей перехідних металів на пожежну небезпеку матеріалів на основі епоксіамінних композицій в останні роки почали активно розвиватися. Вже перші отримані результати свідчать про високу ефективність цього класу антипіренів [7–9].

Особливість застосування таких антипіренів полягає в тому, що на першому етапі шляхом прямої взаємодії неорганічної солі *d*-металу (купрум(II) сульфату, купрум(II) гідроксокарбонату, купрум(II) гексафлуорсилікату, купрум(II) хлориду тощо) з амінім затвердником епоксидних смол – поліетиленполіаміном – отримують кристалічні комплекси, які при введенні в епоксидну смолу беруть участь у формуванні просторової структури полімеру, виконуючи одночасно роль антипірена і затвердника. Варто зазначити, що на відміну від традиційних амінімних затвердників епоксидних смол, запропоновані антипірени-затвердники мають значно вищу термоокисну стійкість та не спроможні займатися та самозайматися при нагріванні до температур 450°C та 600°C відповідно.

Введення антипіренів-затвердників в епоксіамінні композиції супроводжується підвищенням термостійкості композицій та збільшенням величини коксованого залишку. Епоксіамінні композиції модифіковані солями *d*-металів мають значно вищі температури займання та самозаймання, нижчу максимальну температуру газоподібних продуктів згорання та втрату маси при горінні порівняно з немодифікованою композицією. В результаті підбору оптимального співвідношення між компонентами, відпрацювання технології інкорпорування антипіренів-затвердників в полімерну матрицю та режиму

затверднення вдалося отримати важкогорючі епоксіамінні композиції з помірною димоутворювальною здатністю, які не поширюють полум'я та є самозгасаючими.

Такі композиції можуть бути використані в якості вогнезахисних покриттів для деревини, в якості компаундів різноманітного призначення, для монтажу підвісних стель вестибюлів, сходових кліток, ліфтових холів, а також в якості наливних підлог в промислових та адміністративних будівлях. Це забезпечить зниження пожежного навантаження та ймовірності виникнення пожеж.

ЛІТЕРАТУРА

1. Асеева Р.М. Снижение горючести полимерных материалов / Р.М. Асеева, Г.Е. Заиков. – М.: Знание, 1981. – 280 с.
2. Ушков В.А. О влиянии неразлагающихся наполнителей на воспламеняемость и дымообразующую способность полимерных композиционных материалов / В.А. Ушков, В.М. Лалаян, С.М. Ломакин, Д.И. Невзоров // Пожаровзрывобезопасность. – 2013. – №6. – Т.22. – С. 32–39.
3. Попов Ю.В. Влияние металлсодержащих добавок на механизмы снижения дымообразования эпоксиполимерных композиций / Ю.В. Попов, А.Н. Григоренко, В.А. Пономарев // Проблемы пожарной безопасности, 2012. – Вып. 31. – С. 155–159.
4. Wu Z. The Smoke Suppression Effect of Copper Oxide on the Epoxy Resin/Intumescent Flame Retardant/Titanate Couple Agent System / Z. Wu, M. Chen, H. Yang, Y. Hu // International Journal of Agricultural and Biosystems Engineering. – 2010. – Vol. 4. – № 5. – P. 364–366.
5. Manzi-Nshuti C. A Comparative Study of the Fire Retardant Effect of Several Metal-Based Compounds Added to an Epoxy-Amine Thermoset Charles / C. Manzi-Nshuti, Y. Wu, S. Nazarenko // In Fire and Polymers VI: New Advances in Flame Retardant Chemistry and Science; Morgan A. et al.; ACS Symposium Series; American Chemical Society: Washington, 2012. – P. 83–96.
6. Химическая энциклопедия. Т. 1. – М.: Советская Энциклопедия. – 1988. – С. 180/335.
7. Lavrenyuk H. A New Flame Retardant on the Basis of Diethylenetriamine Copper(II) Sulfate Complex for Combustibility Suppressing of Epoxy-amine Composites / H. Lavrenyuk, V. Kochubei, O. Mykhalichko, B. Mykhalichko // Fire Safety Journal. – 2016. – Vol. 80. – P. 30–37.
8. Lavrenyuk H., Kochubei V., Mykhalichko O., Mykhalichko B. Metal-coordinated epoxy polymers with suppressed combustibility. Preparation technology, thermal degradation, and combustibility test of new epoxy-amine polymers containing the curing agent with chelated copper(II) carbonate / H. Lavrenyuk, V. Kochubei, O. Mykhalichko, B. Mykhalichko // Fire and Materials – 2018. – Vol. 42. – P. 266–277.
9. Пархоменко В.-П.О. Визначення групи горючості епоксіамінних композицій, модифікованих солями купруму(II) / В.-П.О. Пархоменко, О.І. Лавренюк, Б.М. Михалічко // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. труд. – 2017. – Вып. 41 – С. 124–128.

УДК 355.586

НАВЧАННЯ НАСЕЛЕННЯ ДІЯМ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ - ЗАПОРУКА ЗБЕРЕЖЕННЯ ЖИТТЯ

М.З. Лаврівський, В.В. Філіпова

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Однією з вагомих проблем в усіх надзвичайних ситуаціях залишається надання допомоги постраждалим. Саме за таких обставин з'являється необхідність у само- та взаємодопомозі. Напружена суспільно-політична ситуація, що сьогодні склалася в Україні,

численні звернення громадян і громадських об'єднань свідчать про потребу у додатковій підготовці населення до дій в умовах надзвичайних ситуацій.

Підготовку до дій у надзвичайних ситуаціях доцільно починати завчасно, а саме проводити навчання населення. Навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях - це сукупність організаційних і навчально-методичних заходів щодо підвищення теоретичних і практичних знань для населення, набуття й закріплення практичних навичок, необхідних для збереження життя та здоров'я людей в умовах надзвичайної ситуації й під час виконання невідкладних робіт у зоні надзвичайної ситуації або в осередку ураження.

Головним завданням навчання всіх верств населення діям у надзвичайних ситуаціях є формування культури безпеки його життєдіяльності, обізнаності щодо прав і обов'язків у сфері цивільного захисту та готовності до свідомих практичних дій в умовах надзвичайних ситуацій, а керівного складу та фахівців, діяльність яких пов'язана з організацією і здійсненням заходів з питань цивільного захисту - набуття навичок створювати, приймати та реалізувати управлінські рішення в межах посадових обов'язків і повноважень, передбачених законодавством у цій сфері. Навчання проводяться для непрацюючого населення за місцем проживання, працівників підприємств за місцем виробничої діяльності, для дітей дошкільного віку, учнів і студентів за місцем навчання.

Метою та основними завданнями навчання непрацюючого населення діям у надзвичайній ситуації є: вивчення правил поведінки й основних способів захисту в умовах надзвичайної ситуації, формування практичних навичок щодо індивідуальних і колективних дій в умовах НС, засвоєння правил користування колективними та індивідуальними засобами захисту і їх практичне використання, набуття практичних навичок з надання першої медичної допомоги постраждалим.

Для працівників підприємств слід обов'язково проводити заняття, комплексні об'єктові і тактико-спеціальні навчання та тренування з практичним відпрацюванням дій у випадку надзвичайної ситуації.

Навчання учнів, студентів та дітей дошкільного віку діям у надзвичайних ситуаціях та правилам пожежної безпеки є обов'язковим і здійснюють відповідно до вимог функціональної освітньої підсистеми "Навчання з питань безпеки життєдіяльності" єдиної державної системи цивільного захисту під час освітнього процесу. Для учнів і вихованців дошкільних закладів доводять правила користування засобами захисту, безпечне перебування в навколишньому середовищі та засвоєння ними елементарних, доступних віку норм поведінки у надзвичайних ситуаціях. Для студентів проводять лекції щодо управління цивільним захистом на основі професійних задач, що вирішуються керівниками та фахівцями підприємств, установ, організацій відповідно до галузевого напрямку. У навчальних закладах вищої, професійно-технічної, середньої та дошкільної освіти навчання і тренування потрібно проводити щороку із підготовленням усіх учасників освітнього процесу. В Україні навчання учнів, студентів та дітей дошкільного віку в основному проводяться без практичного відпрацювання. Тому, слід приділити більше уваги залученню відповідних служб, організацій, які мають обладнання, технічні засоби, для якісного навчання діям у надзвичайних ситуаціях.

Закордоном навчання учнів та студентів діям у надзвичайних ситуаціях, а також доведення інформації до населення здійснюється більш якісніше, моделюються різноманітні аварії і відпрацьовуються дії персоналу у разі виникнення надзвичайної ситуації. Зокрема, в Японії з дитинства інформують, як вести себе у надзвичайних ситуаціях, як надавати першу домедичну допомогу. Вони тренуються і вивчають способи порятунку, правила поведінки у транспорті, на відкритій місцевості, в будинках. У багатьох містах встановлено тренажери, які моделюють землетрус і показують, що відбувається в приміщенні, чого варто остерігатися і як себе поводити. В школах пояснюють всі небезпеки землетрусів, а також їх наслідки, в готелях в кожному номері є додаткові засоби освітлення на випадок відключення електрики поряд з планом виходу з будівлі. [4]

В Україні для задоволення потреб самостійного вивчення змісту загальної програми навчання діям у НС групам осіб, які не зайняті у сфері виробництва та обслуговування і пенсіонерам, видають посібники, з якими розповсюджують пам'ятки та інший друкований навчально-інформаційний матеріал, а також створюють відео- та електронну програмну продукцію. Інформаційно-просвітницька робота з питань поведінки в умовах надзвичайних ситуацій організовується місцевими органами виконавчої влади та органами місцевого самоврядування, в тому числі через утворені при них консультаційні пункти, та передбачає: інформування населення про методи реагування у разі виникнення надзвичайних ситуацій, створення в консультаційних пунктах умов для оволодіння громадянами навичками користування найбільш поширеними засобами захисту.

Необхідно приділяти більше уваги організації навчання населення, як передумові запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, техногенних та соціальних катастроф. У вищих навчальних закладах, навчальних закладах професійно-технічної освіти та в опорних загальноосвітніх навчальних закладах має бути створено навчальний майданчик з безпеки життєдіяльності, а також залучення учнів та студентів до відвідування культурно-масових заходів, щодо популяризації професії рятувальника, де вони можуть взяти участь у відпрацюванні дій та наданні допомоги у випадку надзвичайної ситуації.

В дошкільних закладах має бути обладнано спеціальні кімнати з питань безпеки життєдіяльності або інформаційно-довідкові куточки. Підприємства, установи та організації повинні виділяти в навчальних цілях ділянки, споруди та приміщення для покращення вмій та навичок щодо відпрацювання дій при НС. Житлово-експлуатаційні органи мають створювати консультаційні пункти та оформлювати інформаційно-довідкові куточки з питань цивільного захисту. Базові основи поведінки людини в екстремальних ситуаціях формуються в результаті постійної підготовки, яка забезпечує належний рівень знань при виникненні надзвичайної ситуації й успішне її подолання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України від 02.10.2012р. №5403-VI
2. Постанова Кабінету міністрів України від 26 червня 2013 р. №444 «Про затвердження Порядку здійснення навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях»
3. Наказ МНС України від 23 квітня 2001 р. № 97 "Про затвердження Порядку здійснення підготовки населення на підприємствах, в установах та організаціях до дій при виникненні надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру"
4. Наказ МОН України від 2 червня 1993 р. № 161 "Про затвердження Положення про організацію навчального процесу у вищих навчальних закладах"
5. [Електронний ресурс] - «Щодо попередження та інформування населення в умовах загрози або виникнення надзвичайної ситуації (на прикладі природної та техногенної катастрофи в Японії)». Аналітична записка <http://www.niss.gov.ua/articles/455/>
6. [Електронний ресурс] - Організація навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях <https://kazatin-rda.gov.ua/novyny-ta-oholoshennya/novosti/organizaciya-navchannya-naselennya-diyam-u-nadzvichajnih-situacijah>

УДК 614.8

ПОЖЕЖНА НЕБЕЗПЕКА ОРГАНІЧНИХ МАТЕРІАЛІВ РОСЛИННОГО ПОХОДЖЕННЯ ПРИ ЗБЕРІГАННІ В МЕТАЛЕВИХ СИЛОСАХ

В.О. Литовий, к.т.н., НУЦЗУ, С.О. Кисіль, НУЦЗУ

Здатність твердих органічних матеріалів до теплового самозаймання визначають кінетика процесу окислення, параметри, що характеризують структуру і теплофізичні

властивості речовини, а також умови теплообміну між продуктом і навколишнім середовищем. Властивості речовини впливають на його схильність до самозаймання і зумовлюють небезпеку розвитку процесу самозаймання. Умови перебування матеріалу і теплообміну з навколишнім середовищем визначають ймовірність виникнення пожежі тобто його пожежонебезпеку.

Одним з показників пожежонебезпеки є інкубаційний період самозаймання органічного матеріалу $t_{інк}$, розрахунок якого для випадку теплообміну з навколишнім середовищем і комплексного показника t виконаємо за формулою [1]:

$$t_{інк | Bi \neq 0} = - \frac{\ln \left[- \left(\frac{T_{кр}}{T_0} - 1 - \frac{1}{b} \right) b \right]}{b} \cdot \frac{\rho \cdot C_v \cdot T_0}{\xi \cdot C_{O_2} \cdot q \cdot k_{кр}} \quad (1)$$

де T_0 і $T_{кр}$ – початкова і критична температури матеріалу, К; b – критерій швидкості нагрівання органічного матеріалу, рівний $b = \frac{3Bi}{\Gamma_T} - 1$; Bi – критерій теплообміну Бю,

який визначається із виразу $Bi = \frac{\alpha R_{сеп}}{\lambda}$; α – коефіцієнт тепловіддачі, Вт/(м²·К); λ – коефіцієнт теплопровідності, Вт/(м·К); Γ_T – комплексний критерій генерації тепла

скупченням органічного матеріалу товщиною $R_{сеп}$, який дорівнює $\Gamma_T = \frac{1}{B} \frac{R_{сеп}^2}{a}$; $R_{сеп}$ – радіус скупчення матеріалу, м; a – коефіцієнт температуропровідності, м²/с; ξ – частка реакційної поверхні, яка вступає в реакції окислення; C_{O_2} – концентрація кисню в матеріалі, моль/м³; q – теплота реакції окислення, Дж/моль; $k_{кр}$ – константа швидкості окислення, с⁻¹; ρ – щільність матеріалу, кг/м³; c_v – теплоємність матеріалу при постійному об'ємі, Дж/(кг·К);

Отримані значення інкубаційного періоду характеризують тільки стадію теплового самонагрівання без урахування часу можливого мікробіологічного процесу, яке в основному залежить від вологості матеріалу і розміру скупчення. Тому запропонований метод розрахунку правомочний для заданих умов розміщення матеріалів з урахуванням активного розмножування мікроорганізмів, що приводить до розігрівання матеріалів до 343 К.

З урахуванням значень теплофізичних характеристик зерна зернових культур проведені розрахунки умов осередкового самозаймання зерно продуктів в умовах зберігання. В якості прикладу можна привести результати розрахунків для зерна пшениці, яке зберігається в силосах циліндричної форми (рисунок 1).

На рисунку 1 наведені результати розрахунків температурної залежності періоду індукції процесу осередкового самозаймання зерна пшениці в «класичному» силосі розміром (з діаметром горизонтального перерізу 6 м). В такому силосі самозаймання зерна пшениці можливе при розігріванні до 74°C. Але період індукції осередкового самозаймання становить менше 10 діб при самонагріванні зернової маси до температури близької 90 °С. При такому розігріванні мікробіологічне самозаймання можливе в силосах діаметром понад 6 м. Якщо вміст мікрофлори в зерні допускає розігрів до температури меншу за 90°C, зернова маса охолоне і самозаймання не відбудеться.

Метод визначення інкубаційного періоду самозаймання і універсальний комплексний показник пожежонебезпеки для органічних матеріалів рослинного походження призначені уникнути можливого самозаймання продукції і практично реалізувати безпечні умови зберігання матеріалів.

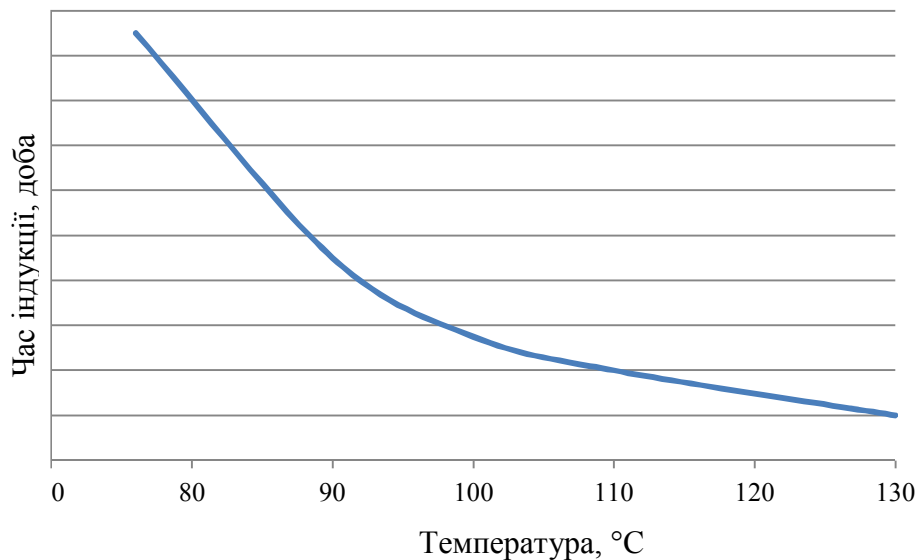


Рисунок 1. Температурна залежність періоду індукції

ЛІТЕРАТУРА

1. Греков, С. П. Особенности теплоотдачи при очаговом самонагревании органических материалов [Текст] / С. П. Греков, В. П. Орликова // Уголь Украины. – 2015. – № 6. – С. 40–43.
2. Откідач, Д. М. Вибухобезпека зберігання та перероблення продукції сільськогосподарського виробництва. Теорія та практика [Текст] / Д. М. Откідач, В. М. Альбоций. – Київ : УкрНДІПБ МНС України, 2006. – 288 с.
3. Кирпа М. Я. Зберігання зерна в металевих сховищах / М. Я. Кирпа // Вісн. Дніпропетровського держ. аграр. ун-ту. – Дніпропетровськ, 2008. – № 1. – С. 23–26.
4. Трисвятский В.С. Хранение зерна / В.С. Трисвятский. – М.: Агропромиздат, 1986. – 386 с.

УДК 351.321

МЕТОД ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ БЕЗПРОВОДОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ ЕКОЛОГІЧНОГО МОНІТОРИНГУ, ПОБУДОВАНИХ НА РАДІОГІДРОАКУСТИЧНИХ БУЯХ

*О.І.Лисенко, д.т.н., професор, В.І.Новіков, В.М.Петрова
КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна*

Актуальними залишаються проблеми пов'язані з розливом нафтопродуктів(мають місце на всіх стадіях видобутку, транспортування, переробки і використання. Нафтові забруднення наносять істотний вплив навколишньому середовищу, своєчасне реагування на аварійні розливи нафтопродуктів на акваторії моря може знизити збитки від забруднення на один-два порядки), вражаючою дією спалаху газоповітряної суміші (аналіз статистичних даних пожеж та вибухів, які відбулися у результаті спалаху газу або газоповітряної суміші, що утворилися в результаті надзвичайної ситуації у житлових та промислових спорудах свідчить, що за останні роки такі події відбуваються досить часто і їхня кількість тільки зростає.

Точність визначення місцеположення пристрою під водою чи отримання інформації про хімічно-біологічний склад речовини залежить від системи збору інформації. Проведений

аналіз технологій визначення місцеположення [1] показує, що безпроводові сенсорні мережі забезпечують найсучасніший пошук об'єктів у водних акваторіях.

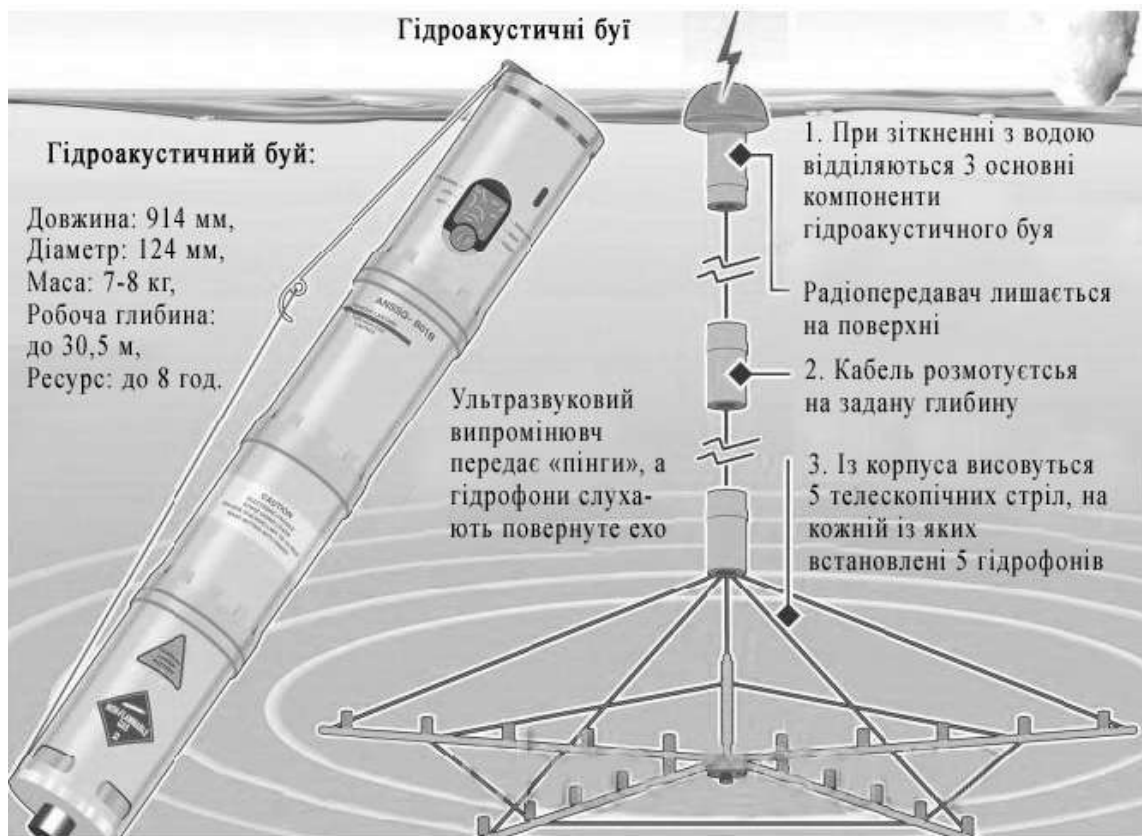


Рис.1 Радіогідроакустичний буй із складу БСМ

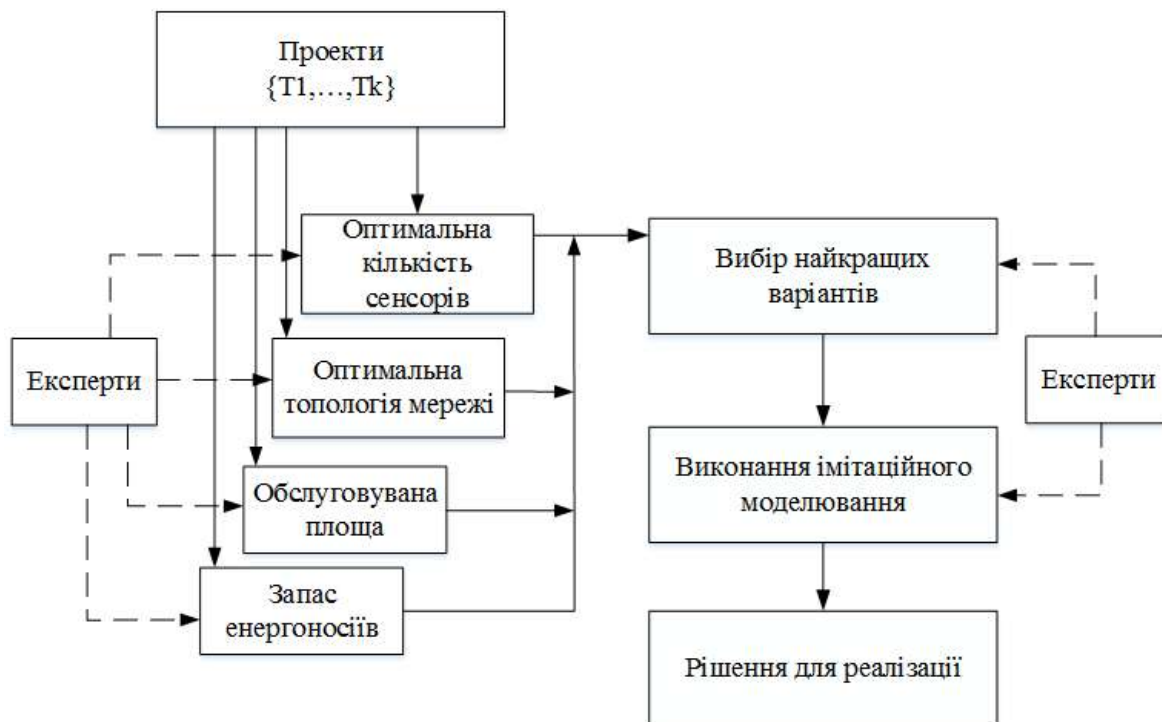


Рис.2 Удосконалена модель експертизи проектів БСМ побудованої на РГБ

Проте, основною проблемою БСМ залишається визначення оптимальної кількості сенсорів, ефективно обслуговувану площу, потрібний запас енергоносіїв (акумуляторних батарей), оптимальна топологія БСМ і т.д..

Для підвищення ефективності БСМ запропоновано використати експертно-моделюючу систему (ЕМС). Існує множина проектів $\{T_1, \dots, T_k\}$. Для прийняття рішення про впровадження проекту БСМ побудованої на радіогідроакустичних буях (РГБ) залучають групу експертів, які виконують експертизу із застосуванням системної методології передбачення. Це дозволило: розробити для БСМ побудованої на РГБ ієрархічну систему критеріїв оцінки ефективності їх функціонування, удосконалити метод вибору найкращого варіанту в умовах невизначеності, розробити експертно-моделюючий комплекс імітаційних моделей для перевірки прийнятих рішень [1].

Аналіз варіантів побудови БСМ базується на оптимізації векторного критерію, за яким робиться вибір найкращих варіантів із запропонованих. Заповнюється матриця, яка містить сценарії $\{C_1, \dots, C_n\}$ застосування БСМ та $\{T_1, \dots, T_m\}$ —проекти ТКС зони лиха. Корекція вибору варіанта побудови БСМ із врахуванням невизначеності дії незловмисного противника проводиться за допомогою методів теорії ігор (Вальда, кри Севіджа, Гурвиця).

Застосування БСМ на РГБ

Область	Застосування
Військова	Дослідження військової обстановки Розпізнавання вторгнення Реєстрація переміщення об'єктів на суші та на морі Спостереження за полем бою
Надзвичайні ситуації	Боротьба зі стихійними лихами Датчики води/вогню
Матеріальний світ	Моніторинг води та ґрунту Дослідження природного середовища проживання Спостереження за біологічними та штучними системами

ЛІТЕРАТУРА

1. Великий А.А., Лисенко О.І. «Метод експертної оцінки показників телекомунікаційних систем зони лиха в умовах деструктивних впливів» // Восьма міжнародна науково-технічна конференція «Проблеми Телекомунікацій. – 2014.

УДК 621.396.99

КОНТРОЛЮВАННЯ РУХУ ОБ'ЄКТІВ НА НЕБЕЗПЕЧНИХ ТЕРИТОРІЯХ ЗА ДОПОМОГОЮ БЕЗПРОВОДОВИХ СЕНСОРНИХ МЕРЕЖ

О.І.Лисенко, д.т.н., проф., КПШ ім. Ігоря Сікорського

А.М.Турейчук, к.т.н., Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського

В.М.Петрова, КПШ ім. Ігоря Сікорського

Існують території, що вимагають контролювання доступу до них. Деякі з них мають великі площі (території навколо Чорнобильської АЕС, сміттєзвалища, сховища боєприпасів тощо). При цьому контролюванню підлягають не тільки території самих об'єктів, а і підступи до них. Контролювання повинно здійснюватися цілодобово за будь-яких погодних умовах. За таких умов для здійснення контролювання доцільно застосовувати технічні засоби.

Можливості сенсорних вузлів в безпроводових сенсорних мережах (БСМ) можуть

змінюватися в широких діапазонах. Вони можуть контролювати один фізичний параметр, або можуть об'єднувати різні методи зондування (акустичні, оптичні, магнітні, хімічні тощо). Можуть відрізнятися за можливостями передачі даних (ультразвук, інфрачервоні або радіочастотні технології) з різною швидкістю передачі даних і затримками. Прості сенсори можуть тільки збирати і передавати інформацію, більш потужні пристрої (з великими обчислювальними та енергетичними ресурсами) можуть проводити обробку та агрегацію даних. Такі пристрої дозволяють реалізувати додаткові функції, наприклад, можуть утворювати першочергові шляхи зв'язку, які можуть використовувати інші сенсорні вузли з обмеженими ресурсами для з'єднання з базовою станцією. Деякі пристрої можуть мати доступ до додаткових допоміжних технологій, наприклад, GPS для визначення координат вузлів. Проте, додаткові функції призводять до надмірних витрат енергоресурсів.

Для мінімізації та перерозподілу витрат енергоресурсів для максимізації тривалості функціонування БСМ в їх системі управління виділена підсистема управління витратами енерго ресурсів вузлів[1]. Існуючі методи управління не враховують особливості БСМ і тому не забезпечують максимізацію тривалості їх функціонування при умові виконання вимог до якості інформаційного обміну.

Управління витратами енергоресурсів може бути реалізоване за рівнями еталонної моделі OSI з використанням різних методів, які у загальному випадку можна поділити на дві групи: методи збереження енергії і методи управління потужністю передачі. В роботі [2] було запропоновано новий енергозберігаючий метод контролювання у зонах спостереження сенсорів БСМ, який відноситься до першої групи методів і складається з трьох етапів:

1. Знаходження верхньої межі максимальної тривалості функціонування сенсорної мережі $T_{\Phi_{БСМ}}$ та матриці спостереження $|T|_{n \times m}$, яка визначає інтервал часу, протягом якого сенсори спостерігають за об'єктами у зонах спостереження.

2. Визначення сесій спостереження – розбиття матриці спостереження $|T|_{n \times m}$ на послідовність матриць (сесій) спостереження $T_{n \times m} = T_1 + T_2 + \dots + T_r$, які не зменшують отримане значення максимальної тривалості функціонування сенсорної мережі та забезпечують виконання умови: один сенсор – один об'єкт.

3. Визначення маршрутів передачі зібраної інформації за сесіями спостереження.

Для підвищення ефективності енергозберігаючого методу контролювання об'єктів пропонується використати в ньому нову енергозберігаючу процедуру побудови топології мережі шляхом управління потужністю передачі вузлів БСМ. Під топологією мережі розуміють сукупність вузлів на місцевості і каналів, що об'єднують їх, у взаємному розташуванні. Топологія визначає потенційні можливості мережі з передачі даних між взаємодіючими вузлами. Вважається, що кожен вузол може змінювати потужність передачі $p_i = [p_{i_{min}} \dots p_{i_{max}}]$ з певним кроком дискретизації Δp .

Для підвищення ефективності функціонування БСМ, мережевий рівень еталонної моделі OSI пропонується реалізувати на двох рівнях управління: на верхньому рівні проводиться оперативне управління топологією мережі (створюються потенційні маршрути передачі інформації); на нижньому – управління побудовою і підтримкою маршрутів для обраної топології (реалізується конкретний метод маршрутизації) [3].

Верхній і нижній рівні працюють в різних часових інтервалах. Цикл управління маршрутами значно менший за цикл управління топологією. Співвідношення циклів управління повинно бути таким, щоб на кожному кроці топологічних змін відбувався весь цикл управління маршрутами. Тільки в цьому випадку можливе досягнення ефективності реалізованої топології.

Жоден сенсор не може забезпечити повне покриття всіх об'єктивна всіх дистанціях. Тому доцільно застосовувати багаторівневий підхід, тобто одночасне розгортання кількох різних типів повністю взаємопов'язаних сенсорів з метою отримання якомога більшого обсягу інформації.

Поєднання декількох сенсорів в одному вузлу дозволяє виявляти повітряні і наземні загрози. Систему, яка може відстежувати об'єкти через акустичні і сейсмічні сенсори, можна поєднати з оптико-електронною системою, яка спрямовуватиметься на об'єкт, виявлений радаром. Радар можна приєднувати до супутникових засобів зв'язку дальньої дії для передачі даних іншим користувачам [4].

Для економії енергоресурсів можна використовувати пасивні сенсори. Можна розробити алгоритм, коли всі активні сенсори знаходяться у неактивному стані і активуються по сигналу сенсора з низьким споживанням енергії, який постійно знаходиться в стані чергування. Після спрацьовування зазначеного сенсора відбувається активація всієї мережі з одночасним відправленням сигналу тривоги на центральний пульта управління [5].

Таким чином, використання БСМ для контролювання пересування об'єктів по контрольованим територіям дозволяє забезпечити своєчасне виявлення як повітряних, так і наземних об'єктів, при відсутності витрат на створення локальних мереж зв'язку. При цьому є можливість забезпечити скритність самої системи контролю та використовувати сенсори з різним принципом дії, що підвищує об'єктивність даних і зменшує залежність від зовнішніх умов.

ЛІТЕРАТУРА

1. Лисенко О. І. Функціональна модель системи управління безпроводовою сенсорною мережею із самоорганізацією для моніторингу параметрів навколишнього середовища / О. І. Лисенко, К. С. Козелкова, В. І. Новіков, Т. О. Прищеп, А. В. Романюк. – Системи обробки інформації. - 2015. - Вип. 10. - С. 222-225.

2. Новіков В. І. Метод збільшення часу життя безпроводної сенсорної мережі з надлишковою кількістю вузлів під час стеження за цілями моніторингу / В. І. Новіков. – Вченізаписки ТНУ імені В.І. Вернадського. Серія: Технічні науки. - 2017. - Том 28 (67) № 2 - С. 38-43.

3. Романюк В.А. Активная маршрутизация в мобильных радиосетях / В. А. Романюк – Зв'язок. – № 3. – 2002. – С. 21 – 25.

4. Olexandr Lysenko, StanislavValuiskyi: Secured wireless sensor network for environmental monitoring // Volume of Scientific Papers, Security forum 2016, Slovakia, BanskáBystrica, 2016, vol.2, pp. 528-532. ISBN 978-80-557-1094-5.

5. A.Lysenko, S.Valuiskyi, A.Dakayev, N.Bendasiuk, I.Uriadnikova. The model of distributed wireless sensor network for environmental monitoring. Usporiadatel' medzinárodnej vedeckej konferencie: Akadémia ozbrojených síl generála Milana Rastislava Štefánika Katedra bezpečnosti a obrany. 22-26.02.2016, Liptovsky Mikulas, Slovakia. P. 232-236. ISBN 978-80-8040-515-1.

УДК 621.391

СПУТНИКОВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В БЕСПРОВОДНЫХ СЕНСОРНЫХ СЕТЯХ МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ

*О.І.Лисенко, д.т.н., проф., В.С. Явіся, к.т.н., доц., Т.О. Прищеп
КПІ ім. Ігоря Сікорського, Україна*

Анализ показал следующие сценарии использования беспроводных сенсорных сетей (БСС) [1]:

- мониторинг и наблюдение удаленных районов;
- связь в чрезвычайных ситуациях;
- поддержка диспетчерского управления и сбора информации об объектах наблюдения (SCADA системы);
- мониторинг важных инфраструктур;

- мониторинг окружающей среды.

На рис.1. приведена обобщенная схема построения БСС. Большое количество сенсорных узлов собирают и передают данные через беспроводной канал к одному или нескольким шлюзовым узлам. Шлюзовые узлы посылают агрегированные данные сенсоров в центр обработки данных (ЦОД).

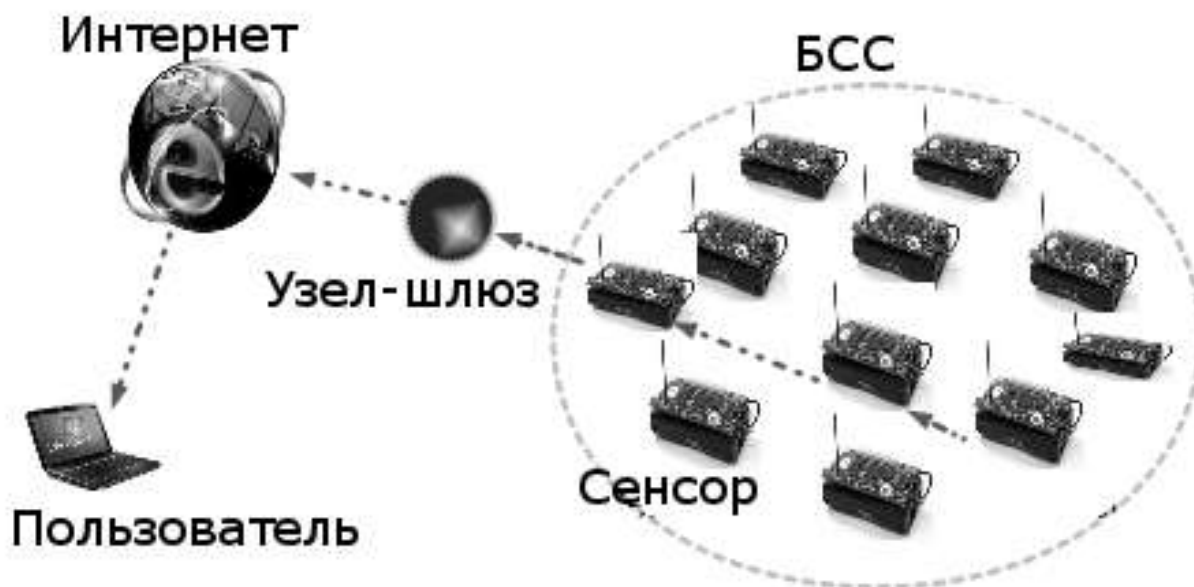


Рис.1.Обобщенная схема построения БСС

Альтернативой наземной связи при решении проблемы обеспечения передачи данных от сенсоров может быть использование спутниковых систем связи (ССС). Негативной стороной передачи данных через спутниковый канал является высокие требования к энергетике приемо-передающих устройств, что противоречит принципу построения сенсорных узлов типичных БСС.

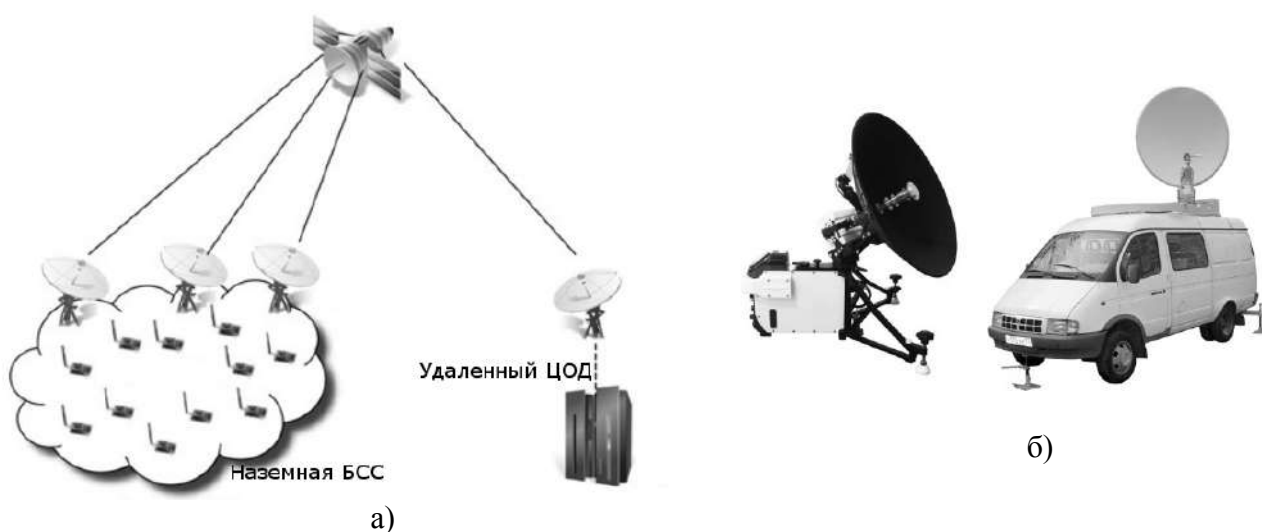


Рис.2. БСС с спутниковым каналом между шлюзовым узлами и ЦОД а); возможный внешний вид спутникового терминала шлюзового узла сети б)

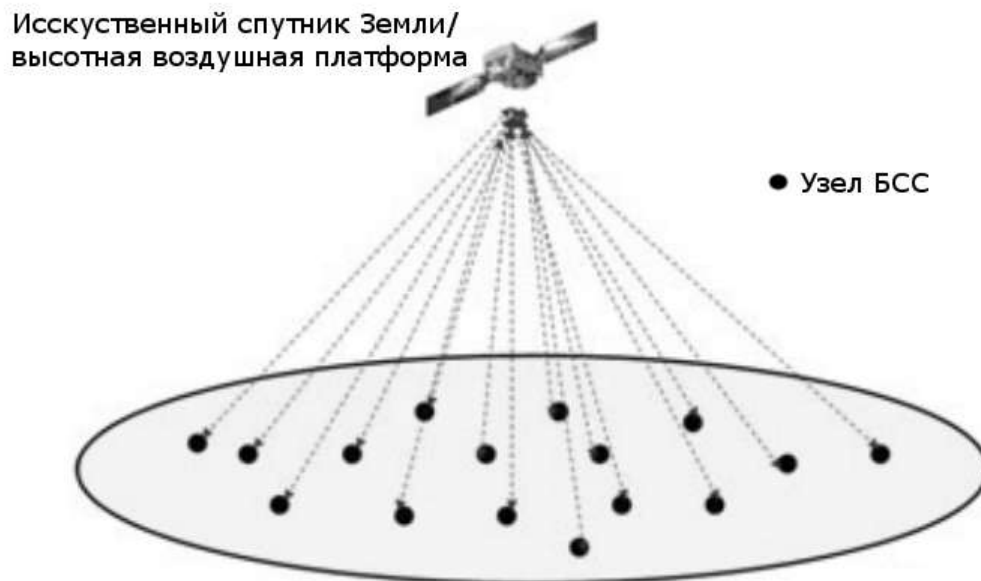


Рис.3. Коллективное образование луча передачи от маломощных узлов

Использование спутникового канала для передачи данных от шлюзовых узлов БСС. Наиболее распространённым методом использования ССС в архитектуре БСС, безусловно, является передача данных от шлюзовых узлов беспроводной сети к ЦОД.

Использование сенсоров со спутниковым интерфейсом. В некоторых случаях как сенсорную сеть можно рассматривать определенное количество наземных узлов, которое не могут иметь непосредственной связи между собой. Примером таких систем могут быть поисково-спасательные службы [1]. Назначение таких систем состоит в выявлении сигналов бедствия и определении точных координат специальных радиопередатчиков, которые можно рассматривать как сенсоры.

Применение коллективного образования передающего луча в БСС. Коллективное образование луча представляет собой метод образования канала передачи данных от группы разнесенных узлов с энергетическими ограничениями, который базируется на принципах фазированных антенных решеток.

Коллективное формирование луча может быть применено в современных БСС для различных целей. Например, уравнивание энергии передачи всех узлов или для повышения безопасности данных (исключая излучение сигналов в нежелательных направлениях, затрудняя выявления факта ведения передачи).

Спутниковые сенсорные сети. Традиционные спутниковые программы стоят очень дорого, чтобы проектировать, строить, запуск и эксплуатацию. Из-за высокой стоимости, аэрокосмическая промышленность начали направлять свое внимание на миссии, состоящих из многих, распределенных, малых и недорогих спутников. Космические миссии состоят из нескольких связанных спутников, нацеленных выполнить общую цель миссии. Наблюдение Земли (НЗ) является важным направлением отрасли научного сообщества. НЗ системы состоят из группы нано-спутников, малых спутников с массой несколько килограммов, или пико-спутников, с массой менее одного килограмма, которые образуют группировку на одной или нескольких орбитах [1].

ЛИТЕРАТУРА

1.Лысенко А. И., Кашуба С.В. Обзор применения спутниковых технологий в беспроводных сенсорных сетях. Науковий вісник Академії муніципального управління серія «Техніка» ВИПУСК 2 (10) – 2015. С.121-128

НЕГАТИВНИЙ ВПЛИВ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ НА ПАСАЖИРІВ ТА ВОДІЇВ ГІБРИДНИХ ТЗ ТА ЕЛЕКТРОМОБІЛЕЙ

*А. Г. Литвиненко, студент, М. М. Кравцов, к.т.н., доц.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

В останній третині ХХ століття, внаслідок інтенсивного використання електромагнітної енергії, з'явився ще один значущий фактор впливу на навколишнє середовище – електромагнітне випромінювання. Вплив електромагнітного випромінювання на навколишнє середовище та людей став настільки істотним, що Всесвітня організація охорони здоров'я включила цю проблему в число найбільш актуальних для людства, більшість вчених вважають її одним з сильнодіючих екологічних факторів, які можуть призвести до катастрофічних наслідків для всього живого на Землі.

Стан проблеми електромагнітного випромінювання в останні роки значно погіршився, цьому сприяє швидкий розвиток транспорту, особливо електротранспорту (вчасності поява гібридних ТЗ та електромобілів).

Незважаючи на те, що гібридні ТЗ та електромобілі майже не забруднюють навколишнє середовище, ситуація з електромагнітними джерелами в гібридному ТЗ та електромобілі є значно складнішою, ніж в автомобілі, оснащеному двигуном внутрішнього згорання. небезпека гібридних ТЗ та електромобілів полягає в тому, що вони оснащені великою кількістю приборів, що випромінюють електромагнітні поля в продовж тривалого проміжку часу й відносяться до постійних електромагнітних полів [1]. Збільшення джерел ЕМВ призвело до розширення частотного діапазону ЕМП, яке для електроавтомобіля знаходиться в межах від 5 Гц до 1 ГГц., в той час як нормована напруженість поля ЕМІ автомобіля не повинна перевищувати значень 34 дБ в межах 30-1000 МГц [2].

Електромагнітні поля мають негативний вплив на організм людини, яка працює з джерелом випромінювання, а також на населення, яке мешкає поблизу джерел випромінювання. Електромагнітне випромінювання — взаємопов'язані коливання електричного і магнітного полів, що утворюють електромагнітне поле а також, процес утворення вільного електромагнітного поля при нерівномірному русі та взаємодії електричних зарядів. Електромагнітне випромінювання є потужним фізичним подразником, яке безпосередньо впливає на людину під час усього її існування.

Знаходження людини під впливом електромагнітного випромінювання призводить до розвитку катаракти, розладу психіки, підвищеної втомленості і сонливості, також можуть появлятися слухові галюцинації. Тривала дія випромінювання порушує функції серцево-судинної системи, погіршує обмін речовин, призводить до зміни складу крові, зниження біохімічної активності. При надмірному електромагнітному випромінюванні людина зазвичай починає швидко втомлюються, відчувати головну біль, слабкість, біль в області серця. Також збільшується пітливість та дратівливість, стає тривожним сон.

Рівень електромагнітного випромінювання, навіть не викликаючи теплового впливу, здатний вплинути на найважливіші функціональні системи організму. Найбільш від впливу ЕМП страждає нервова система. Механізм впливу дуже простий - встановлено, що електромагнітні поля порушують проникність клітинних мембран для іонів кальцію. В результаті нервова система починає неправильно функціонувати. Крім того, змінне електромагнітне поле індукуює слабкі струми в електролітах, якими є рідкі складові тканин. Спектр викликаються цими процесами відхилень досить широкий - в ході експериментів фіксувалися зміни ЕЕГ головного мозку, уповільнення реакції, погіршення пам'яті, депресивні прояви і т.д.

Електромагнітне поле також впливає на імунну систему. При проведенні експериментальних досліджень вчені довели, що у тварин, на яких діяло ЕМП, змінюється характер інфекційного процесу – після опромінення ЕМП стан тварин почав погіршуватися.

Передбачається, що при впливі ЕМВ погіршується протікання процесу імуногенезу. ЕМП високих інтенсивностей, впливаючи на імунну систему організму, призводить до дії пригнічуючого ефекту на Т-систему клітинного імунітету. Від впливу ЕМВ безпосередньо страждає ендокринна система оскільки при дії ЕМП відбувається стимуляція гіпофізарно-адреналінової системи, це призводить до збільшення вмісту адреналіну в крові й активації процесів згортання крові. Ще однією мішенню ЕМП є серцево-судинна система. При дії електромагнітного випромінювання на серцево-судинну систему у ній проявляється лабільність пульсу і артеріального тиску. Відзначаються фазові зміни складу периферичної крові [3].

З метою захисту людини від негативного впливу електромагнітного випромінювання необхідно: зниження рівня випромінювання безпосередньо від його джерела; екранування джерела випромінювання; використання індивідуальних засобів захисту; зниження рівня потужності джерела випромінювання; розміщення випромінюючих й опромінюючих приладів таким чином, щоб вони оказували найменший вплив на організм людини; обмеження місця та часу перебування працюючих в електромагнітному полі [4].

Електромагнітне поле в усіх видах електротранспорту, в тому числі в електромобілі та гібридних ТС, являють собою суперпозиції полів, які генеруються безліччю джерел. Множинність джерел електромагнітного поля і варіабельність режимів їх експлуатації визначає специфіку електромагнітної обстановки всередині будь-якого електричного транспорту. Різні джерела генерують магнітне поле різної частоти і амплітуди. Суперпозиція варіацій з різними амплітудами і частотами визначає складний характер магнітного поля, причому це поле вельми мінливе за часом через постійно змінювані режими руху. Крім того, всередині електротранспорту магнітне поле дуже мінливе в просторі: наприклад, в електромобілі просторові градієнти доходять до 100 МКТ / м. Тому необхідно проводити дослідження спектральних характеристик різноманітних джерел по виявленню механізму виникнення зовнішніх і внутрішніх електромагнітних полів, визначення просторового розподілу ЕМП автомобіля. Також необхідно проводити досліди в наступних напрямках: електромагнітний прогноз транспортних потоків на автодорогах; визначення зовнішніх і внутрішніх електромагнітних полів гібридних і електромобілів на етапі їх створення; розробка пропозицій по зниженню негативного впливу ЕМП автотранспортних засобів на довкілля.

ЛІТЕРАТУРА

1. Автотранспортное средство как источник электромагнитной опасности – Кухарев А.М., Евдокимов М.В.: научная статья – С-П.: СПбГЭУ, №28, 2014. – 4 с.
2. Электромагнітні забруднення біосфери автотранспортом (автомобілі, електромобілі, гібридні автомобілі) – Бажинов О.В., Селіванов С.Є., Філенко В.В., Будянська Є.М.: наукова стаття – Х.: ХНАДУ, №25, 2009 – 9 с.
3. Вплив електромагнітного випромінювання на людину [Електронний ресурс] – <http://genomreset.com/vliyanie-elektromagnitnogo-izlucheniya-na-cheloveka/>
4. Захист людини від небезпечного впливу електромагнітного випромінювання [Електронний ресурс] – https://ru.osvita.ua/school/lessons_summary/education/40574/

УДК 614.842

ШЛЯХИ ЗАПОБІГАННЯ ВИНИКНЕННЮ ВИБУХІВ І ПОЖЕЖ ПРИ ЗАВАНТАЖЕННІ КОКСОВИХ ПЕЧЕЙ

Ю.В. Луценко, к.т.н, доц., НУЦЗУ, В.М. Семчук, курсант, НУЦЗУ

Аналіз статистичних даних показує, що ймовірність виникнення пожеж у коксових цехах велика, їхній розвиток, як правило, супроводжується вибухами, ушкодженням

технологічного обладнання, розгерметизацією газовідвідних магістралей і загибеллю людей. Причому пожежами й вибухами супроводжуються далеко не всі ситуації на виробництві, при яких утворюються горючі середовища. Частина з них реалізується у вигляді локальних ударів, спалахів, загорянь, інші ж можуть привести до загазованості й запиленості технологічних майданчиків коксового цеху, створюючи цим потенційну загрозу життю й здоров'ю обслуговуючого персоналу. Крім цього, гази й пил, що виділяються в повітря робочої зони, мають токсичні властивості й завдають значної шкоди навколишньому природному середовищу не тільки в межах підприємства, але й усього регіону. що ймовірність виникнення пожеж у коксових цехах велика, їхній розвиток

У роботі [1] наведені результати досліджень, спрямованих на зниження пожежної небезпеки різних стадій коксового виробництва. Значну небезпеку представляють неорганізовані викиди горючих газів і пилу, що сприяють утворенню вибухонебезпечних концентрацій на верху коксових батарей.

Метою дослідження є забезпечення ефективного знешкодження локальних горючих середовищ на верху коксових батарей з урахуванням впливу температури газів на продуктивність димососа.

Температурний режим вивчався відповідно до розробленої методики досліджень. У результаті проведених вимірів встановлено, що середня температура газів завантаження в підсклепінному просторі камери коксування склала 800 С. Середня температура газів у нижньому телескопі пересувної камери спалювання (ПКС) через підсмоктування повітря знижувалася до 600-700 С, а після сходу шихти з бункерів становила - 800-900 С. На виході із ПКС (після зони зрошення) середня температура продуктів горіння склала 70 С при завантаженні вологої шихти й 85 С - при завантаженні термopідготованої шихти. Температура продуктів горіння після зони зрошення залежить, в основному, від щільності зрошення їх водою й практично може бути доведена до будь-якого необхідного значення. Узагальнивши отримані результати досліджень можна стверджувати, що в процесі завантаження коксових печей і роботи установки знешкодження газів завантаження (УОГЗ) мають місце різкі зміни температури газів.

У початковий період, коли ПКС стоїть на печі з коксом (що готується до видачі), температура газів, що надходять у нижній телескоп з відкритого люка в суміші з повітрям, що підсмоктується, становить близько 200 С. При виштовхуванні коксового пирога відбувається короткочасне зростання температури до 300 С, викликане сильним конвективним потоком, що утвориться при контакті розпеченого коксу (1000 С) з повітрям. Після цього спостерігається зниження температури газів до 180 С, що трохи нижче первинної. Це можна пояснити відсутністю в камері коксування коксового пирога. Така температура газів залишається сталою до запалювання горючих газів завантаження. Характер зміни температур при виконанні зазначених операцій свідчить про те, що в період відсмоктування газів з підготовлюваної до видачі й видаваної печі температури на вході в ПКС і на виході з неї практично однакові, що пояснюється відсутністю подачі води на зрошення продуктів горіння. Запалювання газів завантаження й подача води на зрошення продуктів горіння здійснюється безпосередньо перед завантаженням камери коксування шихтою. У період завантаження вугільної шихти в коксову піч і спалювання газів, що відсмоктовуються, температура в зоні горіння досягає 850-1000 С і залишається сталою до кінця завантаження. На виході із ПКС вдається знизити температуру продуктів горіння до 75-85 С. За рахунок підсмоктувань повітря по тракту відсмоктування й у стаціонарному колекторі температура продуктів горіння трохи знижується й на вході в систему очистки становить 65-70 С. На виході із системи очистки температура газів становить 30-40 С.

Температура газів безпосередньо впливає на продуктивність відсмоктуючого обладнання (димососа). При відсмоктуванні холодного повітря або гарячого газу з порожньої камери коксування продуктивність димососа після першого розгінного періоду стабілізується в результаті роботи на середовищах, параметри яких не змінюються в часі.

У період завантаження коксової печі (від початку випуску шихти до закінчення її планування) спостерігаються дві явно виражені стадії. На першій стадії випуск шихти з бункера й відсмоктування газів сполучені, а отже спостерігається тенденція до зниження продуктивності димососа з початку періоду завантаження (25-30 с) через значне нагрівання газоподібних продуктів, що виділяються. Теплофізичні властивості газів, що виділяються, залежать від багатьох факторів, вплив яких установити досить складно, однак отримані в результаті досліджень дані дозволяють представити процес евакуації газів у такий спосіб. При відкриванні затворів перші порції шихти, потрапляючи в камеру коксування, викликають гідравлічний удар, енергія якого витрачається на викиди газу й пилу. Розпечена кладка камери коксування являє собою тепловий екран, контакт із яким призводить до миттєвого нагрівання вугільних часток і виділення летючих продуктів піролізу. Гази, що виділяються, спрямовуються нагору до люків, піддаються значному нагріванню, збільшуються в об'ємі, пройшовши через ПКС, потрапляють у стаціонарний колектор, звідки відсмоктуються димососом. Подальше заповнення камери коксування шихтою призводить до поступового зменшення відкритої поверхні стінок і зниження температури кладки. У результаті відбувається зниження інтенсивності виділення летючих, газ нагрівається в меншому ступені, а фактичний об'єм його а, отже й опір системи відсмоктування знижуються. Продуктивність димососа збільшується й одночасно збільшуються підсмоктування повітря, які сприяють розбавленню газів завантаження, що у свою чергу призводить до зниження їхньої температури.

У другій стадії, після випуску шихти з бункера, температура газів різко зростає, у зв'язку із чим продуктивність димососа знижується й досягає мінімальної величини. Саме на цій стадії необхідно забезпечити відсмоктування необхідної кількості газу й запобігання утворенню горючих середовищ на верху коксової батареї.

Після закриття затворів бункерів температура газів, що відсмоктуються, знижується за рахунок зростання підсмоктувань повітря.

На роботу відсмоктуючого обладнання, природно, впливає й склад газів, від якого залежить його початкова густина, однак, як показали дослідження, закономірність зміни продуктивності димососа все-таки в більшій мірі визначає густина газоподібних речовин, що залежить від температури.

Таким чином, у ході проведених досліджень встановлено, що температурний режим впливає на працездатність всієї системи знешкодження газів завантаження вугільної шихти і забезпечення пожежної безпеки, а також вимог охорони праці на верху коксових батарей.

ЛІТЕРАТУРА

Луценко Ю.В., Козырев М.Г. Влияние технологических факторов на состав и пожароопасные свойства газов, выделяющихся при загрузке коксовых печей // Проблемы пожарной безопасности. Сб. научн. тр. – Харьков: АПБ Украины, 2002. – вып. 12 – С. 130 – 132.

УДК 614.8

ОПТИМІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ У СФЕРІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

*О.І.Ляшевська, к. держ.упр., НУЦЗУ, А.С. Янішен¹, викладач, В.О. Зозуля¹, викладач
¹НЦ ОРС ЦЗ (с. Ватутіне)*

На регіональному рівні фактори, які тягнуть за собою виникнення НС, певним чином мають диференційований характер, у залежності від конкретного регіону. Так, якщо для західних регіонів України характерна перевага НС природного характеру, то для сходу – техногенного. Це обумовлено, у першому випадку, складними природно-геологічними

особливостями даного регіону, у другому випадку – високою насиченістю виробничими об'єктами підвищеної небезпеки. Ці загрози негативно впливають як на цілу країну, так і на її окремі регіони.

Для виявлення напрямків оптимізації управління у сфері ЦЗ звернемось до концептуалізації поняття «оптимізація». У масовій свідомості з цим терміном асоціюється насамперед покращення якихось умов або функціонування чого-небудь. І, дійсно, у більшості словників поняття «оптимізація (лат. *optimus* – найкращий):

- 1) процес вибору найкращого варіанта з можливих;
- 2) процес приведення системи до найкращого (оптимального стану)».

Ситуація в області факторів, що провокують виникнення НС, змінюється стрімко і далеко не завжди в сторону мінімізації ризиків виникнення НС. У зв'язку з цим необхідно постійно коректувати методи забезпечення безпеки. Найбільш ефективним підходом у вирішенні даної проблеми є всебічні наукові дослідження, з метою вироблення практичних рекомендацій в галузі попередження НС, ліквідації наслідків НС і допомоги потерпілим від НС.

Завдання наукової діяльності у сфері ЦЗ: удосконалення Єдиної державної системи запобігання і реагування на НС техногенного та природного характеру; наукове забезпечення реалізації завдань та заходів Державної цільової соціальної програми розвитку ЦЗ; наукове, методологічне забезпечення питань аналізу та оцінки ризиків виникнення НС; розвиток наукової бази для проведення досліджень та випробувань у сфері ЦЗ, створення нормативної і експериментальної бази в галузі пожежної та техногенної безпеки відповідно до вимог міжнародних та європейських стандартів і систем оцінки відповідності продукції вимогам безпеки.

Наукове забезпечення заходів ЦЗ зосереджується в межах наступних основних напрямків: розроблення засад розвитку системи ЦЗ України; наукове забезпечення заходів захисту населення і територій від НС, запобігання та організації реагування у разі їх виникнення; наукове обґрунтування шляхів покращення системи забезпечення пожежної безпеки в Україні; наукове обґрунтування заходів щодо подолання наслідків Чорнобильської катастрофи; фундаментальні та прикладні дослідження у галузі гідрометеорології і моніторингу стану природного середовища, наукове та науково-методичне забезпечення діяльності державної гідрометеорологічної служби; збереження культурної спадщини регіонів, постраждалих від техногенних катастроф.

На сьогоднішній день основна проблема попередження НС. Одним з найважливіших факторів, що дозволяють уникнути виникнення НС є підготовка населення і фахівців до дій щодо запобігання та реагування на НС. Ця система існує вже досить давно. Однак, сьогодні вона вимагає модернізації та відновлення для того, щоб вийти на якісно новий, адаптований до потреб сучасного суспільства, рівень. Цього можна досягти завдяки наступним заходам: впровадження в практичну діяльність Порядку здійснення підготовки населення до дій у НС та створення в державі єдиного системного підходу з інформування та навчання населення в сфері ЦЗ; визначення мережі територіальних курсів (учбово-методичних центрів) ДСНС України; консолідацію зусиль місцевих органів виконавчої влади, ОМС, громадських організацій у напрямку реалізації шляхів удосконалення системи підготовки, перепідготовки та підвищення кваліфікації керівних кадрів і фахівців у сфері ЦЗ, збільшення охоплення та підвищення ефективності навчання населення способами захисту від НС природного та техногенного характеру; налагодження обов'язкового проходження навчання як необхідної умови атестації всіх керівників і фахівців, на яких поширюється дія законів у сфері ЦЗ, переміщення їх по службі, присвоєння кваліфікаційних категорій, звань тощо.

Наступним, але не менш важливим етапом попередження виникнення НС і мінімізації їх наслідків є створення реєстру потенційних-небезпечних об'єктів регіонального і місцевого рівня. Уже зараз проведена робота по створенню такого реєстру на загальнодержавному рівні. Однак, створення подібної бази на регіональному рівні має так само дуже велике

значення. Ті об'єкти, що не були включені до загальнодержавного реєстру через свою невелику потенційну небезпеку для всієї держави, можуть нести в собі підвищений ризик виникнення НС регіонального і місцевого рівня. Це, насамперед, стосується невеликих гідротехнічних споруджень, сховищ отрутохімікатів, невеликих підприємств і т.д. А надалі, необхідно створити загальний реєстр потенційних-небезпечних ділянок на кожному конкретному виробництві, що дозволить здійснювати постійний централізований моніторинг у всьому регіоні і прогнозувати з достатньою точністю ризик виникнення НС.

Ще одним вагомим аспектом інформаційного забезпечення є проблема оповіщення населення про НС. Останнім часом у силу ряду факторів економічного й організаційного характеру, колишня система оповіщення, створена в СРСР була практично зруйнована. Вийшли з ладу чи морально і фізично застаріли компоненти цієї системи. В даний час необхідно за допомогою сучасних систем і методів відновити систему оповіщення населення про НС. Ця проблема здобуває пріоритетний характер, тому що є безліч прикладів, у тому числі і на Україні, коли недостатня ефективність роботи системи оповіщення привела до трагічних наслідків і великих матеріальних збитків. На регіональному рівні цю проблему необхідно вирішувати за допомогою підключення місцевих ЗМІ, насамперед електронних, відновленням системи зв'язку з районами й окремими населеними пунктами по виділених каналах, створенням заново, замість зруйнованої системи голосного оповіщення про НС. У зв'язку з усе більш широким поширенням телефонного зв'язку, насамперед мобільного, необхідно укласти договори з операторами зв'язку, з метою оповіщення абонентів про НС. Практичне застосування цих мір дозволить, з мінімальними економічними витратами, сповістити максимальну кількість населення про НС, що дозволить мінімізувати шкідливі наслідки для здоров'я людей і матеріальний збиток.

Виходячи з вищевикладеного, можна зробити висновок, що в сучасних умовах необхідність застосування нових форм і методів управління в сфері забезпечення безпеки населення і територій набуває першочергове значення, насамперед, на регіональному та місцевому рівні. Ця необхідність диктується збільшенням кількості загроз, зміною їх якісного складу, необхідністю забезпечити більш високий рівень безпеки населення і територій, мінімізувати негативні наслідки НС, насамперед, в економічному плані.

УДК 681.3.06

ВИКОРИСТАННЯ ІНТЕРНЕТ- ТЕХНОЛОГІЙ У ПРОЦЕСІ ПАСПОРТИЗАЦІЇ ПОТЕНЦІЙНО-НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТІВ

А. Б. Мазничко, провідний інженер-програміст відділу досліджень, розробки нових інформаційних технологій, комп'ютерних систем та ведення державних реєстрів Науково-дослідний, проектно-конструкторський та технологічний інститут мікрографії

Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів (далі – Реєстр ПНО) відповідно до документа [1] є автоматизованою інформаційно-довідковою системою обліку та обробки інформації щодо потенційно небезпечних об'єктів, створеною для державного обліку потенційно небезпечних об'єктів (далі – ПНО) та інформаційного забезпечення процесів підготовки управлінських рішень і виконання зобов'язань України згідно з міжнародними договорами щодо запобігання та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, зокрема транскордонного характеру, пов'язаних з функціонуванням небезпечних об'єктів.

Створення та функціонування Реєстру ПНО забезпечується низкою нормативних документів [1] – [7].

Реєстр ПНО розроблено за технологією клієнт-сервер і складається він з:

- клієнтської частини – програмного забезпечення (далі – ПЗ) «Реєстр ПНО»;
- серверної частини – бази даних (далі – БД) під керуванням системи керування

базами даних Informix Dynamic Server 9.

Відповідно до чинної нормативної бази ведення та використання Реєстру ПНО здійснюється таким чином:

- відповідальна особа ПНО заповнює та надсилає паспорт ПНО у паперовому вигляді (далі – ПП) до НДІ мікрографії поштою;
- фахівці Укрдержархіву, відповідальні за ведення Реєстру ПНО, перевіряють коректність заповнення отриманого ПП та вносять його відомості до БД Реєстру ПНО;
- відповідальні за ведення Реєстру ПНО фахівці Укрдержархіву надають за запитом відповідні довідки (у паперовому вигляді або у вигляді документів формату MS Word).

Аналіз існуючого підходу ведення Реєстру ПНО виявив певні проблемні питання, а саме:

- трудомісткість актуалізації даних Реєстру ПНО (фактично – необхідно під час уведення даних у Реєстр ПНО здійснити повторний набір даних паспорта ПНО);
- відсутність можливості інформаційної взаємодії із призначеними для інформаційного забезпечення процесів підготовки відповідних управлінських рішень сторонніми автоматизованими системами.

Зазначені проблемні питання обумовлені тим, що чинна модель паспортизації ПНО використовує формат документів (ПП, документи формату MS Word), не придатний для автоматизованого оброблення.

Для вирішення зазначеного питання НДІ мікрографії НДР було:

- розроблено мову розмітки електронного паспорта (далі – ЕП) ПНО PDOSML, в основі якої покладено використання XML [8] та структуру ЕП ПНО для затверджених форм паспортів;

- розроблено та впроваджено відповідне спеціалізоване ПЗ [9] у складі: ПЗ для ведення ЕП та ПЗ автоматизованого робочого місця (далі – АРМ) адміністратора ЕП.

ПЗ для ведення ЕП складається з двох територіально розподілених компонентів:

- клієнтської частини ПЗ для ведення ЕП;
- серверної частини ПЗ для ведення ЕП.

Інформаційна взаємодія територіально розподілених компонентів організована за допомогою Інтернет-технологій (сукупність програмних продуктів, програмних рішень та комунікаційних протоколів, об'єднаних єдиною концепцією роботи з інформацією через мережу Інтернет та призначених для забезпечення електронної паспортизації ПНО).

ПЗ АРМ адміністратора ЕП складається з двох відокремлених компонентів:

- ПЗ для адміністрування проміжної бази даних Реєстру ПНО;
- ПЗ для адміністрування захищеної БД Реєстру ПНО.

Інформаційна взаємодія відокремлених компонентів організована за допомогою змінних носіїв.

Це дозволило запровадити у процес паспортизації модель, позбавлену наведених вище недоліків.

Використання Інтернет-технологій, упровадження ЕП ПНО та ПЗ для автоматизації задачі вхідного контролю їх якості дозволить значно якісніше обробляти інформацію, знизити частку рутинних робіт, значною мірою покращити процеси паспортизації та ведення Реєстру ПНО, що в результаті обов'язково вплине на якість і точність інформації, яка вводиться до БД Реєстру ПНО. Але на цей час першочерговою задачею є заходи із адаптації чинної нормативної бази до нової моделі, зокрема розширення змісту документа [3] в частині запровадження понять ПП та ЕП ПНО.

Важливо також зміни до нормативно-правових актів щодо процесів паспортизації та ведення Реєстру розробляти в пакеті, беручи до уваги всі пов'язані документи. Крім змін з організаційних питань, необхідно передбачити зміни, пов'язані з уведенням електронної паспортизації та використанням спеціальної технології оброблення ЕП ПНО. Питання використання ЕП та ведення Реєстру ПНО в умовах застосування Інтернет-технологій

переходять у технологічну площину, стосуються питань самого електронного документообігу, безпосередньо форм паспортів ПНО і потребують окремого розгляду.

Перспективним напрямком застосування нової моделі стала можливість автоматизації задачі вхідного контролю ЕП ПНО. За зазначеним напрямком НДІ мікрографії проводяться роботи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Положення про Державний реєстр потенційно небезпечних об'єктів, затверджене постановою Кабінету Міністрів України від 29 серпня 2002 р. № 1288 (зі змінами).
2. Закон України «Про страховий фонд документації України» від 22 березня 2001 р. № 2332-III // ВВР України. – 2001. – № 20. – Ст. 101 (зі змінами).
3. Положення про паспортизацію потенційно небезпечних об'єктів, затверджене наказом МНС України від 18.12.2000 № 338.
4. Методика ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів, затверджена наказом МНС України від 23.02.2006 № 98.
5. Стандарт надання Державним департаментом страхового фонду документації адміністративної послуги щодо видачі Свідоцтва про реєстрацію об'єкта у Державному реєстрі потенційно небезпечних об'єктів, затверджений наказом МНС України від 12.11.2010 № 1016.
6. Положення про моніторинг потенційно небезпечних об'єктів, затверджене наказом МНС України від 06.11.2003 № 425.
7. Регламент моніторингу потенційно небезпечних об'єктів, затверджений наказом МНС України від 11.11.2004 № 110.
8. Хознер С. XML. Энциклопедия / пер. с англ. – 2-е изд. – Спб. : Питер, 2004. – 1101 с.: ил.
9. Розроблення програмного забезпечення для ведення електронного паспорта Державного реєстру потенційно небезпечних об'єктів із застосуванням Інтернет-технологій : технічне завдання, тема 2.2 / НДІ мікрографії ; наук. кер. Кривулькін І. М., кер. роботи Ільїн С. В. – Х., 2014. – 20 с.

УДК 551.521.9

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ РАДІАЦІЙНОЇ БЕЗПЕКИ В ПУНКТАХ ПРОПУСКУ ЧЕРЕЗ ДЕРЖАВНИЙ КОРДОН УКРАЇНИ

Є.О. Макаров, викладач, НУЦЗУ

Не секрет, що для кожної держави особливе місце і роль займає стан захищеності сьогодення і майбутніх поколінь людей від шкідливого впливу іонізуючого випромінювання, іншими словами, радіаційна безпека населення. Так як забезпечення громадської безпеки та безпеки життєдіяльності людей є одним з основних національних інтересів України, то для того, щоб запобігти небезпеці впливу джерел іонізуючого випромінювання на організм людини, законодавство України передбачило створення цілої системи радіаційного контролю під час пропуску через державний кордон України фізичних осіб, транспортних засобів і товарів. Вона являє собою «імунну систему країни» в цілому, захищаючи її від негативних впливів з боку іонізуючого випромінювання не тільки населення прикордонних територій, а й на всіх громадян Україна в цілому.

Пропуск через державний кордон фізичних осіб, транспортних засобів і товарів здійснюється в пункті пропуску - території (акваторії) в межах залізничного вокзалу (станції), річкового порту, аеропорту, відкритих для міжнародних сполучень (міжнародних

польотів), а також іншої спеціально виділеної і обладнаної ділянки місцевості, де здійснюється пропуск через державний кордон фізичних осіб, транспортних засобів і товарів.

Пункти пропуску для здійснення первинного радіаційного контролю, як правило, обладнуються стаціонарними системами радіаційного контролю різних типів, на озброєнні є прилади радіаційного та дозиметричного контролю і моніторингу радіаційної обстановки. Радіаційний контроль в пунктах пропуску покладено на митні органи України. Органи прикордонної служби, відповідно до своїх повноважень, проводять вибіркового радіаційний контроль осіб, вантажів і транспортних засобів в пунктах пропуску, не обладнаних стаціонарними системами радіаційного контролю, в тому числі в пунктах місцевого пропуску, а також організують взаємодію з митними органами щодо запобігання незаконного обігу і контрабанди ядерних та радіоактивних матеріалів відповідно до законодавства.

Засоби радіаційного та дозиметричного контролю органів прикордонної служби України діляться на 3 групи:

- засоби моніторингу радіаційної обстановки в пунктах постійної дислокації і в місцях несення служби прикордонних нарядів (до основних відносяться дозиметри гамма-випромінювань наручні типу ДКГ-РМ1603А, ДКГ-РМ1208МН, ДКГ-РМ1621Ф, ДКГ-АТ250, до додаткових - пошукові прилади й мікропроцесорні дозиметри типу ДКГ- РМ1703М, ДКГ-АТ6130);

- *засоби радіаційного контролю:*

- засоби пошуку та локалізації ядерних і радіоактивних матеріалів;
- засоби ідентифікації ядерних і радіоактивних матеріалів;
- засоби вимірювання вмісту радіонуклідів в різних матеріалах, продуктах харчування

та воді гамма-радіометр;

- засоби контролю опромінення особового складу:

- індивідуальні дозиметри типу ВД-11, ДП-22В, індивідуальні дозиметри гамма випромінювань наручні;
- військові ІД-1;
- засоби вимірювання доз внутрішнього опромінення.

В своїй оперативно-службовій діяльності кожен прикордонний наряд використовує прилад радіаційного та дозиметричного контролю на час несення служби. При отриманні спрацювання даного приладу старший прикордонного наряду доповідає старшому зміни прикордонних нарядів. Старший зміни прикордонних нарядів ставить завдання прикордонному наряду на висновок особи або транспортного засобу із загального потоку. Потім він розміщує їх в установленому місці зони митного контролю, що має огорожу, і спільно з представниками митного органу проводить перевірку сигналу спрацювання.

Якщо рівень радіоактивності вище допустимого, то старший зміни прикордонних нарядів спільно з особою, відповідальною за роботу зміни пункту митного оформлення визначає безпечну зону, здійснює локалізацію джерела іонізуючого випромінювання, виставляє прикордонний наряд з метою постійного спостереження і обмежує допуск. Далі здійснює доповідь про даний факт по команді, сповіщає начальника служби РХБ захисту військової частини, який, в свою чергу, приймає відповідне рішення щодо виявленого перевищення рівня радіоактивності.

Інтегрована мобільна система виявлення (далі - ІМСВ) призначена для автоматичного сканування нерухомих або переміщуваних об'єктів, в тому числі розташованих на транспортних засобах, а також для організації тимчасового поста радіаційного контролю виявлення несанкціонованого переміщення радіоактивних речовин і ядерних матеріалів, включаючи спеціальні ядерні матеріали. Також ІМСВ може застосовуватися в пунктах спрощеного пропуску.

Умовно ІМСВ можна розділити на три відділення: 1. *Відділення водія* призначене для забезпечення керування автомобілем, на шасі якого змонтована ІМСВ. Забезпечує перевезення не більше двох осіб зі складу екіпажу лабораторії, крім водія. 2. *Відділення операторів* призначене для забезпечення виконання завдань з виявлення ядерних та інших радіоактивних матеріалів, проведення досліджень, зберігання і транспортування приладів радіаційного контролю і комунікаційного устаткування, а також для перевезення не більше чотирьох осіб зі складу екіпажу лабораторії. 3. *Технічне відділення* фізично відокремлена від відділень водіїв та операторів перегородкою і призначене для розміщення установок радіаційного контролю мобільних УРКМ-PM5200 або УРКМ-PM5200-01 і іншого устаткування ІМСВ.

З метою проведення дозиметричного обстеження співробітників органів прикордонної служби та інших громадян, визначення наявності радіонуклідів в продуктах харчування, проведення радіаційного контролю і моніторингу радіаційної обстановки, створена рухома радіометрична лабораторія.

Дана лабораторія призначена для виконання наступних завдань: проведення оперативного розслідування інцидентів, пов'язаних з виявленням (затриманням) ядерних і радіоактивних матеріалів, списків хімікатів, вибухових речовин і наркотичних засобів на Державному кордоні України; здійснення вибіркового радіаційного контролю в пунктах пропуску, не обладнаних стаціонарними системами радіаційного контролю;

- передачі отриманої інформації з місця інциденту з метою вироблення обґрунтованих пропозицій керівництву для оперативного прийняття управлінських рішень в режимі реального часу.

Таким чином, радіаційна безпека повинна забезпечуватися з передових рубежів нашої Батьківщини, оскільки саме звідти починається наш стан захищеності від зовнішніх загроз. Проведення радіаційного контролю в пунктах пропуску через державний кордон України дозволить громадянам нашої країни бути спокійними за недопущення фактів несанкціонованого ввезення або вивезення небезпечних джерел іонізуючого випромінювання, оскільки майже кожен пункт пропуску обладнаний стаціонарними системами радіаційного контролю (за винятком пунктів спрощеного пропуску) і прикордонні наряди озброюються приладами радіаційного та дозиметричного контролю.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про затвердження Положення про орган охорони державного кордону Державної прикордонної служби України: Наказ ДПС України від 15.02.2005 р. № 116.- Режим доступу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/z0294-05>

УДК 614.84

ВИКОРИСТАННЯ НЕЙРОНИХ МЕРЕЖ ДЛЯ ОБРОБКИ РЕЗУЛЬТАТІВ МОНІТОРИНГУ НС НА ПРИРОДНИХ ТЕРИТОРІЯХ

М.В. Маляров к.т.н. доц., НУЦЗУ, В.В. Христич к.т.н. доц., НУЦЗУ

Завдання обробки результатів моніторингу надзвичайних ситуацій (НС) на природних територіях може бути представлено як завдання розпізнавання змін на зображеннях навколишнього середовища, класифікації змін та з'ясування масштабів змін, що відбулися на території, яка контролюється. Завдання розпізнавання зображень може зводитися до завдання розпізнавання текстур окремих елементів зображення. При обробці зображень природних територій, при неруйнівному контролі і при пошуку зображень в базах даних виникає необхідність розпізнавання фрагментів зображення, тобто виявлення свідомо відомих частин на зображенні.

Якщо територія, що підлягає моніторингу є протяжною, малозаселеною й періодично або постійно піддається антропогенному або техногенному впливу, то рішення завдання моніторингу стає досить трудо-, часо- і ресурсномістким. Завдання швидкого і ефективного розпізнавання зображень текстур є однією з найскладніших. Існують різні підходи до вирішення цього завдання, проте вони не досконалі, і тому пошук нових шляхів і підходів до вирішення задачі розпізнавання текстур на зображенні залишається актуальною проблемою.

Позначений вище комплекс проблем має загальну основу, пов'язану з відсутністю достатньої кількості інформації про стан і зміну навколишнього середовища. Методи цифрового картографування на основі даних повітряної зйомки, що інтенсивно розвиваються останнім часом, можуть надати значну допомогу в рішенні даної проблеми. Необхідно зазначити, що ці методи повинні забезпечити створення універсальних картографічних матеріалів, що містять інформацію про локалізацію змін на місцевості різного характеру.

Таким чином для розпізнавання текстур окремих елементів зображення пропонується використовувати алгоритмічний апарат нейронних мереж [1]. При цьому вирішуються завдання усунення перенасичення нейронної мережі при навчанні і точної формальної інтерпретації вихідного сигналу мережі в процесі класифікації. У багатьох додатках для інтерпретації відгуку нейронної мережі використовується апарат функціонального аналізу - обчислення відстані, представленого відповідною нормою, наприклад, виду

$$\|R_i\| = \sqrt{\sum_j (D(i, j) - S(i, j))^2}, \quad (1)$$

де R_i - відстань між очікуваним і спостережуваним відгуками; $D(i, j)$ - j -й очікуваний відгук i -й нейронної мережі; $S(i, j)$ - j -й спостережуваний відгук i -й нейронної мережі.

Використання такого правила прийняття рішень є ефективним через свою простоту. При цьому існує можливість розширити математичний апарат нейронних мереж за допомогою реалізації спеціальної нейромережевої архітектури, адаптованої до застосування теорії прийняття рішень з системного аналізу. До розробки описуваного алгоритму може бути застосований підхід розподілу інформаційних потоків між декількома нейронними мережами з метою відходу від відомої проблеми перенасичення нейронної мережі при навчанні кількох різних класів вхідних сигналів [2]. Нейромережева система включає в себе N нейронних мереж, кожна з яких виконує завдання обробки деякого одного класу вхідних сигналів (в даному випадку - деякого класу зображень текстур). Кожна з N нейронних мереж має P входами і M виходами (рис. 1). При цьому $M < P$, що обумовлено обмеженнями на продуктивність системи. Процес навчання одному елементу з навчальної вибірки виконується тільки для нейронної мережі, яка відповідає даному класу вхідних сигналів.

Для переходу до задачі системного аналізу на основі отриманих в процесі роботи нейронних мереж векторів вихідних даних будується матриця прийняття рішень:

$$R = \begin{pmatrix} D(0,0) - S(0,0) \dots D(0,j) - S(0,j) \dots D(0,M) - S(0,M) \\ \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \dots \\ D(i,0) - S(i,0) \dots D(i,j) - S(i,j) \dots D(i,M) - S(i,M) \\ D(N,0) - S(N,0) \dots D(N,j) - S(N,j) \dots D(N,M) - S(N,M) \end{pmatrix} \quad (2)$$

де R - матриця відстаней між очікуваним і спостережуваним відгуками; $D(i, j)$ - j -й очікуваний відгук i -й нейронної мережі; $S(i, j)$ - j -й спостережуваний відгук i -й нейронної мережі.

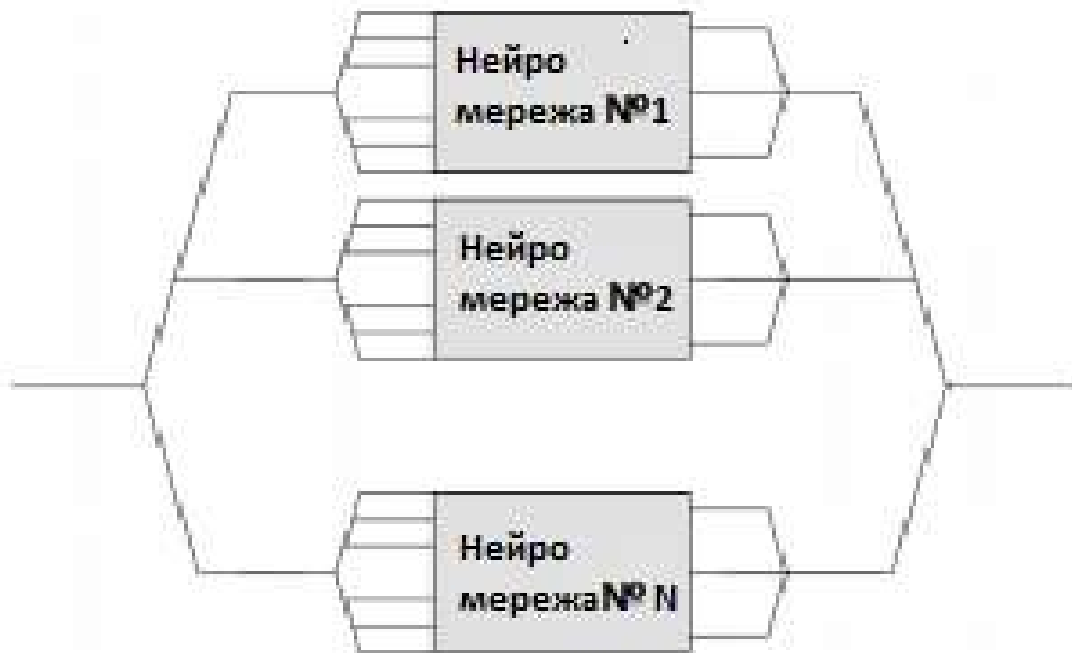


Рис. 1. Загальна схема системи нейронної обробки

Наведений підхід може бути використаний для нейромережевої обробки різних складних сигналів. Безпосередньо ж при вирішенні задачі розпізнавання текстур важливою є підзадача специфічної реалізації кожної окремо взятої нейронної мережі. На першому етапі роботи системи проводиться попередня обробка зображення, в результаті якої витягуються ознаки кожного окремого фрагмента зображення. Потім ці ознаки в певному порядку передаються в нейронну мережу для обробки (навчання або розпізнавання). Перед подачею ознак на вхід мережі необхідно їх обробити таким чином, щоб цим посприяти найкращою роботі мережі і її навчання. Необхідною умовою для коректного розпізнавання об'єктів є репрезентативність ознак об'єктів, що використовуються при роботі системи. У задачі розпізнавання зображень в якості вихідних даних при нейросетевій обробці можуть, наприклад, використовуватися безпосередньо значення яскравості по базису RGB в кожній окремо взятій точці зображення. Однак дане подання образу буде надлишковим, тобто буде містити значно більший обсяг інформації, ніж це фактично необхідно.

З метою усунення надмірності нами застосовується відповідна процедура вилучення ознак із зображення. Серед часто використовуваних статистичних ознак зображення можна назвати наступні: математичного очікування яскравості по кожному кольору базису, середнє лінійне відхилення значень яскравості по кожному кольору базису RGB від математичного очікування або наближене значення моди яскравості. При використанні цих характеристик не виявляються окремі деталі зображень, і тим більше не враховується взаємне розташування точок зображення і окремих фрагментів зображення, що призводить до втрати великого обсягу інформації, яка може використовуватися для розпізнавання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Саймон Хайкин. Нейронные сети: полный курс, 2-е издание. / С. Хайкин – М.: Изд. дом «Вильямс», 2006. – 1104 с.
2. А.В. Липанов, Алгоритм распознавания изображений текстур с использованием моментных признаков и методов нейронных сетей / А.В. Липанов, А.Ю. Михайлов // Системы обробки інформації, – 2007, – Вип. 3 (61) – С. 49-52.

**ПРОБЛЕМИ ПРОГНОЗУВАННЯ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
ПРИРОДНО-ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ**

В.В. Матухно, викладач, НУЦЗУ

Природно-техногенний ризик розглядається в даній роботі, як техногенний ризик, що провокується або підсилюється будь-якими несприятливими і небезпечними природними процесами або явищами. Відповідно, під природно-техногенними надзвичайними ситуаціями (ПТНС) розуміються будь-які НС в техносфері, що викликаються тими чи іншими природними подіями.

Всі природні процеси ми розділили на два типи по їх генезису, розподілу в просторі і в часі і характером впливу на техносферу і суспільство [3]. До першого типу були віднесені різні сонячно-космічні опромінення, аномалії магнітних та інших геофізичних полів, здатні спровокувати аварії як безпосередньо, внаслідок спричинених ними збоїв електроніки та автоматики, так і опосередковано, підсилюючи дію так званого «людського фактору». Такий опосередкований вплив може бути пов'язаний з уповільненням або неадекватністю реакції, зниженням надійності роботи операторів різних технічних систем, водіїв, пілотів і інших людей під впливом спалахів на Сонці, магнітних бурь та інших подібних явищ. Природні процеси даного типу відрізняються або глобальним поширенням, або мають певну географічну прив'язку (в разі геофізичних аномалій). За даними ряду досліджень, ці процеси можуть підвищити ймовірність виникнення різних транспортних аварій, аварій на шахтах і деяких інших [2]. Другий тип складають небезпечні геологічні, гідрометеорологічні, біологічні та інші природні процеси і явища, які надають переважно прямий механічний вплив на об'єкти техносфери, тим самим, стаючи безпосередньою причиною аварій або порушуючи умови нормального функціонування тих чи інших народногосподарських об'єктів. Ці явища дуже сильно розрізняються за своїми масштабами, в територіальному поширенні та розподілі за часом. У порівнянні з «звичайними» техногенними НС, природно-техногенні НС відбуваються не так часто, але призводять, як правило, до більш тяжких наслідків і вимагають більш значних зусиль по їх ліквідації. Це обумовлено, перш за все, їх комплексним і синергетичним характером: одночасним проявом підсилення наслідків один одного, як самих небезпечних природних процесів, так і спровокованих ними аварій в техносфері, нерідко тягнуть за собою інші аварії або порушення режиму нормального функціонування об'єктів економіки та інфраструктури за «принципом доміно». Крім того, природно-техногенні події відрізняються більш масштабною зоною поширення, частіше виходять за рамки локальних і досягають міждержавного, регіонального і навіть міжрегіонального рівня.

Прогнозування ПТНС також буває в значній мірі ускладнене, оскільки пов'язано з необхідністю прогнозу не тільки самих несприятливих і небезпечних природних процесів і явищ, здатних викликати техногенні аварії, але також і з прогнозуванням синергетичних ефектів, що відбуваються в техносфері в результаті небезпечних природних впливів і призводять до НС. Для прогнозу ПТНС необхідно враховувати не тільки параметри і характер прояву і поширення природних небезпек різного генезису, але також ступінь схильності і уразливості по відношенню до них різних об'єктів техносфери. Особлива увага повинна приділятися прогнозуванню екстремальних природних явищ, в зону дії яких потрапляють потенційно небезпечні об'єкти (АЕС, інші радіаційно небезпечні об'єкти, хімічні та нафтохімічні виробництва, гідротехнічні споруди, нафтопроводи, сховища різних забруднюючих речовин і інші).

Природно-техногенні НС можуть викликатися природними небезпеками практично будь-якого генезису. В Україні найбільш частіше виникають аварії або порушення в роботі об'єктів економіки та інфраструктури в результаті різних процесів і явищ

гідрометеорологічного характеру (сильних вітрів, сильних і тривалих дощів і злив, снігопадів і хуртовин, повеней і підтоплень, граду, гроз та інших).

Гідрометеорологічними небезпеками обумовлюються більше 90% всіх ПТНС [1]. Вони можуть викликати порушення енергопостачання в результаті обриву проводів ЛЕП, а також стати причиною порушень тепло- і газопостачання, порушень автомобільного, водного, залізничного та авіаційного сполучення, різних транспортних аварій та інших НС. Необхідний моніторинг таких подій для цілей прогнозування та управління природно-техногенним ризиком, яке спрямоване, насамперед, на запобігання НС або зведення їх наслідків до мінімально можливого рівня.

Основними джерелами вихідних даних служать оперативні зведення ДСНС України, а також інша відкрита інформація, в тому числі повідомлення друкованих та електронних ЗМІ. У базі даних зібрано понад 16,5 тис. одиниць інформації про НС, що сталися на території України за період 1991-2017 років, в тому числі в ній зафіксовано майже 1700 ПТНС [1].

Проведено статистичний і географічний аналіз накопиченої інформації. В результаті аналізу було виділено 9 основних типів ПТНС: 1) аварії в системах електропостачання, зв'язку та на об'єктах житлово-комунального господарства (ЖКГ) внаслідок землетрусів, повеней, сильних вітрів, снігопадів, дощів і граду, сильних морозів, грозових розрядів, снігових лавин, селів, зсувів, просадок ґрунту, а також інших небезпечних природних процесів (58% від загального числа ПТНС); 2) автомобільні аварії або порушення автомобільного сполучення через снігопади і хуртовини, ожеледиці, дощі, тумани, снігові лавини або селів (13%); 3) пожежі та вибухи, що виникли через удари блискавок або сильної спеки; 4) вибухи і пожежі на шахтах в результаті акумуляції водню і метану внаслідок глибинної дегазації Землі; 5) водні аварії, викликані штормами, циклонами, тайфунами і туманами; 6) аварії трубопроводів в результаті землетрусів, різних схилових процесів, а також сильних вітрів, снігопадів, дощів, граду або ударів блискавок; 7) залізничні аварії або порушення залізничного сполучення в результаті снігових заметів або пошкодження залізничного полотна через дощі, лавини, селів, зсуви, каменепади або сильної спеки (деформація рейок); 8) авіакатастрофи або порушення авіаційного сполучення, обумовлені несприятливими метеоумовами, а також іншими природними факторами; 9) аварії з викидом різних забруднюючих речовин в результаті повеней, зсувів або інших природних небезпек.

Найбільшу частину (майже 60%) серед усіх ПТНС становлять аварії на системах електропостачання та зв'язку і об'єктах ЖКГ, спровоковані різними природними процесами, головним чином, - несприятливими і небезпечними процесами і явищами гідрометеорологічного характеру.

У всі регіонах України слід, перш за все, вживати необхідних превентивних заходів, щодо попередження природно-техногенних подій і підвищення ступеня захищеності населення та економіки і підготовленості до них. Основну увагу необхідно приділяти модернізації та захищеності об'єктів електроенергетики і ЖКГ, а також транспортної інфраструктури та зв'язку, які є найбільш уразливими до небезпечних природних впливів. Слід уникати розміщення потенційно небезпечних об'єктів техносфери в зонах дії екстремальних природних процесів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні за 1991- 2017 роки. ДСНС України. Київ, 2018.
2. Михайлов Л.А. Чрезвычайные ситуации природного, техногенного и социального характера и защита от них / Л.А. Михайлов, В.П. Соломин. – СПб.: Питер, 2008. – 235 с.
3. Комплексні показники оцінювання стану природотехногенної небезпеки адміністративно-територіальних одиниць України / Андронов В.А. , Бабков Ю.П., Тютюник В.В, Шевченко Р.І. // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2010. – Вип. 12. – С. 9-20.

**ІНФОРМАЦІЙНІ МОЖЛИВОСТІ СИСТЕМ ДИСТАНЦІЙНОГО ЗОНДУВАННЯ ПО
ВИМІРЮВАННЮ ПАРАМЕТРІВ ГРАНИЧНОГО ШАРУ АТМОСФЕРИ**

*В.Л. Місайлов, к.т.н., с.н.с., Харківський національний університет Повітряних Сил імені
Івана Кожедуба, Ю.М. Ульянов, к.т.н., с.н.с., Національний технічний університет
"Харківський політехнічний інститут"*

Граничний шар атмосфери (ГША), що тягнеться від поверхні землі до висоти приблизно 1000 метрів, на відміну від решти тропосфери, характеризується найбільшою мінливістю метеорологічних параметрів. Процеси, що відбуваються у ГША, істотно впливають на життєдіяльність людини.

Стійкі інверсії температури, які виникають в граничному шарі, приводять до накопичення в приземному шарі повітря шкідливих викидів від автотранспорту і промислових підприємств.

Яскравим прикладом негативного впливу місцевих метеорологічних умов на стан здоров'я населення є випадок, що стався у Лондоні у 1952 році і отримав назву "Великий смог" [1, 2]. В період з 5 по 9 грудня 1952 року антициклон приніс на Британські острови значне зниження температури повітря та безвітряну погоду. Основним джерелом енергії у промисловості та для опалення житлових приміщень того часу було кам'яне вугілля. В залежності від сорту, цей вид пального може містити до 10% сірки.

Сірчані окиси, що виникли під час спалювання вугілля, при поєднанні із вологою повітря перетворюються на кислотний туман, який є більш важким за навколишнє повітря і опускається дотолу. Морози призвели до збільшення споживання вугілля, а відсутність вітру – до того, що викиди із труб не уносились в бік, а залишалися над містом, через певний час осіли дотолу і викликали "Великий смог". За даними відкритих джерел через цей смог і викликані ним захворювання у Лондоні загинуло безпосередньо ~4000 чоловік, загинуло у найближчі місяці ~12000 чоловік та захворіли ~100000 чоловік.

Приклад "Великого смогу" не є окремим випадком. Проблема забруднення повітря викидами є характерною для більшості промислово розвинутих міст [3-5], зокрема і міста Харків [6]. Згідно із [7] - "...наблюдаемое загрязнение атмосферного воздуха в городах Европы наносит значительный ущерб здоровью и приводит к росту показателей смертности, сокращению примерно на год ожидаемой продолжительности жизни, увеличению заболеваемости и негативному воздействию на нормальное развитие детей.". Тому Всесвітня організація здоров'я приділяє велику увагу програмам по боротьбі за чисте повітря [8].

Природньо, що про можливі наслідки роботи промислових об'єктів необхідно мати інформацію ще на етапі планування їх будівництва. Відповідно до Державних будівельних норм України [9], інженерні вишукування для будівництва на території України включають інженерно-метеорологічні вишукування, які містять:

- визначення кліматичних характеристик території (зокрема розподіл швидкостей, напрямків вітру та швидкості вітру на рівні земної поверхні й на висотах);
- оцінювання ймовірності проявів на цій території небезпечних метеорологічних явищ і процесів, прогнозування небезпечних явищ і оцінювання очікуваних для об'єкта ризиків;
- оцінювання на майданчику проектного об'єкта: мікрокліматичних умов, випарів у атмосферу, особливостей розсіювання шкідливих домішок і забруднення атмосферного повітря тощо.

Результати інженерно-метеорологічних вишукувань повинні характеризувати весь період спостережень на відповідних метеостанціях, доповнювати або замінити відсутність метеоспостережень. Матеріали спостережень повинні бути репрезентативними для довколишньої до об'єкта території, з урахуванням географічної зональності. Крім того,

обов'язковим є виявлення мікрокліматичних особливостей місцевості безпосередньо на майданчику об'єкта - з урахуванням впливу рельєфу, водойм, міської забудови, промислових підприємств тощо. Для деяких видів інженерних вишукувань у [9] наведені рекомендації по строкам спостережень та методам досліджень. Відносно інженерно-гідрометеорологічних вишукування такої інформації не наведено.

Для інженерних вишукувань при побудові аеродромів рекомендовано спиратися на вірогідні статистичні дані про розподіл вітру за максимально можливий за тривалістю період, і при цьому бажано, щоб він складав не менше п'яти років. При цьому часовий інтервал вимірювань повинен бути не рідше, ніж кожні 3 години, через рівні відрізки часу. Також потрібні дані про турбулентність (динамічну C_v^2 , та термічну C_T^2).

Просторовий інтервал вимірювань у горизонтальній площині повинен складати не більше 20 км [10, 11]. Похибки вимірювання швидкості вітру σ_v не гірше 0,5 м/с, напрямку σ_φ - не гірше ніж 10 град. Роздільна здатність по висоті $\Delta h \leq 30$ м.

Для прогнозування шкоди та передбачення заходів щодо її зменшення у випадку аварії на небезпечних промислових об'єктах (хімічні підприємства, атомні електростанції тощо) необхідно мати інформацію про поточну метеорологічну ситуацію у ГША.

У доповіді проведений аналіз інформаційних можливостей сучасних засобів вимірювання метеорологічних параметрів граничного шару атмосфери. Здійснено оцінку оперативності та вартості вимірювань. Показані переваги систем зондування, що використовують акустичне випромінювання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Великий смог [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/%D0%92%D0%B5%D0%BB%D0%B8%D0%BA%D0%B8%D0%B9_%D1%81%D0%BC%D0%BE%D0%B3
2. Смертоносные яды в лондонском воздухе [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.bbc.com/russian/uk/2016/01/160114_vert_fut_lethal_effects_of_london_fog
3. Смог в Китае: страдают люди и экономика. [Електронний ресурс] – <https://ru.euronews.com/2016/12/20/air-pollution-forces-chinese-slowdown-as-cities-close-factories-and-ban-flights>
4. В Париже наблюдается самое сильное загрязнение воздуха за 10 лет [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.bbc.com/russian/news-38239209>
5. Poland among Europe's worst for smog [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.euronews.com/2017/11/30/poland-among-europe-s-worst-for-smog>
6. Харьков форум. Смог (в экологическом смысле) в Харькове сегодня! [Електронний ресурс] – Режим доступу: <https://www.kharkovforum.com/showthread.php?t=4961700>
7. Управление качеством атмосферного воздуха на основе факторов здоровья в странах Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии. Отчет о консультативном совещании ВОЗ. Москва, Российская Федерация. 30–31 мая 2005 г. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.cawater-info.net/ecoindicators/files/air/report-2005-ru.pdf>
8. Вопросы здравоохранения. Загрязнение воздуха [Електронний ресурс] – Режим доступу: https://www.who.int/topics/air_pollution/ru/
9. ДБН А.2.1-1-2008. Державні будівельні норми України. Вишукування, проектування і територіальна діяльність. Вишукування. Інженерні вишукування для будівництва. Київ: Мінрегіонбуд України, 2008. – 74с.
10. Руководство по авиационной метеорологии Doc 8896-AN/893. Издание седьмое. Монреаль: ИКАО, 2006. - 174с.
11. Правила метеорологічного забезпечення авіації. Затверджені наказом Державної служби України з нагляду за забезпеченням безпеки авіації, Міністерства охорони навколишнього природного середовища України, Міністерства оборони України 14.11.2005

№ 851/409/661. Зареєстровані в Міністерстві юстиції України 22 грудня 2005 р. за №1546/11826. – Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/cgi-bin/laws/main.cgi?nreg=z1546-05&p=1292938107775783>

УДК 614.841.45

РОЗРОБЛЕННЯ ТА ОЦІНЮВАННЯ МЕТОДІВ РОЗРАХУНКУ ВОГНЕСТІЙКОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ

*С.В. Новак, к.т.н., с.н.с., Український науково-дослідний інститут цивільного захисту,
М.С. Новак, Київський технічний університет України «КПІ імені Сікорського»*

Для оцінки вогнестійкості будівельних конструкцій окрім експериментальних методів на теперішній час широкого впровадження знаходять розрахункові методи. Основні положення цих розрахункових методів наведені в будівельних єврокодах, зокрема в єврокоді 1 [1]. У цьому єврокоді визначено такі етапи розрахунку вогнестійкості будівельних конструкцій: вибір відповідних проектних сценаріїв пожежі; визначення відповідних температурних режимів; розрахунок підвищення температури в будівельних конструкціях; розрахунок механічної роботи конструктивної системи в умовах пожежі.

Зазначені вище етапи розкрито в ДБН В.1.2-7:2008, ДСТУ-Н Б В.2.6-211:2016, ДСТУ-Н Б EN 1991-1-2:2010, ДСТУ-Н Б EN 1992-1-2:2012, ДСТУ-Н Б EN 1993-1-2:2010, ДСТУ-Н Б EN 1994-1-2:2012, ДСТУ-Н Б EN 1995-1-2:2012, ДСТУ-Н Б EN 1996-1-2:2012, ДСТУ-Н Б EN 1999-1-2:2010 (єврокодах 1-6, 9), які встановлюють загальні положення і методи розрахунку на вогнестійкість конструкцій із залізобетону, сталі, сталезалізобетону, деревини, каменю та алюмінію. Однак в цих документах не встановлено детальних процедур і не наведено даних щодо ступеня точності та границь прийнятності зазначених методів розрахунку. У той же час користувачі методів розрахунку і особи, відповідальні за прийняття результатів, мають бути впевнені, що методи розрахунку забезпечують досить точні прогнози поведінки будівельних конструкцій під час пожежі. Для забезпечення цієї надійності необхідно, щоб методи розрахунку пройшли оцінювання на предмет математичної точності і на здатність відтворювати реальні процеси, які мають місце під час пожежі.

Процеси розроблення та оцінювання метода розрахунку містять в собі визначення його точності і границь застосування, а також незалежне його тестування [2]. Оцінювання метода розрахунку – це процес визначення ступеню, за якого метод розрахунку є точним відображенням реальності з точки зору цілей розрахунку, і ступеня точності, за якого реалізація метода розрахунку точно відображає концептуальний опис метода розрахунку, виконаний його розробником, і рішення методу розрахунку [2]. Ключовими процесами в оцінюванні прийнятності метода розрахунку є його верифікація і валідація.

Процедура розроблення метода розрахунку починається з отримання за результатами випробувань, експериментів або досліджень необхідних знань для опису реальної поведінки будівельних конструкцій при пожежі. При цьому може бути розглянуто як сценарій реальної пожежі, так і сценарій умовної пожежі. На основі сприйняття цієї реальної поведінки розробляють концептуальну модель у вигляді докладного словесного опису даного процесу, яка в подальшому перетворюється в набір математичних взаємозв'язків (математичну модель). У загальному випадку ця модель складається з моделей теплового і напружено-деформованого станів будівельних конструкцій при пожежі. Модель теплового стану може враховувати, наприклад, радіаційно-конвективний теплообмін у газовому середовищі від джерела теплового впливу до поверхні конструкції, кондуктивний теплообмін у конструкції, радіаційно-конвективний теплообмін від конструкції в навколишнє середовище з поверхні конструкції, що не обігривається. Компоненти математичної моделі можуть відображати

основні фізичні процеси, які безпосередньо впливають на точність оцінки вогнестійкості окремої будівельної конструкції (чи частини конструктивної системи, чи конструктивної системи в цілому), у тому числі просторовий характер розподілу температур та напружень і неоднорідність будівельної конструкції за структурою і фізичними властивостями її окремих елементів. Наступними етапами є розроблення обчислювального алгоритму та комп'ютерної програми.

Процес верифікації полягає у перевірці правильності програмного коду і оцінці числових похибок, які виникають за рахунок округлення, усічення і дискретизації. Похибки округлення виникають внаслідок того, що комп'ютери надають дійсні числа, використовуючи кінцеве число цифр. Похибки усічення виникають при заміні безперервного процесу кінцевим.

Наприклад, такі похибки можуть відбуватися, коли нескінченний ряд усікається після кінцевого числа членів, або коли повторна дія припиняється після того, як критерій збіжності був задоволений. Похибки дискретизації виникають, коли безперервний процес, такий як обчислення похідної, апроксимується дискретним аналогом, таким як кінцева різниця.

Процес валідації полягає у встановленні діапазону застосування методу розрахунку вогнестійкості та визначенні його точності (ступеню, за якого результати розрахунків за цим методом відповідають фактичним (реальним) значенням вогнестійкості). Слід відмітити, що навіть для найпростіших завдань по оцінці вогнестійкості будівельних конструкцій не існує універсальних аналітичних рішень. Тобто для такого роду завдань не існує точних рішень в аналітичному вигляді.

Однак існує можливість виконати два типи перевірки. Перший тип являє собою спосіб, за якого окремі алгоритми звіряють з експериментальними даними, отриманими за реальних умов. Другий тип складається з простих експериментів, наприклад, щодо теплопровідності та теплового випромінювання, результати в яких асимптотичні. Наприклад, в простому випробуванні з одним приміщенням при відсутності загоряння, температура повинна асимптотично приходити в рівновагу до єдиного значення. Модель повинна бути в змозі відтворити цю поведінку. У стандарті ISO 16730-1 [2] передбачено дві процедури, кожна з яких може супроводжуватися валідацією. Ці процедури називаються "сліпою" і "відкритою" валідацією.

При проведенні процедури "сліпої" валідації, сторона, яка проводить валідацію, має дані лише щодо початкових і граничних умов експерименту, необхідних для застосування методу розрахунку, що проходить валідацію. Ці дані можуть включати будь-який параметр (наприклад, швидкість виділення тепла), для якого прогнозує здатність моделі не перевіряється. Сторона, яка проводить валідацію, не має доступу до результатів експериментальних вимірювань вихідних даних методу розрахунку, що проходить валідацію.

У "відкритій" процедурі сторона, яка проводить валідацію, має дані щодо початкових і граничних умов експерименту, а також результати вимірювання вихідних параметрів методу розрахунку, що проходить валідацію. У всіх випадках валідацій мають бути обрані показники, значення яких підлягають порівнянню. Якщо модель пройшла валідацію для загальної швидкості виділення тепла, це не означає, що вона пройшла валідацію для інших параметрів.

Першим кроком в процесі валідації для зонних моделей є перевірка швидкості виділення тепла і маси, потім можуть бути зроблені порівняння значень параметрів, пов'язаних з кожним шаром, такі як границя шару, температура і склад.

Зазначені вище положення щодо процедур верифікації та валідації показують їх важливу роль у процесі розроблення методів розрахунку вогнестійкості будівельних конструкцій і необхідність обов'язкового впровадження цих процедур для забезпечення точних прогнозів поведінки будівельних конструкцій під час пожежі.

ЛІТЕРАТУРА

1. EN 1991-1-2:2002 Eurocode 1: Actions on structures – Part 1-2: General actions – Actions on structures exposed to fire (Єврокод 1: Дії на конструкції. Частина 1-2. Загальні дії. Дії на конструкції під час пожежі) з технічною поправкою EN 1991-1-2:2002/AC:2009.
2. ISO 16730-1:2015 Fire safety engineering – Procedures and requirements for verification and validation of calculation methods – Part 1: General (Процедури та вимоги до верифікації та валідації розрахункових методів. Частина 1. Загальні положення).

УДК 355

ПРОГНОЗУВАННЯ І ОЦІНКА ХІМІЧНОЇ ОБСТАНОВКИ В РАЗІ АВАРІЇ НА ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ ОБ'ЄКТАХ

О.І. Новіков, к.х.н., доц., ВІТВ НТУ “ХПІ”

І.О. Белоусов, ВІТВ НТУ “ХПІ”

Рівень природно-техногенної безпеки України значною мірою зумовлений надмірними техногенними навантаженнями на природне середовище. Промислові райони являють собою зони з надзвичайно високим ступенем ризику виникнення аварій та катастроф техногенного походження. Цей ризик значно зростає в зоні проведення ООС, де на лінії розмежування зосереджена велика кількість промислових підприємств рис.1.

Тому виявлення хімічно небезпечних речовин і прогнозування хімічної обстановки у разі аварії на хімічно небезпечному об'єкті являється актуальною задачею.

Для виявлення хімічно небезпечних речовин в зоні проведення ООС, наприклад на блок постах, доцільно застосовувати газоаналізатори, з урахуванням типу хімічно небезпечних речовин, які використовуються на хімічно небезпечному об'єкті.

Прогнозування і оцінка хімічної обстановки під час аварії (терористичних дій) на хімічно небезпечному об'єкті здійснюється для визначення можливих наслідків аварій, порядку дій в зоні можливого зараження і здійснення заходів щодо захисту людей (аварійне прогнозування), а також для визначення ступеня хімічної небезпеки об'єктів які зберігають або використовують хімічно небезпечні речовини і адміністративно-територіальних одиниць, у межах яких живе цивільне населення або дислокуються військові підрозділи, пов'язано з ризиком їхнього ураження хімічно небезпечними речовинами, завчасно складання планів здійснення заходів щодо захисту населення і ліквідації наслідків аварій (довгострокове прогнозування). При прогнозуванні обстановки після аварії визначаються параметри прогнозованої зони хімічного зараження. Методика прогнозування і оцінка хімічної обстановки основана на тому, що при руйнуванні ємності, в якій знаходиться хімічно небезпечні речовини, утворюється первинна або вторинна хмара [1].

Місткість резервуарів буває різною. Хлор, наприклад, зберігається в ємностях місткістю від 1 до 1000 т, амоніак – від 5 до 30000 т, ціанідна кислота – від 1 до 200 т, оксид етилену – у кульових резервуарах об'ємом 800 м³ і більше, оксид Карбону, двооксид Сульфур, гідразин – в ємностях місткістю від 1 до 100 т.

Первинна хмара – це хмара, яка виникає внаслідок миттєвого переходу в атмосферу пароподібної частини хімічно небезпечних речовин з ємності при руйнуванні.

Вторинна хмара – це хмара, що виникає внаслідок випаровування речовини з поверхні розливу хімічно небезпечних речовин.

Параметри зони хімічного зараження (глибина, ширина, площа) залежать від кількості і типу хімічно небезпечних речовин, що перейшла в первинну або вторинну хмару, умов зберігання, метеоумов, характеру місцевості тощо.

При “вільному” виливу хімічно небезпечних речовин висота шару (h) вважається такою, що не перевищує 0.05 м, при виливі “у піддон” висота шару приймається:

$$h = H - 0,2 m, \quad (1)$$

де H – висота обвалування.



Рисунок 1 – Фрагмент схеми розташування хімічно небезпечних об'єктів в зоні проведення ООС

Вихідними даними під час прогнозування є:

- тип та кількість хімічно небезпечних речовин на об'єкті (т);
- умови зберігання хімічно небезпечних речовин: в ємностях (обваловані, не обваловані), в трубопроводах;
- висота обвалування ємності, м;
- метеоумови: швидкість вітру (м/с), температура повітря (°С), ступінь вертикальної стійкості повітря (інверсія, ізотермія, конвекція);
- характер місцевості (відкрита, закрита, довжина забудови, лісового масиву перед об'єктом (км));
- місце знаходження об'єкта господарювання (координати), відстань до хімічно небезпечного об'єкта (км);
- забезпеченість людей протигазами (%).

Визначаються:

- 1) Глибина прогнозованої зони хімічного зараження (км).
- 2) Ширина прогнозованої зони хімічного зараження (км).

- 3) Площа можливого хімічного зараження (км²).
- 4) Час підходу хмари зараженого повітря до заданого об'єкта (хв.).
- 5) Час вражаючої дії хімічно небезпечних речовин (год).
- 6) Можливі втрати людей в осередку хімічного ураження (осіб).

Прогнозування і оцінка хімічної обстановки здійснюється з використанням відповідних таблиць і розрахунків. Усі розрахунки виконуються на термін не більше 4 годин після початку аварії (тривалість збереження сталих метеоумов). Після цього прогноз має бути уточненим.

Таким чином, для виявлення хімічно небезпечних речовин під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах необхідно використовувати газоаналізатори, наприклад УГ-2, а для прогнозування і оцінки хімічної обстановки застосовувати відповідні методики фахівцями радіаційного, хімічного та біологічного захисту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дядченко В.В. Бойові токсичні хімічні речовини: підручник у 3 т. Т. 1. Хімічна зброя / В.В. Дядченко, С.Ю Петрухін, О.І. Новіков. – Х.: ФОП Бровін О.В., 2018. – 532 с.

УДК 614.841

ПІДХОДИ ДО ГАСІННЯ ВИСОКОКИПЛЯЧИХ ГОРЮЧИХ РІДИН

*С.Ю. Огурцов, к.т.н., с.н.с., С.В. Семичаєвський
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту*

Гасіння висококиплячих горючих рідин, на відміну від легких нафтопродуктів, має свою специфіку внаслідок взаємодії вогнегасних речовин, зокрема водних, з перегрітою поверхнею рідини. Застосування водопінних засобів ліквідації пожеж в'язких нафтопродуктів (бітумів, жирів, олив тощо) супроводжується небезпекою їх розбризкування та скипання [1]. Наслідком цих явищ може бути неконтрольована інтенсифікація горіння, перехід від турбулентного горіння розливу рідини до об'ємного горіння крапель горючої рідини.

В машинних залах атомних та теплових електростанцій (далі- АЕС та ТЕС) основним елементом пожежної навантаги є турбінна олива, що відноситься до вищевказаних висококиплячих рідин. Зокрема, турбінна олива марки ТП-22 має такі показники пожежовибухонебезпеки: температура спалаху у відкритому тиглі становить 219°C, температура займання - 242°C [2]. Разом з тим, згідно з НАПБ В.01.061-2011/111 [3] для гасіння обладнання, що містить турбінну оливу та її розливів, в машинних залах передбачено застосування розпиленої води та повітряно-механічної піни. Досвід експлуатації АЕС та ТЕС показує, що в існуючих системах пожежогасіння машинних залів в основному використовується розпилена вода, що може бути неефективною та навіть небезпечною для гасіння пожеж турбінної оливи.

Перспективним напрямком розвитку систем пожежогасіння для захисту приміщень та обладнання з наявністю висококиплячих горючих рідин є застосування тонкорозпиленої води (ТРВ) чи водних вогнегасних розчинів.

В ряді публікацій [4–6] ТРВ має інші назви, наприклад, «тонкодисперсна вода», «дрібнодисперсний потік води», «газоводяна суміш», «перезволене повітря» тощо. Кожна назва означає певну особливість параметра ТРВ, і відповідно їх характеристики будуть різними. Специфіка гасіння висококиплячих рідин вимагає мінімізувати потрапляння водних вогнегасних речовин на поверхню палаючої рідини, разом з тим забезпечуючи взаємодію з полум'ям безпосередньо у його внутрішньому об'ємі. З цією метою має бути забезпечений баланс між кінетичною енергією краплин та потужністю вогнища пожежі. В роботі [1]

запропонований спосіб гасіння висококиплячих рідин потоком перезвоженого повітря (далі - ПЗП). ПЗП представляє собою вогнегасну суміш високошвидкісного (із швидкістю наближеною до швидкості звуку) охолодженого повітря та полідисперсного потоку крапель із середнім діаметром приблизно 20 мкм. Дисперсність ПЗП забезпечує випаровування більше ніж 90% всіх крапель вогнегасної речовини у полум'ї без контакту із поверхнею рідини.

Незважаючи на деякі переваги такого пневмогідролічного способу подавання (ефективне створення полідисперсного потоку краплин, їх висока початкова швидкість) він вимагає використання джерел стисненого тиску повітря, прокладання відповідних магістралей для його подавання). Більш спрощений варіант системи пожежогасіння висококиплячих рідин може бути реалізований за допомогою систем пожежогасіння з використанням ТРВ низького тиску, але з використанням водних вогнегасних речовин, що забезпечують додаткове інгібування реакції горіння, а також зміна методів подачі цих речовин із урахуванням специфіки об'єкту, що захищається.

З цією метою для дослідження особливостей взаємодії конвективних потоків, що утворюються полум'ям, із краплинами ТРВ авторами використовуються засоби CFD моделювання, зокрема FDS [7], що дозволяє за допомогою часток Лагранжа змоделювати рух часток у турбулентному середовищі полум'я та визначити оптимальні з точки зору кінетичних властивостей краплин.

Підбір складів водних вогнегасних речовин здійснюється за допомогою установки описаної в роботі [8], але з урахуванням контролю температури рідини, що палає. Це дає змогу розпочинати гасіння у момент найбільш інтенсивного горіння.

Висновки.

1. Існуючі технології гасіння машинних залів АЕС та ТЕС мають бути експериментально перевірені та доопрацьовані в частині унеможливлення інтенсифікації горіння внаслідок їх застосування.

2. Питання гасіння пожеж висококиплячих рідин, зокрема в'язких нафтопродуктів, олив є актуальним та потребує проведення подальших досліджень з метою обґрунтування параметрів подавання тонкорозпиленних водних вогнегасних речовини для їх гасіння.

ЛІТЕРАТУРА

1. С.М. Попов. Исследование эффективности тушения модельного очага пожара вязких нефтепродуктов потоком переувлажненного воздуха: автореферат дис. ... кандидата технических наук : 05.26.03. С.-Петербург. гос. ун-т ГПС МЧС России; 2007.

2. С.В. Семичаєвський, С.Ю.Огурцов Експериментальне обґрунтування вихідних даних для моделювання горіння турбінної оливи марки ТП-22. Науковий вісник Цивільний захист та пожежна безпека № 2(4) 2017. 2017; 4–7.

3. НАПБ В.01.061-2011/111 Протипожежний захист машзалів електростанцій. Правила проектування та експлуатації протипожежного устаткування. 2011.

4. А.Ю. Андрюшкин М.Т. Пелех Получение тонкораспыленной воды газодинамическим распылением. Научно-аналитический вестник Санкт-Петербургского университета ГПС МЧС России. 2012;(№01):70–74.

5. А.Ф. Шароварников Д.А. Корольченко Тушение горючих жидкостей распыленной водой. Пожаровзрывобезопасность. 2013;(Том 22, № 11):70–74.

6. Сычев С.В. Попов С.М. О способах получения тонкораспыленной воды. Вестник СПб ИГПС МЧС России. 2006;(№1(12)-2(13)).

7. Fire dynamics simulator (FDS). Версия 6. Техническое руководство к программе моделирования динамики пожара. Математическая модель (перевод на русский язык). ООО "СИТИС"; 2013. 1-104 с.

8. Балло Я.В. Підвищення ефективності роботи систем водяного пожежогасіння висотних будинків. - Рукопис. Дисертація на здобуття наукового ступеня кандидата

УДК 657.6.3

ОРГАНІЗАЦІЯ РИЗИК-ОРІЄНТОВАНОЇ СИСТЕМИ ВНУТРІШНЬОГО КОНТРОЛЮ У ВІЙСЬКОВИХ ФОРМУВАННЯХ ТА ПРАВООХОРОННИХ ОРГАНАХ СПЕЦІАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

С. М. Осипенко, к.е.н., доц., Національна Академія Національної гвардії України

Вітчизняна система державного фінансового контролю розглядається як трирівнева модель, у якій найвищим рівнем контролю є зовнішній контроль від імені Уряду та Парламенту. З метою забезпечення проходження такого контролю на другому рівні діє внутрішній аудит. Останнім рівнем, на якому базується система фінансового контролю, є внутрішній контроль. На цей час проводиться інтенсивна робота щодо впровадження методичних положень внутрішнього контролю в організаціях та установах бюджетної сфери країни на основі міжнародно-визнаної його структури та в рамках, визначених законодавством мети, завдань та функцій для цих організації і установ. Безумовно актуальною таку роботу слід вважати і для військових формувань та правоохоронних органів спеціального призначення в Україні.

В роботі внутрішній контроль визначено як комплекс заходів, що застосовується керівником організації для забезпечення дотримання законності, ефективності та економічності використання бюджетних коштів та інших ресурсів, досягнення результатів відповідно до встановленої мети, завдань, планів і вимог щодо її діяльності. Сучасна система внутрішнього контролю має функціонувати як ризик-орієнтована системи контролю, спрямована насамперед на запобігання негативним явищам у процесі управлінської діяльності та всебічного забезпечення військових формувань, тобто спиратися на положення теорії управління ризиками в діяльності суб'єктів господарювання.

Суб'єктами внутрішнього контролю визначено органи управління, військові частини та установи. Об'єкти внутрішнього контролю – це адміністративні, фінансово-господарські, технологічні та інші процеси, здійснення яких забезпечується структурними підрозділами та працівниками військової частини в межах визначених повноважень та відповідальності.

Структурно внутрішнього контролю розглядається у складі таких елементів: визначення цілей, середовище контролю; ідентифікація та оцінка ризиків; управління ризиками; заходи контролю; інформація та комунікація; моніторинг.

Суб'єкти внутрішнього контролю визначають цілі у межах встановлених завдань та повноважень з урахуванням планів розвитку та програмних документів, планів діяльності на певний період, а також завдань, визначених органами управління.

Середовище контролю – це існуючі у суб'єкта внутрішнього контролю функції, процеси, операції та регламенти, які спрямовані на забезпечення реалізації законодавчо закріплених за завдань з метою досягнення визначеної мети.

Порядок виконання суб'єктом внутрішнього контролю функцій, процесів та операцій визначається затвердженими у встановленому порядку наказами, розпорядженнями, правилами, адміністративними та іншими регламентами, положеннями, посадовими інструкціями тощо. Розглядається зміст загальний порядок розробки адміністративних регламентів.

Ідентифікація ризиків – це діяльність суб'єктів внутрішнього контролю з визначення та опису ймовірних подій, які негативно впливатимуть на їх здатність виконувати відповідні функції, процеси та операції для досягнення цілей. Аналізуються прийоми ідентифікації

ризиків на основі використання експертних методів та методів аналізу звітних та інших документів суб'єктів внутрішнього контролю.

Оцінка ризиків здійснюється за критеріями ймовірності виникнення ідентифікованих ризиків та суттєвості їх впливу на здатність суб'єкта внутрішнього контролю виконувати визначені функції та завдання для досягнення визначених цілей. Ймовірність виникнення ризиків та їх вплив визначаються в баловій оцінці в межах певної шкали. На основі визначених ймовірності виникнення ризику та їх наслідків формується матриця оцінки ризиків. Загальна загроза, яку несе ризик, оцінюється, як числове значення ймовірності помножене на числове значення рівня впливу. Розглядаються критерії оцінки ризиків за ймовірністю їх виникнення, за впливом та загальною загрозою для досягнення цілей суб'єктом внутрішнього контролю на основі яких формується пріоритетність ризиків для послідовного реагування ними.

Управління ризиками полягає у визначенні способів реагування на ідентифіковані та оцінені ризики та прийняті керівником суб'єкта внутрішнього контролю рішення щодо зменшення, прийняття, розділення чи уникнення ризикує. За прийнятими рішеннями розробляються відповідні заходи. Розглядаються методи обґрунтування заходів за критеріями економічної доцільності їх впровадження. Пропонуються методи оцінки економічного ефекту від впровадження заходів та витрат на їх впровадження. В залежності від пріоритету визначається рівень керівництва щодо впливу на відповідний ризик.

Заходи контролю як наступний елемент внутрішнього контролю є відповідні правила і процедури, які запроваджуються з метою впливу на ризики та сприяння досягнення цілей організації.

Формулюються вимоги для забезпечення результативності запроваджених заходів контролю та впливу на ризики: доцільності; послідовності та періодичності; економічності; повноти; обґрунтованості та безпосереднього відношення до цілей контролю. Розглядаються види контролю за ознаками часу здійснення, повнотою охоплення, способами перевірки та періодичністю. Аналізуються умови використання типових правил і процедур контролю, а саме: авторизація та підтвердження, розподіл обов'язків та повноважень, подвійний контроль, контроль за доступом до ресурсів та облікових записів, контроль за достовірністю проведених операцій, оцінка загальних результатів діяльності суб'єкта внутрішнього контролю, окремих функцій та завдань, систематичний перегляд роботи кожного структурного підрозділу та кожної посадової особи суб'єкта внутрішнього контролю, нагляд та інші правила та процедури.

Інформація та комунікація це система збору, документування, передачі інформації та користування нею для прийняття управлінських рішень. Інформація та комунікація є невід'ємною частиною усіх аспектів системи внутрішнього контролю. Формулюються вимоги до інформації: доцільність; своєчасність; актуальність; чіткість; доступність. Джерелами інформації можуть бути: інформація нормативно-правового характеру; фінансова та статистична звітність; схеми матеріальних та інформаційних потоків; затверджені внутрішні політики, правила та процедури; дані бухгалтерського та оперативного обліку, поза облікова інформація.

Моніторинг як елемент системи внутрішнього контролю – це постійний процес проведення оцінки якості функціонування системи внутрішнього контролю у часі. Інформація про недоліки функціонування внутрішнього контролю повинна надаватися керівництву відповідного рівня. Моніторинг повинен забезпечити адекватне та невідкладне запровадження рекомендацій і пропозицій для усунення наявних та попередження можливих недоліків системи внутрішнього контролю. Надаються рекомендації щодо оцінки ефективності внутрішнього контролю на основі застосування економічних показників.

В цілому, запровадження системи внутрішнього контролю у військових формуваннях та правоохоронних органах спеціального призначення України як ризик-орієнтованої

системи дозволить суттєво підвищити дієвість, цілеспрямованість та ефективність управління для виконання поставлених завдань.

УДК 624.01.001.5

ВИЗНАЧЕННЯ ЗАЛИШКОВОГО РЕСУРСУ ЗАЛІЗОБЕТОННИХ КОНСТРУКЦІЙ

*Ю.А. Отрош, к.т.н, доц., НУЦЗУ, А.В. Рубан, НУЦЗУ,
О.Г Губарь, ГУ ДСНС України у Харківській області*

За статистичними даними Національної доповіді в останні п'ять років в Україні в середньому виникало 50 - 60 пожеж та вибухів, які досягали критеріїв надзвичайних ситуацій, 7-12 аварій на системах життєзабезпечення, 5-10 випадків раптового руйнування будівель та споруд.

Зростання ризику виникнення техногенних надзвичайних ситуацій в Україні обумовлено тим, що в останні роки в найбільш відповідальних галузях об'єкти підвищеної небезпеки та потенційно небезпечні об'єкти мають напрацювання проектного ресурсу на рівні 50-70%, іноді досягаючи перед аварійного рівня.

Переважає більшість надзвичайних ситуацій виникла в зв'язку з незадовільним технічним станом споруд, конструкцій, обладнання і інженерних мереж та їх значною зношеністю унаслідок закінчення нормативного строку експлуатації - нормативного ресурсу. А нормативний строк експлуатації може бути зменшений внаслідок дії силових, деформаційних та високотемпературних впливів.

Відповідно незадовільний технічний стан багатьох будівельних об'єктів, що є наслідком їх спрацювання, потребує оперативного оцінювання технічного стану конструкцій з метою запобігання виникнення надзвичайних ситуацій [1-3].

У ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016 [3] під безпекою розуміється відсутність неприпустимого ризику, пов'язаного з можливістю завдання будь-якої шкоди для життя, здоров'я та майна громадян, а також для навколишнього природного середовища.

Тому актуальним завданням залишається створення способу визначення збільшення нормативного терміну експлуатації будівельних конструкцій, на основі розрахунку його залишкового ресурсу, оскільки завдання продовження термінів експлуатації будівельних конструкцій, можливо, до двох-трьох, встановлених в документації гарантійних ресурсів або строків служби є актуальним і потребує уточнення відомих методів.

В даній роботі запропоновано підхід до визначення залишкового ресурсу будівельних конструкцій на основі алгоритму чисельного розрахунку залишкового ресурсу конструкцій, який виконують на підставі результатів визначальних параметрів, отриманих під час технічного обстеження та оцінки дефектів, відмов і пошкоджень конструкцій.

Запропонований спосіб здійснюють наступним чином. Виконують технічне обстеження за представленою методикою.

Розрахунок виконують на підставі результатів визначальних параметрів, отриманих під час технічного обстеження на підставі побудованих фізичних та математичних моделей об'єктів.

Визначальні параметри мають розвиток у часі, або визначальні параметри виміряні в натурі в різні моменти часу.

Розрахунок визначальних параметрів в залежності від часу виконують по формулі лінійною виду :

$$x_i(t) = x_i^0 + s_i \cdot t \quad (i = 1, 2, \dots, m), \quad (1)$$

де x_i^0 - значення визначального параметра з номером i у момент обстеження; s_i - швидкість зміни визначального параметра з номером i ; t - час, який обчислюють від моменту обстеження.

Швидкість зміни визначального параметра встановлюють на підставі вимірів цього параметра в натурі в два різних моменти часу t_1 і t_2 , причому, для отримання достовірних результатів тимчасову базу $\Delta t = t_2 - t_1$ вимірюють роками, і у підсумку, швидкість зміни s_i визначального параметра x_i обчислюють за формулою:

$$s_i = \frac{x_i^2 - x_i^1}{\Delta t} \quad (i = 1, 2, \dots, m), \quad (2)$$

де x_i^1 - значення визначального параметра x_i в момент часу $t = t_1$, x_i^2 - значення визначального параметра x_i в момент часу $t = t_2$, зокрема, при багаторазовому вимірюванні одного і того ж визначального параметра: x_i^1 - є середнє арифметичне результатів вимірювань параметра x_i в момент часу $t=t_1$, а x_i^2 - середнє арифметичне результатів вимірювань параметра x_i в момент часу $t=t_2$.

Встановлюють несучу здатність елемента (конструкції) за проектними даними F_{pr} .

На підставі проведеного обстеження встановлюють параметри функції несучої здатності $\Phi_u[x_1(t), x_2(t), \dots, x_m(t), y_1, y_2, \dots, y_n]$ для конкретного елемента, і визначають несучу здатність F_{cr} :

$$F_{cr} = \Phi_u[x_1(t), x_2(t), \dots, x_m(t), y_1, y_2, \dots, y_n], \quad (3)$$

де аргументи першої групи (x_1, x_2, \dots, x_m) залежать від часу і називаються визначальними параметрами, а аргументи другої групи (y_1, y_2, \dots, y_n) від часу не залежать і є константами.

За результатами розрахунку встановлюють максимальні зусилля F в елементі (конструкції). Порівнюють:

$$F_{cr} \geq F, \quad (4)$$

якщо нерівність виконується, термін експлуатації не вичерпано.

Визначають залишковий ресурс t_R з використанням допущення відносно лінійної залежності зміни контрольованих параметрів від часу:

$$t_R = \Delta t \cdot \frac{F_{cr} - F}{F_{pr} - F_{cr}}, \quad (5)$$

Створено методику оцінки залишкового ресурсу з метою прийняття рішення про можливу подальшу експлуатацію або про постановку будівлі на капітальний ремонт (реконструкцію) при спільній дії силових, деформаційних і високотемпературних впливів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ: ДБН В.1.2-14-2009. – [Чинні 2009-12-01]. – К: Мінрегіонбуд України, 2009. – 32 с. – (Державні будівельні норми України)
2. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Положення про розслідування причин аварій (обвалень) будівель, споруд, їх частин та конструктивних елементів: ДБН В.1.2-1-95. – [Чинні 1995-07-01]. – К.: Держбуд України, 1995. – 23 с. – (Державні будівельні норми України)
3. Настанова щодо обстеження будівель і споруд для визначення та оцінки їх технічного стану: ДСТУ-Н Б В.1.2-18:2016. – [Чинні 2017-04-01]. – К.: ДП «УкрНДНЦ», 2017. – 45 с. – (Державний стандарт України)

УДК 624.01.001.5

ДОСЛІДЖЕННЯ НЕСУЧОЇ ЗДАТНОСТІ БУДІВЕЛЬНИХ КОНСТРУКЦІЙ В ПРОГРАМНОМУ ЗАБЕЗПЕЧЕННІ ANSYS WORKBENCH

Ю.А. Отрош, к.т.н, доц., НУЦЗУ, М.Г. Сур'янінов¹, д.т.н., проф., М.С. Шаповалов, НУЦЗУ¹ Одеська академія будівництва та архітектури

Відповідно до статистичних даних Національної доповіді переважна більшість надзвичайних ситуацій виникла в зв'язку з незадовільним технічним станом споруд, конструкцій, обладнання і інженерних мереж та їх значною зношеністю внаслідок закінчення нормативного строку експлуатації. Забезпечення безаварійної експлуатації існуючих будівель і споруд передбачає вміння прогнозувати їх поведінку при зміні умов експлуатації та в аварійних ситуаціях при частковій втраті несучої здатності, а для цього потрібні високопродуктивні обчислювальні комплекси [1-2].

Проведено огляд методів розрахунку несучої здатності будівельних конструкцій і програмних комплексів для створення комп'ютерних моделей (ПК): LIRA, SCAD, ANSYS. Метод кінцевих елементів обраний в якості інструмента дослідження, а програмний комплекс ANSYS - в якості основного програмного засобу.

Складність моделювання будівельних об'єктів для виконання якісного розрахунку і аналізу з метою визначення резервів несучої здатності внаслідок силових впливів та впливів високих температур вимагає роботи з так званими «важкими» розрахунковими системами, прикладом яких є програмний комплекс ANSYS [3-4]. Ця універсальна програмна система кінцево-елементного аналізу являється популярною у спеціалістів в сфері автоматичних інженерних розрахунків, лінійних та нелінійних, стаціонарних та нестаціонарних просторових задач механіки деформуємого твердого тіла.

Актуальність роботи визначається тим, що проблема безпеки будівель та споруд і поглиблення знань в області визначення несучої здатності будівельних конструкцій, прогнозування їх поведінки в аварійних і перед аварійних ситуаціях є досить важливими, а методи математичного моделювання з застосуванням сучасних програмних пакетів і чисельних методів у багатьох випадках є єдино можливим інструментом для проведення таких досліджень.

Метою роботи є розробка ефективного алгоритму проведення дослідження будівель, споруд і будівельних конструкцій внаслідок силового та високотемпературного впливу, нелінійного поведіння, мінливості властивостей ґрунтової основи.

ANSYS Workbench використовує декілька потоків/ядер процесору, що спрощує розрахунковий час. Приємний і простий інтерфейс користувача з великою кількістю вирішування багатофакторних задач. Дуже простий робочий процес, від імпорту до

отримання результатів розрахунків. Придбання компанії ANSYS програми SpaceClaim було кращим рішенням, так як цей інструмент для створення і редагування 3D моделей вписується в середовище програми. Розрахунок виконується в інтерактивному режимі. При цьому не потрібно писати багато зайвих речей у вигляді розрахунків. Такий розрахунок є доступним з розумінням логіки програми та етапами її застосування.

В роботі досліджується моделювання механічних властивостей будівельних конструкцій (бетон, залізобетон) після впливу температур (рис. 1).

Наукова новизна полягає в використанні проблемно-орієнтованої програми для дослідження деформування і руйнування просторових споруд в ПК ANSYS Workbench на задані силові та високотемпературні навантаження.

Із зарубіжних і вітчизняних публікацій відомо чимало випадків, коли через помилки допущені при оцінці запасу міцності конструкції, незадовільній діагностиці та неприйняттю своєчасних заходів по розвантаженню або посиленню конструкцій після пожеж, відбувалися великі обвалення з людськими жертвами.

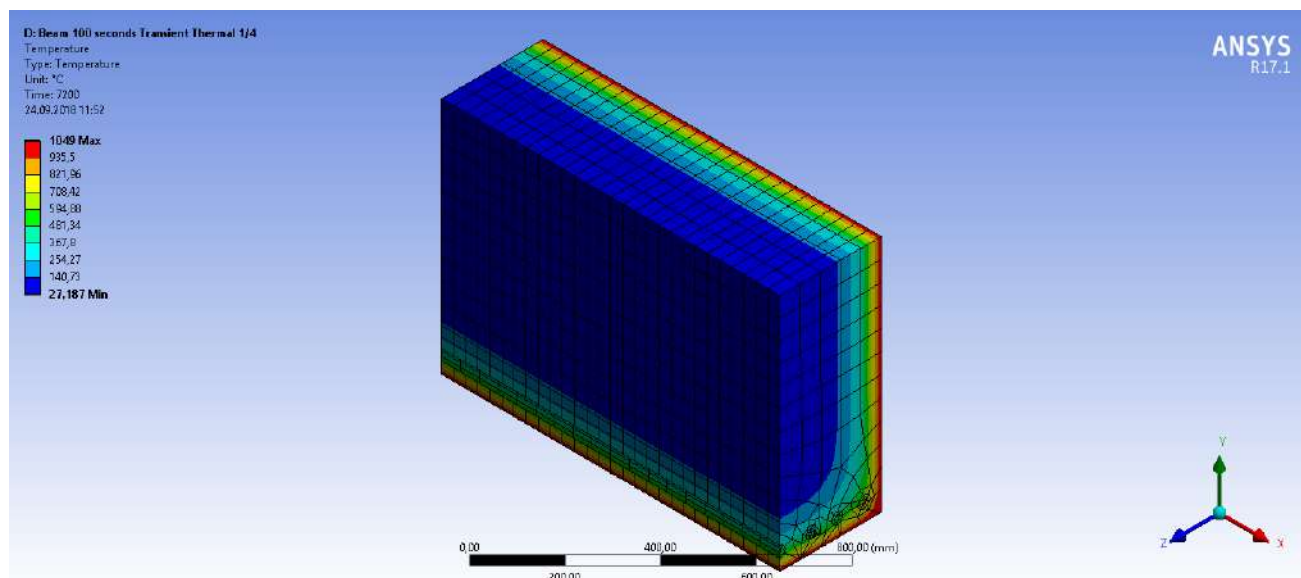


Рисунок 1 – Моделювання залізобетонної балки в ANSYS Workbench при дії силових та високотемпературних впливів

Найбільш перспективним шляхом для дослідження несучої здатності, деформування і руйнування просторових споруд на задані зовнішні силові та високотемпературні впливи є використання програмного комплексу ANSYS Workbench.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кашеварова Г.Г. Обеспечение безопасной эксплуатации строительных конструкций за счет использования резервов несущей способности структурно-неоднородных материалов. // Информация, инновации, инвестиции: Материалы Всероссийской (с международным участием) конференции./ Пермь, ЦНТИ, 2004, - с. 165-169.

2. Кашеварова Г.Г. Оценка безопасности строительных объектов с помощью численного моделирования. // Журнал «Современная миссия технических университетов в развитии инновационных территорий». Варна, 2004. - С.88-93.

3. Дашенко А.Ф. ANSYS в задачах инженерной механики / А.Ф. Дашенко, Д.В. Лазарева, Н.Г. Сурьянинов / Изд. 2-е, перераб. и доп. Под ред. Н. Г. Сурьянинова. — Одесса. — Пальмира, 2011. — 505 с.

УДК 351

ШЛЯХИ ВДОСКОНАЛЕННЯ ПРОТИПОЖЕЖНОЇ ПРОПАГАНДИ СЕРЕД НАСЕЛЕННЯ

Ю. В. Панімаш, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗУ

У Конституції України зазначено, що кожен громадянин України зобов'язаний неухильно дотримуватись законів України, у тому числі і Кодексу цивільного захисту.

Нажаль, щороку в Україні виникає в середньому 50 тис. пожеж. За даними Українського науково-дослідного інституту цивільного захисту лише за перше півріччя 2018 року в Україні зареєстровано 37 893 пожежі. Загибло внаслідок пожеж 1035 людей, у тому числі 26 дітей; 793 людини отримало травми, з них 68 дітей [2].

Напружена ситуація з пожежами, що характеризуються тяжкими наслідками, ставить перед ДСНС України питання про причини такого стану і про шляхи його поліпшення. Частина питань справедливо адресується безпосередньо пожежній охороні. Однак нерідко засоби масової інформації некоректно покладають провину за тяжкі наслідки на пожежних, не розуміючи, що навіть наявність ідеальної пожежної охорони не є достатньою умовою досягнення бажаної пожежної безпеки. Численні пожежі з тяжкими наслідками, що сталися через неготовність громадян до дій в умовах пожежі, вимагають дослідити шляхи підвищення якості протипожежної пропаганди серед населення.

Протипожежна пропаганда – цілеспрямоване інформування суспільства про проблеми та шляхи забезпечення пожежної безпеки, що ведеться за допомогою засобів масової інформації, шляхом видання та розповсюдження спеціальної літератури й рекламної продукції, улаштування тематичних вистав, оглядів, конференцій і використання інших не заборонених законодавством України форм інформування населення [1].

До основних завдань протипожежної пропаганди відноситься:

- підвищення рівня знань населення з питань пожежної безпеки;
- формування належного ставлення до чинного законодавства та заходів контролюючих органів щодо забезпечення пожежної безпеки;
- своєчасне та об'єктивне інформування населення про стан з пожежами та їх наслідками, про діяльність підрозділів ДСНС щодо ліквідації пожеж, аварій, надзвичайних ситуацій та стихійних лих.

Ефективним засобом покращення рівня протипожежної пропаганди є проведення роз'яснювальної роботи з питань пожежної безпеки через засоби масової інформації. Проте більшість мас-медіа в Україні є приватними, відповідно ефірний час – дороговартісний, як наслідок фахівці ДСНС рідко виступають у засобах масової інформації з актуальними питаннями щодо забезпечення пожежної безпеки свого регіону. Альтернативою в даній ситуації можуть слугувати соціальні мережі. Розміщення відеороликів, фото, статей на протипожежну тематику на таких популярних платформах як Facebook, Twitter, Instagram дозволить покращити рівень поінформованості населення.

Маловідомим на території України, але успішним засобом протипожежної пропаганди може стати застосування ДСНС України Ambient Media.

Як зазначає Середницька Л. П. Ambient Media – це використання об'єктів навколишнього середовища в якості каналів передачі рекламного повідомлення, тобто розташування реклами в несподіваних місцях. Це нестандартна реклама, у якій основний

акцент зроблений на розміщенні. Вона покликана дивувати людей, проникати в їхнє повсякденне життя.

Як вид соціальної пропаганди неабиякої популярності ембіент-реклама набула на Заході, в США, у Японії. Її широко застосовують для пропаганди здорового способу життя, збереження лісів, зменшення кількості викидів вуглекислого газу, сортування сміття і тд. Головна задача такого виду пропаганди – налагоджування емоційного контакту з населенням.

За даними низки аналітичних компаній, найбільшою популярністю ambient-media користуються у молоді від 18 до 24 років.

Для дітей дошкільних та загальноосвітніх навчальних закладів досить дієвим засобом протипожежної пропаганди може мати організація цікавих показових занять з відпрацюванням послідовності дій під час виникнення пожежі, запровадження тематичних конкурсів, проведення спортивних заходів по пожежно-прикладному спорту, створення дружин юних рятувальників-пожежних.

Серед працюючого населення будуть актуальними навчання з пожежно-технічного мінімуму та тактики дій під час пожежі, але за умови відповідального відношення до таких занять.

Для жителів сільських населених пунктів результативний ефект матимуть проведення навчань правилам пожежної безпеки в побуті, оскільки причиною більшості пожеж в селах та селищах міського типу є неправильна експлуатація печей, камінів, нагрівальних приладів.

Підводячи підсумки до вищевикладеного, можемо зробити висновок, що сьогодні керівництво ДСНС України має звернути увагу на більш сучасні та значно дієвіші засоби протипожежної пропаганди серед населення. Активне їх запровадження сприятиме зниженню кількості травмованих та загиблих під час пожеж.

ЛІТЕРАТУРА

1. Чубіна Т. Д. Протипожежна пропаганда: основні напрями та характеристики.// Т. Д. Чубіна // Гуманітарний дискурс суспільних проблем: минуле, сучасне, майбутнє: Матеріали Міжвузівської наукової конференції молодих науковців, курсантів, студентів та слухачів. – 19 квіт. 2017 року, м.Черкаси. – Черкаси: ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2017. – 104 с.
2. <http://www.dsns.gov.ua/>

УДК 504.056

ВИКОРИСТАННЯ «ДЕРЕВА ВІДМОВ» В ОЦІНКИ ІМОВІРНОСТІ РИЗИКІВ НА ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТАХ

О.О. Паніна, викладач, НУЦЗУ, Л.В. Гусева, викладач, НУЦЗУ

Існують численні методики, які добре зарекомендували себе в практиці декларування безпеки промислових об'єктів [1, 2]. Здебільшого вони базуються на методах аналізу «дерев подій». Це графічний метод представлення взаємовиключних послідовностей подій, наступних за вихідною подією, відповідно до функціонування або не функціонування різних систем, розроблених для зменшення їх наслідків. Може застосовуватися як якісно, так і кількісно. Приклад такого «дерева» наведено на рис. 1

Кожен шлях реалізації обумовлений поєднанням подій, що сталися на попередніх точках розгалужень в напрямку даного шляху, тому розглядаються всі взаємозв'язки щодо можливих шляхів. Однак деякі зв'язки, наприклад, загальні компоненти можуть бути втрачені при розгляді, що може привести до недооцінки ризику.

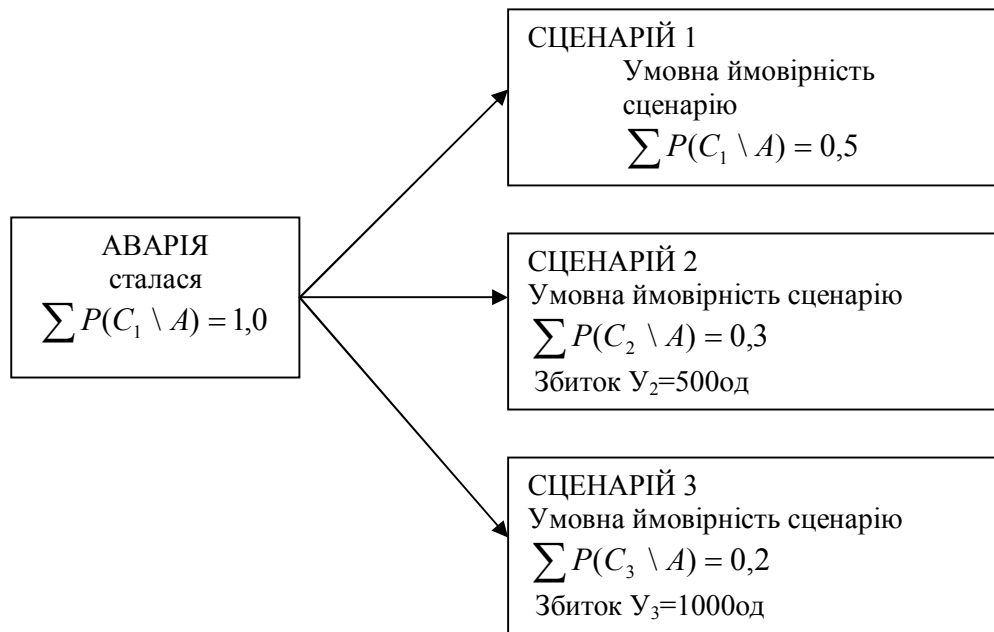


Рис.1 – Дерево подій (результатів аварій)

Можливо використання теорії R - функцій для побудови повного «дерева відмов» (сукупність прийомів якісних і / або кількісних, за допомогою яких виявляються методом дедукції, шикуються в логічний ланцюг і представляються в графічній формі ті умови і фактори, які можуть сприяти певному небажаному перебігу події) з урахуванням найбільш впливових небезпечних факторів. Для цього пропонується скласти алгоритм обчислення мінімального найкоротшого шляху для повного «дерева відмов» з використанням R-функцій, розроблених В.Л. Рвачевим [3]. Подання «дерева відмов» в класі R-функцій можливо в силу того, що при його побудові використовувалася мова алгебри логіки.

Однією з найбільш уживаних повних систем R-функцій, відповідних розбиття числової осі на негативні і позитивні числа, є система:

$$x \wedge_{\alpha} y = \frac{1}{1+\alpha} (x+y - \sqrt{x^2 + y^2 - 2\alpha xy}) \quad (\text{R-кон'юнкція})$$

$$x \vee_{\alpha} y = \frac{1}{1+\alpha} (x+y + \sqrt{x^2 + y^2 - 2\alpha xy}) \quad (\text{R- диз'юнкція})$$

$$\bar{x} = -x \quad (\text{R- заперечення}), \quad (1)$$

де: $\alpha = \alpha(x,y)$ – довільна функція, яка задовольнить умові: $1 < \alpha(x,y) \leq 1$.

Таким чином, переглядаючи всі можливі ланцюжка подій, отримуємо найкоротший шлях до головної події.

ЛИТЕРАТУРА

1. Методика прогнозування наслідків впливу (викиду) небезпечних хімічних речовин при аваріях на промислових об'єктах і транспорті. – К.: 2001 (ПМ N 73/82/64/122) .
2. Никитенко Ю.В. Особенности применения метода построения деревьев отказов для оценки техногенного риска предприятий оборонно-промышленного комплекса/

Никитенко Ю.В. - Современные проблемы науки и образования, 2015. – № 2-2.; URL: <http://www.science-education.ru/ru/article/view?id=21831>

3. Рвачев В.Л. Геометрические приложения алгебры логики./ Рвачев В.Л. – К.: Техніка, 1967. – 211с.

УДК 351

ЩОДО ОРГАНІЗАЦІЇ НАВЧАННЯ НАСЕЛЕННЯ ДІЯМ У НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ

Г.С. Парфьонов, магістр, НУЦЗУ

Новітні технології, стрімкий прогрес людства, впровадження експериментальних програм та систем господарювання сприяє не тільки розвитку економіки держави, але є джерелом потенційної небезпеки для суспільства. Наразі ймовірність катастроф, спусковим механізмом яких є людський фактор, на жаль, зростає швидше ніж протидія їм. За цих умов необхідно приділяти більше уваги організації навчання населення як передумові запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, техногенних та соціальних катастроф. Щоденно не замислюючись, людина користується досягненнями цивілізації, що дозволяє їй комфортно існувати, споживати великий спектр наслідків прогресу. У той же час, життєдіяльність людини інколи може призвести до негативних наслідків. У підтвердженні даної тези можна навести результати дослідження вчених Інституту "FutureofHumanity" при Оксфордському університеті та фонду "GlobalChallenges", в яких оцінили найбільші небезпеки для людства. Аналіз цих загроз свідчить, що дев'ять із дванадцяти загроз — це результат діяльності людини. Тому, на перше місце в організації життєдіяльності людства виходить вирішення таких завдань, що зможуть надати можливість людині вижити за будь-яких непередбачених, глобальних чи незначних катаклізмах, дозволить захистити не тільки себе та свою родину, а також і своє оточення, суспільство у цілому. Для цього необхідно володіти певним переліком умінь, що, в свою чергу, передбачає наявність ефективної системи навчання населення. Аналіз нормативної бази та досвіду ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій свідчить про те, що на даний час існує проблема, яка полягає у тому, що, з одного боку, кількість та масштабність наслідків надзвичайних ситуацій зростає та посилюється, а з іншого — стан підготовки населення діям в умовах надзвичайних ситуацій є недостатнім для його безпечної життєдіяльності [1,4].

Проблемним питанням організації навчального процесу у сфері цивільного захисту, зокрема, навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях, приділялось достатньо уваги, та проведено дослідження у сфері цивільного захисту, а саме: проаналізовано основні напрями державного регулювання підготовки фахівців з цивільного захисту у провідних країнах світу, розглянуто становлення системи і структури та основні напрями побудови професійної освіти, визначено нові підходи до інтеграції освіти та нормативне забезпечення цього процесу [2]; розглянуто питання навчання населення у надзвичайних ситуаціях під час здійснення державного управління у сфері цивільного захисту [6]; розкрито проблеми державного управління медичним захистом населення в умовах надзвичайних ситуацій в Україні та професійної підготовки рятувальників з домедичної допомоги [3]; порушено проблеми правового забезпечення населення, постраждалого від наслідків надзвичайних ситуацій [4]; наведено методологічні підходи до забезпечення дій сил цивільного захисту під час реагування на надзвичайні ситуації та проблеми навчання фахівців сфери цивільного захисту [6].

Метою управління навчання діям при НС є:

1. Першочергова необхідність захисту життя та здоров'я населення, захист територій та споруд від надзвичайних ситуацій у мирний час та в особливий період, мінімізація

матеріальних збитків у разі їх виникнення у навчальних закладах, що належать до сфери управління МОН.

2. Проведення організаційних заходів в рамках навчання, пов'язаних із запобіганням і вірним реагуванням на надзвичайні ситуації будь якого характеру учасників навчально-виховного процесу.

3. Організація та здійснення заходів цивільного захисту, пов'язаних із навчанням дітей дошкільного віку, учнів та студентів діям у надзвичайних ситуаціях (з питань безпеки життєдіяльності).

Однією з головних причин низького рівня безпеки населення, територій, соціальних, техногенних і природних об'єктів в Україні є слабкість державної політики, спрямованої на посилення превентивної діяльності у сфері забезпечення техногенної та природної безпеки. Запровадження європейських стандартів безпечної життєдіяльності, як однієї з вимог євроатлантичної інтеграції України, можливе за умов кардинальних концептуальних і методологічних інновацій та інституційних перетворень.

Одним із стратегічних напрямків державної політики національної безпеки України є створення ефективного сектору безпеки і оборони, у тому числі, за рахунок його професіоналізації, підвищення фахового рівня персоналу, ефективної його мотивації до належного виконання завдань за призначенням, максимально доцільного скорочення обслуговуючих підрозділів органів цього сектору. Відповідно до рішення РНБО України [7] ДСНС України доручено невідкладно посилити підготовку, перепідготовку та підвищення кваліфікації осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту, забезпечити проведення для органів виконавчої влади, органів місцевого самоврядування, підприємств, установ та організацій навчання керівного складу і фахівців, діяльність яких пов'язана з організацією і здійсненням заходів із питань цивільного захисту.

Відповідно до статей 39, 40 глави 10 Кодексу цивільного захисту України навчання працюючого населення діям у надзвичайних ситуаціях здійснюється за місцем роботи, є обов'язковим і здійснюється в робочий час за рахунок коштів роботодавця за програмами підготовки населення діям у надзвичайних ситуаціях, а також під час проведення спеціальних об'єктових навчань і тренувань з питань цивільного захисту. Організація навчання працюючого та непрацюючого населення покладається на ДСНС України, місцеві державні адміністрації, органи місцевого самоврядування.

Таким чином, контроль за виконанням перелічених законодавчих актів потрібний як профілактичне впровадження існуючої нормативної бази, а система проведення навчань та моніторинг здобутих знань має контролюватися інспекцією відповідних органів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України від 02 жовтня 2012 № 5403-VI (Редакція станом на 01.07.2013)

2. Садковий В.П. Державне регулювання проблеми підготовки фахівців у сфері цивільного захисту провідних країн світу // Зовнішня політика та національна безпека. Теорія та практика державного управління. — Вип. 4 (43) 5. Волянський П.Б. Деякі питання управління над звичайними ситуаціями мирного типу // Демократичне самоврядування. Науковий вісник. — 2012. — № 9.

3. Державне управління медичним захистом населення від наслідків надзвичайних ситуацій в Україні: становлення і розвиток: монографія / П.Б. Волянський. — К.: "Українська технологічна група". 2013. — 360 с.

4. Кузніченко С.О. Державне управління в надзвичайних ситуаціях: проблеми правового забезпечення / Юридичний вісник. — 2010. — № 3 (16). — С. 52— 56.

5. Про додаткові заходи щодо зміцнення національної безпеки України. Рішення Ради національної безпеки і оборони України від 18 лютого 2015 року введено в дію Указом Президента України від 12 березня 2015 року № 139/2015

6. Порядку навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях. Постанова Кабінету Міністрів України від 26 червня 2013 року № 444

УДК 351.861:504.064:614.8

НАУКОВО-ТЕХНІЧНІ ПРИНЦИПИ РОЗВ'ЯЗАННЯ ПРОБЛЕМИ СТВОРЕННЯ У ЄДИНІЙ ДЕРЖАВНІЙ СИСТЕМІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ІНФОРМАЦІЙНО-АНАЛІТИЧНОЇ ПІДСИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСАМИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ Й ЛОКАЛІЗАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

О.О. Писклакова, к.т.н., доц., НУЦЗУ, В.В. Тютюник, д.т.н., с.н.с., НУЦЗУ, В.Д. Калугін, д.х.н., проф., НУЦЗУ, К.Є. Коваль¹, заступник начальника управління¹ ГУ ДСНС України у Дніпропетровській обл.

В Україні для забезпечення реалізації державної політики у сфері цивільного захисту функціонує Єдина державна система цивільного захисту (ЄДСЦЗ), яка складається з функціональних і територіальних підсистем та повинна забезпечувати необхідний рівень безпеки життєдіяльності в умовах надзвичайних ситуацій різної природи. Існуюча ЄДСЦЗ спрямована на розв'язання питань забезпечення необхідного рівня безпеки життєдіяльності території держави лише в умовах, коли виникла надзвичайна ситуація (НС). При цьому, цілковито відкритими для держави залишаються проблемні питання реалізації в системі ЄДСЦЗ функції моніторингу та розробки ефективних управлінських рішень, спрямованих на попередження та локалізацію НС, в умовах зародження джерел небезпек різної природи. Це вказує на необхідність термінового розв'язання питань включення до складу ЄДСЦЗ інформаційно-аналітичної підсистеми управління процесами попередження й локалізації наслідків НС.

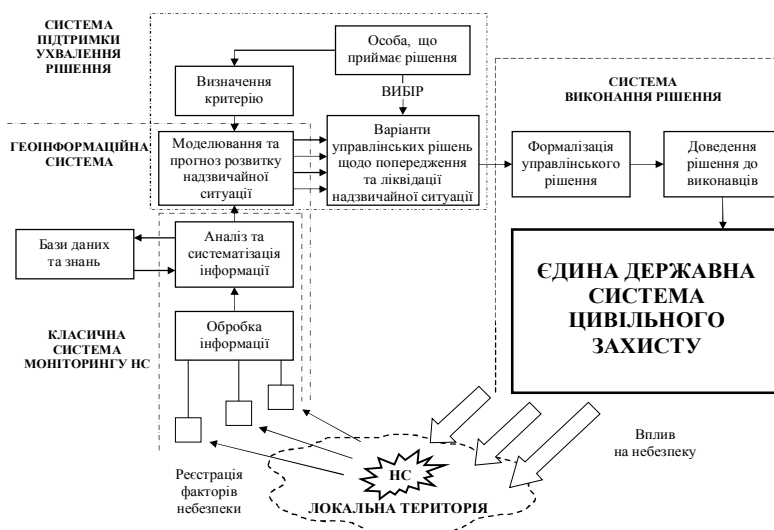


Рис. 1. Схема класичного контуру управління, що реалізує функції моніторингу, попередження та ліквідації НС, а також місце існуючої ЄДСЦЗ в цьому контурі

При цьому урахується, що основу ЄДСЦЗ, у відповідності до рис. 1, повинен становити класичний контур управління, який забезпечить: 1) збір, обробку та аналіз інформації; 2) моделювання розвитку обстановки на об'єкті управління та розвитку НС на території міста, регіону, держави; 3) розробку та ухвалення управлінських рішень щодо попередження та ліквідації НС, а також мінімізації їх наслідків; 4) виконання рішень щодо попередження та ліквідації НС, а також мінімізації їх наслідків [1].

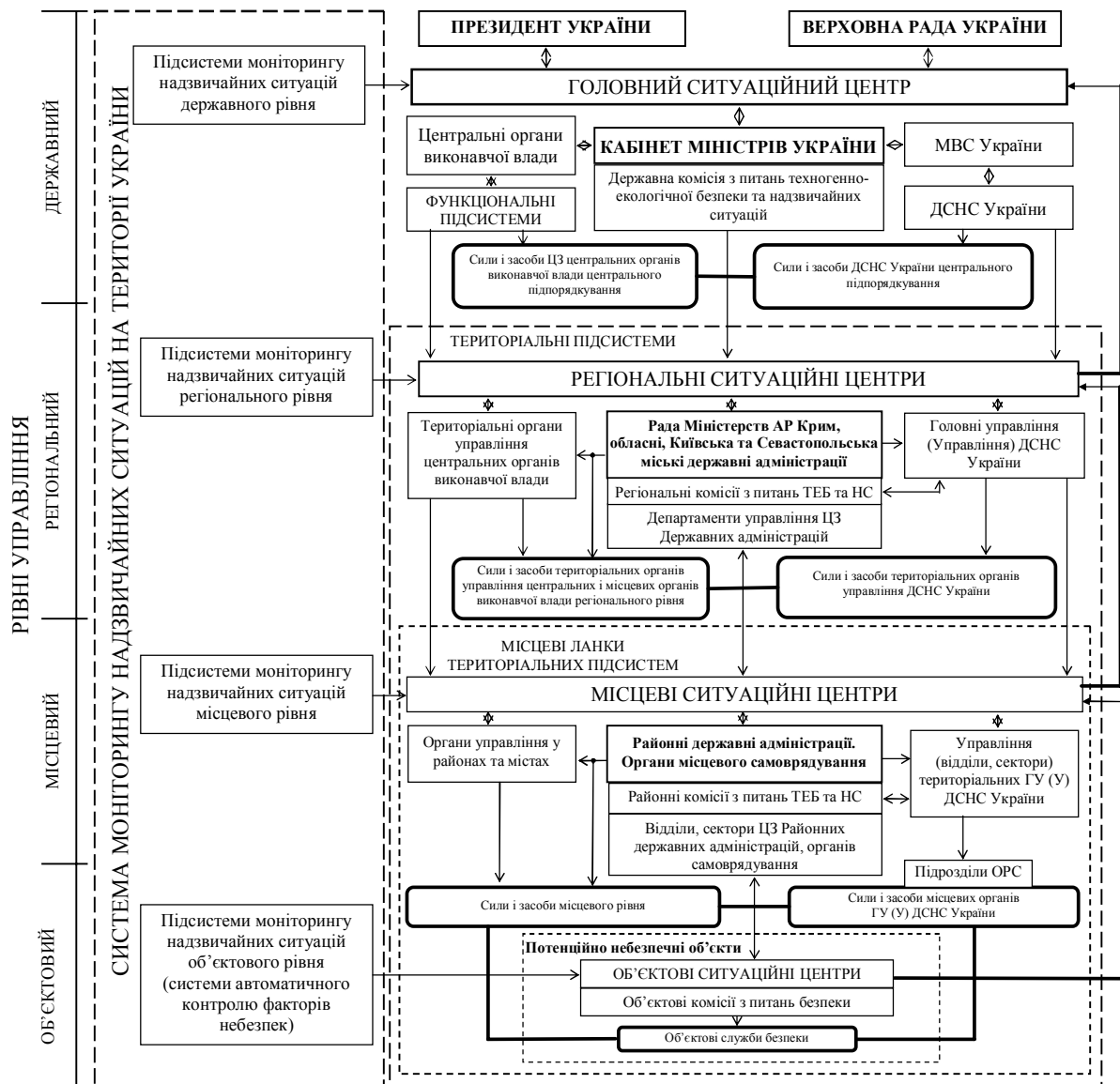


Рис. 2. Комплексна функціональна схема інформаційно-аналітичної підсистеми управління процесами попередження, локалізації та ліквідації наслідків НС у Єдиній державній системі цивільного захисту

Згідно стратегії реформування ДСНС України [2], серед актуальних напрямків удосконалення функціонування ЄДСЦЗ необхідно визначити низку проблемних питань науково-інформаційно-технологічного характеру, які стосуються оптимального управління процесами попередження й локалізації наслідків надзвичайних ситуацій, а саме: 1) удосконалення механізму взаємодії ДСНС з іншими структурами забезпечення національної безпеки шляхом подальшого розвитку державного центру управління в надзвичайних ситуаціях ДСНС, утворення відповідних регіональних центрів та налагодження їх взаємодії з Головним ситуаційним центром та іншими ситуаційними центрами складових сектору безпеки і оборони; 2) запровадження системи управління техногенною та пожежною безпекою на основі ризико-орієнтованого підходу і європейських стандартів щодо оцінювання і аналізу ризиків пожежної та техногенної безпеки суб'єктів господарювання; 3) створення та забезпечення функціонування автоматизованої системи управління телекомунікаційними мережами, центру обробки даних, комплексної підсистеми інформаційної підтримки прийняття рішень з питань надзвичайних ситуацій, у тому числі – комплексної системи захисту інформації.

Створення ефективної інформаційно-аналітичної підсистеми управління процесами попередження й локалізації наслідків НС пропонується у відповідності за підходом, який графічно представлено на рис. 2. У цьому підході реалізовано комплексне включення в діючу систему ЄДСЦЗ по вертикалі від об'єктового до державного рівнів різних функціональних елементів територіальної підсистеми моніторингу НС та складових підсистеми 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.

Підключення до ЄДСЦЗ підсистеми моніторингу НС на території України [3], як інструменту безперервного отримання у реальному масштабі часу інформації про територіально-часовий розподіл по території держави джерел різного роду небезпек, повинно бути реалізовано, у відповідності за даними рис. 2, на усіх чотирьох рівнях управління від об'єктового до державного.

Основною функцією підсистеми ситуаційних центрів на всіх рівнях управління ЄДСЦЗ є збір й обробка фактичної інформації, прогнозування ризику виникнення різного роду НС та розробка ефективних антикризових рішень [4]. Процедура прийняття управлінських рішень щодо вирішення цих проблемних питань ускладнюється тим, що необхідними умовами ефективності рішень є їх своєчасність, повнота й оптимальність. Перераховані вимоги суперечливі і досягнення їх точності визначає актуальність проблеми прийняття ефективних рішень в галузі цивільного захисту.

Забезпечення повноти рішень вимагає як можна більш повного обліку внутрішніх і зовнішніх факторів, що впливають на ухвалення рішення, глибокого аналізу їх взаємозв'язків, що веде до росту розмірності задачі прийняття рішень, її багатокритеріальності. У свою чергу це приводить до росту невизначеності вихідних даних, що обумовлене неповнотою знань про взаємозв'язок факторів і, як наслідок, неточного її опису, неможливістю або неточністю виміру деяких факторів, випадкових зовнішніх і внутрішніх впливів тощо. Додаткова складність полягає в тому, що невизначеності різномірні й можуть бути представлені у вигляді випадкових або інтервальних величин та нечітких множин.

Таким чином, підвищення ефективності прийнятих рішень пов'язане з необхідністю рішення задачі багатокритеріальної оптимізації в умовах невизначеності. Традиційний, розповсюджений підхід до рішення таких задач, заснований на їх евристичному спрощенні та детермінізації, як засобу зняття невизначеності, у міру ускладнення задач і підвищення значимості рішень стає усе менш ефективним [5]. У цих умовах виникає необхідність 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. Андронов В.А. Науково-конструкторські основи створення комплексної системи моніторингу надзвичайних ситуацій в Україні: Монографія / В.А. Андронов, М.М. Дівізінюк, В.Д. Калугін, В.В. Тютюник. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2016. – 319 с.
2. Розпорядження КМУ від 25 січня 2017р.№61 р. «Про схвалення Стратегії реформування системи Державної служби України з надзвичайних ситуацій» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/61-2017-%D1%80>.
3. Калугін В.Д. Розробка науково-технічних основ для створення системи моніторингу, попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру та забезпечення екологічної безпеки / В.Д. Калугін, В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор,

Р.І. Шевченко // Системи обробки інформації. – Харків: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2013. – Вип. 9(116). – С. 204 – 216.

4. Тютюник В.В. Основоположні принципи створення у Єдиній державній системі цивільного захисту інформаційно-аналітичної підсистеми управління процесами попередження й локалізації наслідків надзвичайних ситуацій / В.В. Тютюник, В.Д. Калугін, О.О. Пискалова // Системи управління, навігації та зв'язку. – Полтава: Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2018. – Вип. 4(50). – С. 168 – 177.

5. Пискалова О.А. Анализ особенностей решения задачи многокритериальной оптимизации в условиях неопределенности / О.А. Пискалова, Н.А. Брынза, Д.И. Филиппская // Системные технологии. Региональный межвузовский сборник научных работ – Вип. 3(56) – Днепропетровск, 2008. – № 01. – С. 147 – 157.

УДК 355.77

ДО ПИТАННЯ УДОСКОНАЛЕННЯ ТЕХНІЧНИХ ЗАСОБІВ ЗАГАЛЬНОЇ ТА СПЕЦІАЛЬНОЇ РОЗВІДКИ ПІДРОЗДІЛІВ ДСНС УКРАЇНИ

І.І. Попов, к.т.н., доц., НУЦЗУ

Розвідка в інтересах цивільного захисту організується і проводиться з метою виявлення і оцінки обстановки, що склалася, або може скластися внаслідок надзвичайних ситуацій (НС) техногенного та природного характеру. У цих випадках моніторинг надзвичайних ситуацій як у процесі спостереження за потенційно небезпечними об'єктами (ПНО), так і у ході реалізації заходів в осередках ураження потребує мобільних технічних заходів розвідки та контролю для одночасного отримання усього комплексу основних показників НС та оперативного опрацювання розвідувальних даних [1,2].

Мета роботи – визначення шляхів підвищення ефективності загальної та спеціальної наземної розвідки в інтересах цивільного захисту на основі розробки багатофункціональних уніфікованих мобільних розвідувальних технічних засобів.

Для досягнення вищезазначеної мети необхідно розробити та створити ефективну систему моніторингу НС, основними задачами якої повинні бути:

1. Отримання достовірної інформації щодо можливості виникнення джерела НС, його місця, часу і характеристик.
2. Оцінка обстановки (інженерної, пожежної, радіаційної, хімічної, медико-біологічної й ін.)
3. Оцінка можливих масштабів і наслідків надзвичайної ситуації.
4. Оцінка можливих соціально-економічних наслідків (утрати, збиток)
5. Оцінка параметрів (показників) ризику і побудова карт (полів) ризику.

Необхідність виконання цих завдань зумовлює структуру моніторингу, концептуальна схема якого наведена на рис.1:

Для створення надійної систем моніторингу її необхідно забезпечити відповідними технічними засобам, а це полягає у вирішенні цілого комплексу проблем, що охоплюють практично усі галузі сучасних науково-технічних знань і досягнень. Аналіз останніх досліджень та публікацій показав, що у теперішній час розвідувальні підрозділи (формування) цивільного захисту не мають на оснащенні високоефективних мобільних технічних засобів моніторингу для отримання радіаційних показників НС та їх опрацювання у ході наземної розвідки [3].

Перспективним напрямком удосконалення технічних засобів загальної та спеціальної розвідки підрозділів ДСНС України, на наш погляд, може бути розробка мобільного розвідувально-вимірювального комплексу (РВК), який повинен бути призначений для

проведення моніторингу (контроль, оцінка, прогноз) стану навколишнього середовища безпосередньо на об'єктах в зонах НС та на маршрутах руху, а також для контролю рівня радіаційного, хімічного та біологічного (РХБ) забруднення техніки, майна, продуктів харчування, включаючи відбір проб заражених об'єктів [4]. РВК повинен забезпечувати отримання, опрацювання, накопичення, зберігання та подання об'єктивної вимірювальної інформації щодо показників надзвичайної ситуації з метою визначення заходів ліквідації несприятливих наслідків та оцінки можливості тривалого безпечного перебування на контрольованих територіях населення, особового складу формувань цивільного захисту, техніки, майна тощо.

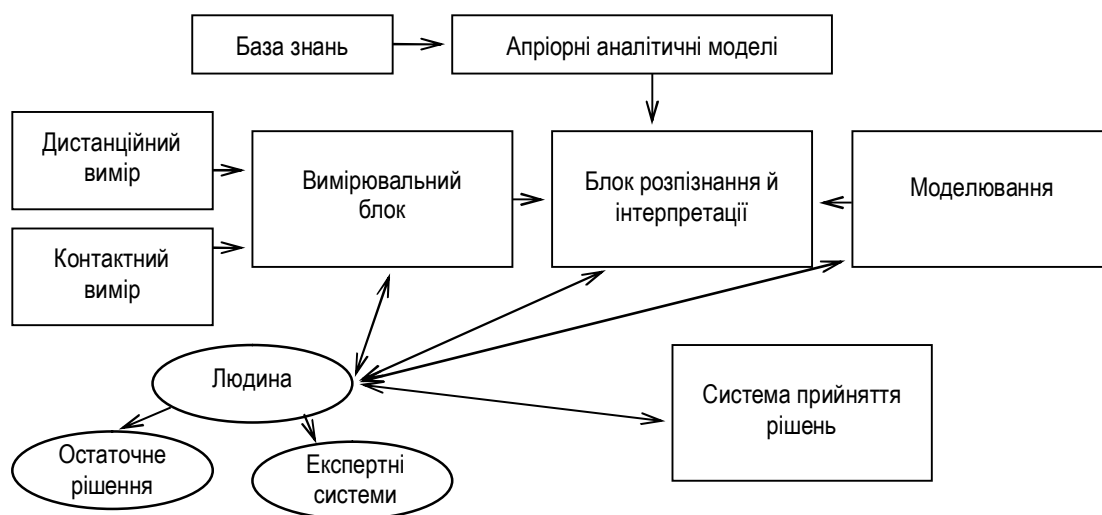


Рис. 1 – Концептуальна схема моніторингу об'єкту

Для забезпечення необхідних умов вимірювання та автономності роботи незалежно від умов навколишнього середовища РВК повинен мати в своєму складі наступні бортові системи: енергопостачання, тепlopостачання, вентиляції, нагрівання та кондиціонування повітря, підготовки проб та водopостачання, загального та місцевого освітлення, радіо та провідного зв'язку, топографічної прив'язки. Крім того, до складу РВК повинен входити бортовий обчислювальний комплекс для автоматизованого збирання, опрацювання, зберігання та подання вимірювальної інформації. Обладнання РВК в цьому разі буде являти собою набір уніфікованих модулів, що дозволить модифікувати його склад як по комплекту засобів вимірювання, так і по номенклатурі контрольованих параметрів навколишнього середовища в атмосфері, ґрунті, воді та у різних інженерних спорудах.

Найбільш оптимальним на теперішній час згідно критерію «ефективність-вартість», на наш погляд, може бути шлях створення РВК на базі деяких видів спеціальних машин, що на теперішній час використовуються у військах РХБ захисту ЗС України, після їх відповідної модернізації. Потенціал модернізації, який закладений у цю техніку, за рахунок нового програмного забезпечення дозволяє без суттєвої переробки базового обладнання значно розширити її можливості для вирішення задач за призначенням розвідувальними підрозділами цивільного захисту [5]. Застосування РВК в режимі патрулювання дозволить значно скоротити сили та засоби при використанні стаціонарних систем спостереження за ПНО та розширити можливості в проведенні усіх видів розвідки розвідувальними підрозділами ДСНС України. На базі РВК можуть бути виготовлені модифікації пересувних контрольно-вимірювальних лабораторій для проведення екологічних, агрохімічних, агрокліматичних, геологорозвідувальних досліджень.

Надходження РВК в розвідувальні підрозділи ДСНС України сприятиме створенню багатофункціональної ефективної системи моніторингу надзвичайних ситуацій техногенного та природного характеру.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про затвердження Єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру. Постанова Кабінету Міністрів України від 3.08.1998 року № 1198.
2. Довідник з цивільної оборони. – Київ: ЗАТ «Укртехногрупа», 2001. – 327 с.
3. Захист населення і територій від надзвичайних ситуацій. Т.1. Техногенна та природна небезпека. / За загальною редакцією В.В. Могильченка. – К.: КІМ, 2007. – 636 с.
4. Баталов А.І. та ін. Військові технічні засоби хімічного аналізу. Кн.1. – Харків: ХІТВ, 2004. – 142 с.
5. Попов І.І. Використання універсальних мобільних засобів розвідки і контролю для удосконалення моніторингу надзвичайних ситуацій. Матеріали науково-практичної конференції «Об'єднання теорії та практики – залог підвищення боєздатності пожежно-рятувальних підрозділів». – Харків: АЦЗУ, 2005 – С.78-80.

УДК 351.861

ДО ПИТАННЯ ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ТЕМПЕРАТУР В РЕАКЦІЙНІЙ КАМЕРІ ПРИ ВИПРОБУВАННЯХ ЗРАЗКІВ З ДЕРЕВИНИ

*С. Ю. Рагимов, к.т.н. доц., НУЦЗУ, М.О. Михайлов, курсант, НУЦЗУ
В. А. Шаломов¹, к.т.н. доц.*

ГВУЗ «Придніпровская государственная академия строительства и архитектуры»

Говорячи про сучасне будівництво, найчастіше мають на увазі використання бетону сталі і скла в якості будівельних матеріалів. Але є ще один матеріал, без якого не обходиться сьогодні будь-яке будівництво. Це деревина. У багатоповерховому будівництві - вона матеріал для внутрішньої обробки, дверей, меблів тощо. У приватному будівництві з деревини як мінімум, роблять каркас даху. І, як сплав традицій і сучасності - повністю дерев'яні будинки. Деревина - це зручно, екологічно, корисно для здоров'я, недорого. Але, деревина має один суттєвий недолік - вона дуже боїться вогню. Тому, норми пожежної безпеки вказують про необхідність вогнезахисту [1].

Деревина відноситься до традиційних горючих матеріалів, межа поширення вогню по конструкціях з неї в основному визначає їх пожежну небезпеку. У зв'язку з цим завдання вогнезахисту дерев'яних конструкцій полягає в переведенні деревини в групу важкогорючих матеріалів. Як правило, важкогорючі матеріали руйнуються лише в зоні безпосередньої дії вогню та обмежено поширюють горіння за її межами.

В науково-дослідній лабораторії кафедри безпеки життєдіяльності ДВНЗ «Придніпровської державної академії будівництва та архітектури» проводяться роботи з підвищення вогнестійкості будівельних конструкцій. На сьогоднішній день розроблено ряд ефективних вогнезахисних складів, які застосовуються в даний час на народно-господарських об'єктах з метою зниження їх горючості.

Дослідження проводили за ДСТУ 12.1.044-89. п.4.3. на стандартних зразках 150x60x30± 1 мм, підготовлених відповідно до ДСТУ 16363-98. Для випробувань знадобилося не менше 60 зразків з однієї і тієї ж дошки, сосни. Зразки деревини перед нанесенням вогнезахисного покриття повинні мати вологість (8± 1)%. Після нанесення покриття зразки витримувалися при температурі 20± 20С і відносній вологості повітря 65± 3%. Всього було підготовлено 3 серії по 20 зразків в кожній серії. 20 зразків без вогнезахисного покриття, 20 зразків з покриттям рідким склом і 60 зразків покритих складом з рідкого скла, азбесту і

кремнійорганічної рідини ГКЖ-10. Для випробувань була встановлена стандартна витрата газу, температури газів, що відходять під парасолькою $200 \pm 100^{\circ}\text{C}$. Контроль температури проводили термопарами, встановленими в такий спосіб, термопари 1, 2, 3 у поверхні реакційної камери, а термопари 4, 5 і 6 на поверхні випробуваних зразків на відстані 5 мм. При введенні в реакційну камеру дерев'яних зразків без вогнезахисного покриття відбувається різка зміна температури по всьому полю, що відзначено в усіх контрольованих точках 1-6 і газів, що відходять під парасолькою (табл. 1). Температура в камері значно вище ніж без зразків. Перша серія з 20 необроблених дерев'яних зразків показала, що процес триває 6 хв 30 с.

Найбільш характерною точкою є точка 6 (яка найбільш нагрівається), температура через 1 хв в точці 6 піднімається до 7300°C , а на четвертій хвилині досягає максимального значення 9250°C , а потім відбувається її плавне зниження.

Висока інтенсивність обумовлена тим, що одночасно відбувається полум'яне і безполум'яне горіння деревини, швидкість підйому температури досягає $12,1^{\circ}\text{C} / \text{с}$. Фактично за 4 хв згорає основна частина зразка. Друга стадія процесу горіння характеризується безполум'яним горінням і зниженням температури.

Дослідження показали, що при горінні матеріалів в реакційну камеру вноситься значна кількість тепла, про що говорить значне підвищення температури по всій камері.

Різниця температур до введення зразка і після характеризує приплив кількості тепла, виділеного при горінні деревини: $\Delta t = t_0 - t_k$.

де t_0 - температура в контрольованій точці при горінні дерев'яних зразків,
 t_k - температура в контрольованій точці камери без зразка, $^{\circ}\text{C}$.

Таблиця 1. Зміна температури при горінні дерев'яних зразків $150 \times 30 \times 60$ / Temperature change when burning wood samples $150 \times 30 \times 60$

№ за/п	Час випробування, хв	Номера точок розміщення термопар					
		1	2	3	6	5	4
1	1.0	611	455	680	730	500	220
2	2.0	754	618	750	805	710	420
3	4.0	767	702	802	925	800	600
4	6.0	738	689	840	915	820	650
5	8.0	737	709	830	905	790	560
6	10.0	726	689	780	805	685	580
7	12.0	720	607	690	710	580	490
8	14.0	705	559	605	640	460	430

Так різниця температур в точках становила: точка 1 - 640°C ; 2 - 509°C ; 3 - 650°C ; 4 - 480°C ; 5 - 160°C ; 6 - 685°C .

Умовно процес горіння в часі можна розбити на 4 стадії. 1 стадія характеризується різким підйомом температури за короткий проміжок часу (приблизно 5°C). В точках 3 і 6 вона досягає 840°C і 925°C . На 2 стадії тривалістю 2 хв 10 с продовжує наростати температура, але більш повільно. 3 стадія горіння триває приблизно 2-2,5 хв, температура досягає максимального значення, стабілізації її тривалий час, і потім настає плавне її зниження.

Встановлено, що при горінні дерев'яних зразків, температура в точках 3 і 6, які найбільш прогріваються протягом 10 хв значно підвищує температуру

Висновки. З проведених досліджень встановлено, що швидкість підйому температури зразків, оброблених рідким склом товщиною до 1 мм становить $2,530^{\circ}\text{C} / \text{с}$.

Дереви- на, оброблена складами (1-3) горить повільніше, ніж деревина, оброблена рідким склом в 3,5 рази.

Встановлено, що середня швидкість підйому тем- ператури зразків, оброблених відомою раніше вогне- захисною композицією з використанням золи уносу і рідкого скла при товщині покриття до 1 мм становить 0,890С / с.

Деревина, оброблена складами 1, 2, 3, за- пропонованої вогнезахисної композиції горить знач- но повільніше (в 1,25 рази). Дослідження показали що, температурна крива стандартного розвитку по- жежі $tn = 345 \lg(8t+1)$ розміщується значно вище те- мпературних кривих, що характеризують температу- ру на поверхні зразків, оброблених відомою вогнеза- хисною композицією.

З урахуванням проведених досліджень можна зро- бити висновок: при оцінці вогнезахисного покриття за ДСТУ 12.1.044-89 п.4.3 ефективність вогнезахисного покриття не може бути оцінена за критерієм - темпе- ратура газів, що відходять.

Вогнезахисне покриття є ефективним засобом, що перешкоджає виникненню і розвитку пожежі якщо температура на поверхні зраз- ків, захищених покриттям (t) менше температури ста- ндартної пожежі (Тл) і нижче усталеною температури в реакційній камері без зразків (Ту.к.) тобто $t < T_l$ і $t < T_{у.к.}$

ЛІТЕРАТУРА

1. Корольченко А. Я. Средства огнезащиты: справочник / А. Я. Корольченко, О. Н. Корольченко. — Моск- ва: Пожнаука, 2006. — 258 с.

УДК 10660

ЗАПОБІГАННЯ І ЛІКВІДАЦІЯ НС У НАСЛІДКУ РУЙНУВАННЯ ПІДЗЕМНИХ СПОРУД ШАХТ

*Г.В.Разгоняев студент, М.М. Кравцов, к.т.н., доц.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

В Україні сировину добувають відкритим (наземним) способом - кар'єри та закритим (підземним) способом – шахти. Очевидно що, другий спосіб видобутку копалин набагато небезпечніше першого методу. Під загрозу вже потрапляють життя шахтарів і коли не дотримуються правила безпеки або інструкцій, це приводить до фатального результату.

Людський фактор відіграє значну роль у причинах аварій на підземних спорудах. Найчастіше саме гірники ігнорують норми безпеки. Нажаль причина тому це те, що гірники отримують заробітню плату за обсяг видобутого вугілля, а не за кількість годин праці. Тому часто, щоб не втрачати час на усунення неполадок, які можуть призвести до катастрофи, гірники просто нічого не роблять. Саме тому іноді вчасно не усуваються поламки і закриваються очі на лічильники, які показують рівень концентрації метану. У той же час більшість аварій в шахтах відбуваються саме через вибух пального метану, який супроводжує вугілля. Передбачити який практично неможливо, тому що газ прозорий і не має запаху.

Багато з українських шахт зараз знаходяться в приватній власності, що унеможливило контроль над ними і можливість їх закриття. На більшості підприємств роками не проводили необхідні ремонти, а гірники досі працюють зі старим обладнанням - саме це стає іншою причиною обвалів і загибелі працівників. Варто відзначити, що за інформацією незалежного експертного Центру рятувальників в США, в незалежній Україні відбулося близько тисячі підземних пожеж і більше 60 вибухів, а загинуло близько чотирьох тисяч гірників[1]. Наприклад у 2000 року в шахті ім. Баракова 80 шахтарів загинули, семеро постраждали. Причиною стали численні порушення техніки безпеки. Варто відзначити, що за місяць до катастрофи держкомісія виявила понад 2 тисячі порушень в роботі шахти, проте її так і не

закрили. Шахта "Україна" вважається однією з найнебезпечніших в країні. У 2002 році на ній виникла пожежа і гірників накрило димом. Спеціальні дихальні апарати не допомогли, 35 гірників загинули, 29 отримали поранення. Це був найбільший пожежа в шахті, який не був викликаний метаном і не призвела до вибухів. Найбільша аварія сталася на початку грудня 2007 року, коли в одному з пластів вибухнула повітряно-метанова суміш. Тоді загинув відразу 101 гірник. В наступному місяці там же загинуло ще 6 рятувальників. До цього, ще під час двох аварій, загинуло по 50 шахтарів відразу. 4 березня 2015 року на шахті ім. Засядька в результаті вибуху метану загинули 34 людини. Через вибух частина важливих шляхів шахти Засядька обвалилася. Під землею на глибині 1200 метрів знаходилися 50 чоловік.

При виникненні аварії, для запобігання значної кількості жертв потрібно щоб виконувались усі правила поведінки працівників шахти. Серед яких цей перелік:

1) При виявленні вогнища, працівник зобов'язаний повідомити про це особу технічного нагляду або змінному майстру і, по можливості приступити до гасіння пожежі, всіма наявними вогнегасними засобами. При неможливості загасити вогнище загоряння, необхідно слідувати до запасного виходу, і сповіщати про небезпеку усіх працівників що трапляються на шляху .

2) Отримавши сигнал про аварію, працівники повинні припинити роботи і слідувати до запасного виходу на поверхню. Пройти табельний облік; здати світильники і саморятівники. При неможливості обійти вогнище пожежі або, якщо шлях до виходу на поверхню виявився відрізаний, робітники повинні слідувати в передбачені і обладнані на цей випадок, камери аварійного повітропостачання (КАПП). У них необхідно відкрити стиснене повітря і чекати приходу рятувальників.

Начальник ділянки або помічник начальника ділянки, на якому сталася аварія повинні:

1) Негайно повідомити про своє місцезнаходження відповідального керівника робіт особисто або своїх підлеглих (в разі неможливості залишити ділянку) і прийняти на місці заходи до врятування людей і ліквідації аварії.

2) За вказівкою відповідального керівника робіт по ліквідації аварії спускається в шахту, з'ясовує число людей, які залишились на ділянці. Вживає заходів до висновку людей в безпечні місця або з шахти, визначає характер, розміри і причини аварії та інформує про свої дії керівника.

Один з помічників начальника ділянки або начальник при ліквідації аварії залишається з керівником робіт для надання інформації про стан виробок, обладнання. Гірські майстра аварійної ділянки:

1) Приймають на місці заходи з порятунку і виведення людей з ділянки і негайно повідомляє про аварію, керівництву шахти і диспетчеру рудника, по команді керівника виробляють протипожежні заходи.

2) Постійно знаходиться на зв'язку з відповідальним керівником робіт по ліквідації аварії.

3) Перебуваючи на поверхні і дізнавшись про аварію, негайно повідомляє керівнику робіт по ліквідації аварії для отримання розпоряджень.

Начальники інших ділянок і їх помічники:

1) Дізнавшись, про аварію в шахті, негайно є на шахту і надходять в розпорядження керівнику робіт по ліквідації аварії для виконання доручень, пов'язаних із врятуванням людей і ліквідації аварії.

2) Якщо на момент аварії вони знаходяться в шахті, то з'ясовують характер і розміри аварії і, в разі небезпеки, вживають заходів для виведення людей згідно і інформують про свої дії керівника робіт по ліквідації аварії.

При отриманні повідомлення про аварію до моменту прибуття головного інженера шахти особа, призначена замість, виконує обов'язки відповідального керівника робіт по

ліквідації аварії. Командним пунктом є робоче місце диспетчера рудника. Диспетчер проводить сповіщення з пульта технологічного ПТ-2У «Радіус-1», згідно з наявною у них інструкцією. При пожежі включає сирену для оповіщення і виведення людей які працюють в будівлі[2].

ЛІТЕРАТУРА

- 1) <http://news.bbc.co.uk/2/hi/europe/1500065.stm>
- 2) Наказ № 1592 від 23.12.2016 Про затвердження Правил безпеки під час розробки родовищ рудних та нерудних корисних копалин підземним способом.

УДК 001.891.572

ПРОГНОЗУВАННЯ ВИКЛИКІВ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ, ЯК ОСНОВА РЕГУЛЮВАННЯ ЧИСЕЛЬНОГО СКЛАДУ СИЛ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

А.С. Рогозін, к.т.н., доц., ХНУМГ ім. О.М. Бекетова

В.А. Коваль, ХНУМГ ім. О.М. Бекетова

О.А. Ремез, ХНУМГ ім. О.М. Бекетова

Планування, як головна початкова функція управління, завжди пов'язана з постановкою цілей і задач управління, а так само засобів і методів їх досягнення.

Прогноз – це науково обґрунтоване передбачення ймовірного стану, тенденцій і особливостей розвитку керованого об'єкта в перспективному періоді на основі виявлення й оцінки стійких зв'язків і залежностей між минулим, нинішнім і майбутнім. Прогнозування є першою стадією планування, оскільки воно дає можливість виявити стійкі тенденції та якісні зміни в соціально – економічних процесах, оцінити їхню імовірність для майбутнього планового періоду, виявити можливі альтернативні варіанти, зібрати матеріал для обґрунтованого вибору тієї чи іншої концепції планового рішення. Прогнозування покликане давати органам і підрозділам дані й оцінки, що дозволяють глибоко і всебічно обґрунтовувати варіанти плану.

Найбільш ефективним способом виявлення основної тенденції розвитку кількості пожеж є аналітичне вирівнювання за допомогою математичного виразу, що найбільш точно описує характер емпіричного розподілу кількості пожеж за аналізований період і за допомогою якого можна виконувати прогнозування. Для цього необхідно підібрати необхідний математичний закон розподілу.

Найбільш ефективним засобом виявлення основної тенденції розвитку є аналітичне вирівнювання. При цьому рівні ряду динаміки виявляються у вигляді функції часу . Вибір функції здійснюється на основі аналізу характеру закономірностей динаміки кількості пожеж.

Розрахунок параметрів проводиться за допомогою методу найменших квадратів, при цьому нелінійні функції приводяться до лінійного вигляду. Розрахунок параметрів здійснюється за допомогою методів найменших квадратів, при цьому нелінійні функції приводяться до лінійного вигляду. Параметри a_0 , a_1 вихідної прямої, які задовольняють принципу найменших квадратів, знаходять шляхом рішення наступної системи нормальних рівнянь:

$$\begin{cases} a_0 n + a_1 \sum_{i=1}^n t_i = \sum_{i=1}^n Y_i \\ a_0 \sum_{i=1}^n t_i + a_1 \sum_{i=1}^n t_i^2 = \sum_{i=1}^n Y_i t_i \end{cases}, \quad (2.2)$$

де: Y_i – фактичні (емпіричні) рівні ряду динаміки; n – кількість рівній; t_i – момент часу; i – порядковий номер інтервалу.

Цей метод дає тільки уявлення про тренд зміни кількості пожеж (викликів).

Метод найменших квадратів дозволяє здійснювати прогнозування на інтервалах один рік і більше, але отриманою залежністю навряд чи можна користуватись на період часу меншої дискретності

Враховуючи наявність сезонності, прогнозування кількості пожеж на інтервалах в один місяць необхідно використовувати більш сучасні методи прогнозування.

Для визначення сезонності виникнення пожеж використовується побудова автокореляційної функції, лагі якої вказують на сезонність процесу.

Для більш явного з'ясування сезонності можна застосовувати аналіз Фур'є.

Враховуючи складний характер факторів, що обумовлюють виникнення необхідності залучати сили та засоби цивільного захисту, для горизонту планування місяць, тиждень доцільно використовувати елементи штучного інтелекту, шляхом побудови прогнозних моделей на основі нейронних мереж.

Практичне застосування нейронних мереж для прогнозування викликів підрозділів цивільного захисту дозволило зробити висновок про доцільність використання топологію мережі богатошарового персептрону.

В залежності від обраних факторів, що впливають на виникнення надзвичайних подій, якості даних, що використовуються для навчання, точність прогнозу коливається від 20 до 5% .

Отже необхідною умовою для раціонального оперативного регулювання кількості чергових сил цивільного захисту на території є використання сучасних методів прогнозування. Науково обґрунтоване оперативне регулювання дозволить більш ефективно здійснювати використання наявних ресурсів, що у свою чергу буде сприяти підвищенню рівня безпеки території та підвищенню ефективності використання ресурсів виділяємих на забезпечення безпеки території.

ЛІТЕРАТУРА

1. Указ Президента України №1085 від 9.12.2010 року "Про оптимізацію системи центральних органів виконавчої влади" — Режим доступу: <http://zakon1.rada.gov.ua/laws/show/1085/2010>.
2. Ким Д.О., Мьюллер Ч. У. Факторный анализ: статистические методы и практические вопросы/Д.О. Ким, Ч. У. Мьюллер. – М.: Финансы и статистика, 1989.– 215 с.
3. Кендалл М. Статистические выводы и связи / М.Кендалл, А. Стьюарт – М.: Наука, 1973. – 900 с.
4. Дюран Б. Кластерный анализ / Б. Дюран, П. Оделл – М. : Статистика, 1977. – 128 с.
5. Rennemo S. J. A three-stage stochastic facility routing model for disaster response planning [Text]. / S. J. Rennemo, K. Fougner Ro, L. M. Hvattum, G. Tirado // Journal Transportation Research Part E. 2014 – N. 62 – P. 116–135.
6. Gutjahr W. J. Multicriteria optimization in humanitarian aid [Text]. / W. J. Gutjahr, P. C. Nolz // European Journal of Operational Research. 2015 – N. 252(2) – P. 351-366.
7. Кодекс цивільного захисту. [Електронний ресурс] Режим доступу <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/5403-17>.
8. Barlow R. E. Statistical Theory of Reliability and Life Testing: Probability Models. / R. E. Barlow. To Begin With, 1975. – 290 p.
9. Billingsley, P. Probability and Measure, 3rd edition. / P. Billingsley. – New York: Wiley, 1995. – 593 p.
10. Beraldi P. A probabilistic model applied to emergency service vehicle location [Text]. / P. Beraldi, M. E. Bruni // European Journal of Operational Research. 2009 – N. 196(1) – P. 323–331.

11. Рогозін А.С. Формалізація залучення сил цивільного захисту для ліквідації надзвичайних ситуацій на території України / А.С. Рогозін, С.О. Склярів // Системи обробки інформації. Вип. 1(117). - 2014. - С. 241-243.

УДК 371.134:355.58

РІВНІ ПРОЯВУ КОМПОНЕНТІВ ПРОФЕСІЙНОЇ КОМПЕТЕНТНОСТІ МАЙБУТНІХ ФАХІВЦІВ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

В.Б. Ротар, к. пед. н.

Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ

Система професійної підготовки майбутніх фахівців цивільного захисту містить процес засвоєння знань, умінь і навичок, якими необхідно оволодіти та застосовувати у подальшій практичній діяльності. Перспективність компетентнісного підходу полягає в тому, що він передбачає високу готовність курсанта до успішної професійної діяльності.

Урядова стратегія модернізації освіти передбачає, що в основу оновленого змісту загальної освіти буде покладено «ключові компетентності». Передбачається, що до ключових компетентностей, які сформовані або розвиваються, повинні ввійти комунікативна, інформаційна, соціально-правова.

Зважаючи на сказане вище ми виокремили такі компоненти прояву професійної компетентності майбутніх фахівців цивільного захисту: комунікативний, інформаційний, соціально-правовий.

Низький рівень: курсант володіє теоретичними знаннями обмежено, наявне механічне відтворення знань на рівні окремих фактів, поза зв'язками їх один з одним; не може самостійно визначати мету і задачі професійної діяльності з позиції норм законодавства. Наявний низький рівень усвідомлення необхідності та наявність бажання здійснювати комунікативні дії з позиції суб'єкта професійної діяльності у галузі цивільного захисту населення.

Середній рівень: курсант володіє теоретичними знаннями на ознайомлювальному рівні; нестійке визначення термінів і понять, фрагментарне їхнє використання в професійній діяльності. Курсант уміє застосовувати знання, але інколи виникають труднощі, які призводять до неправильних експертних висновків.

Достатній рівень: курсант самостійно відтворює правові знання на рівні розуміння надзвичайних ситуацій; розв'язує типові завдання; наявний достатній рівень знань про сутність та значимість знань; розуміння необхідності дотримання законодавчої бази діяльності фахівця цивільного захисту; наявність бажання здійснювати професійні дії з позиції суб'єкта комунікативної діяльності у галузі цивільного захисту населення поєднується із чеканням розв'язання проблем іншими.

Високий рівень: курсант володіє міцними системними знаннями застосовує їх з повним розумінням закономірностей їх застосування; виявляє ініціативу і самостійність в комунікативної діяльності; швидко і без помилок використовує знання; усвідомлює необхідність здійснювати професійні дії з позиції суб'єкта комунікативної діяльності у галузі цивільного захисту населення; дотримується законодавчої бази діяльності фахівця цивільного захисту при виконанні теоретичних і практичних завдань.

Соціальна значущість і практична необхідність формування професійної компетентності майбутніх фахівців цивільного захисту, недостатня теоретична та практична розробленість зазначеної проблеми, доводять необхідність дослідження рівнів сформованості їхньої професійної компетентності за визначеними компонентами.

ЛІТЕРАТУРА

1. Драч І. Компетентність фахівця як теоретична проблема // Нова педагогічна думка. – 2013. – № 3. – С. 41 – 44.
2. Ткаченко Т. В. Формування професійної компетентності майбутніх фахівців безпеки життєдіяльності засобами інформаційно-комунікативних технологій : автореф. дис. ... канд. пед. наук : 13.00.04 / Т. В. Ткаченко. – Вінниця, 2009. – 24 с.

УДК 614.841.45

РЕЗУЛЬТАТИ ПРОВЕДЕНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ МОДЕЛЮВАННЯ ТЕПЛОВИХ ПРОЦЕСІВ ПРИ ПОЖЕЖІ У КАБЕЛЬНОМУ ТУНЕЛІ

*Т.В. Самченко, Український науково-дослідний інститут цивільного захисту,
С.В. Поздєєв, д.т.н., проф., О.М. Нуянзін, к.т.н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗУ*

Проблема пожежної безпеки електричних кабелів існувала в минулому та продовжує існувати в сьогоденні. Значною мірою зростання числа пожеж в кабельних комунікаціях було обумовлене збільшенням кількості кабелів, які використовуються з метою харчування, контролю та управління електрообладнання на сучасних виробництвах, а також використанням при ґрунтових прокладках кабелів загальнопромислового виконання без додаткових заходів по їх вогнезахисту.

Крім того, розвиток та вдосконалення телекомунікаційних мереж загального користування України здійснюється відповідно до Концепції розвитку телекомунікацій України із застосуванням новітніх технологій у сфері телекомунікації, які відповідають міжнародним стандартам, з урахуванням технологічної цілісності всіх мереж та засобів телекомунікацій, підвищення ефективності та сталості функціонування. Під час проектування та будівництва кабельних мереж, зокрема кабельних тунелів, необхідно дотримуватись вимог будівельних норм і правил, щоб гарантувати відповідність меж вогнестійкості будівельних конструкцій кабельних тунелів при пожежі. Кабельна продукція постійно розвивається і вдосконалюється.

Для проведення випробувань на вогнестійкість будівельних конструкцій кабельних тунелів використовується стандартний температурний режим пожежі, який може не відповідати режиму пожежі у реальному кабельному тунелі. Дослідження температурного режиму пожежі є актуальним питанням, так як кабельні тунелі відрізняються геометричною конфігурацією, видом кабелів, що прокладені у них, пожежним навантаженням. Це може привести до того, що температурний режим пожежі у таких тунелях може відрізнятись як від стандартного так і між собою. У такому разі не можна гарантувати відповідність меж вогнестійкості випробовуваних конструкцій чинним нормативам. В цьому випадку може істотно знизиться безпеку людей і матеріальних цінностей під час пожеж у кабельних тунелях. Для того, щоб не проводити дорогі випробування по вивченню даного питання, існує можливість здійснити такі дослідження на основі результатів обчислювальних експериментів. Сучасне програмне забезпечення з моделювання теплових процесів засобами комп'ютерної газодинаміки (CFD), дозволяє врахувати всі необхідні параметри досліджуваних процесів і ви вчити вплив геометричних і конструктивних характеристик печі для випробувань залізобетонних конструкцій на якість одержуваних даних.

У даній роботі досліджується адекватність математичних моделей тепломасопереносу при пожежі у кабельному тунелі для подальшого їх використання при вивченні впливу пожежного навантаження та конструктивних характеристик кабельних тунелів на температурний режим пожежі. Для досягнення поставленої мети на полігоні УкрНДІЦЗ

проведені натурні випробування [1] і розрахунок проведено аналітичний у аналогічній конфігурації тунелю з відповідним пожежним навантаженням.

Метою роботи є перевірка адекватності CFD-моделей пожеж у кабельних тунелях створених у програмному комплексі Fire Dynamics Simulator 6.2 на основі експериментальних даних для їх подальшого використання при вивченні впливу пожежного навантаження та конструктивних характеристик кабельних тунелів на температурний режим пожежі.

На випробувальному полігоні УкрНДЦЗ було проведено експериментальні дослідження за методикою описаною у [1]. Для кореляції результатів було проведено 2 експерименти. Тривалість кожного з них склала 30 хв. Аналізуючи отримані графіки температури у кабельному тунелі, можна констатувати, що найвища температура спостерігається в зоні осередку пожежі біля кабелів. Вона знаходиться в межах 700-1000 °С в залежності від розташування місця контролю. Теплова енергія розповсюджується інтенсивніше в бік отвору виходу продуктів горіння. Температура знаходиться в межах 300-500 °С. У зоні між осередком пожежі та місцем підпору повітря температура знаходиться в межах 80-200°С.

Для проведення обчислювального експерименту з використанням створеної математичної моделі кабельного тунелю для випробувань використана нижченаведена послідовність розрахункових процедур:

За допомогою CAD програми створюється геометрична конфігурація кабельного тунелю необхідних розмірів. Всередині створюються моделі кабелів, сталених кутків, отвору для виходу продуктів горіння та місця підпору повітря. Геометрична модель імпортується в середовище розрахункового комплексу FDS. Вводяться початкові параметри моделювання, як неможливо змінити у процесі розрахунку: початкова температура середовища, підпір повітря з одного боку тунелю, необхідний час пожежі (30 хв.).

Аналізуючи порівняння дисперсії результатів математичного моделювання процесу теплообміну при пожежі у кабельному тунелі та експериментальних даних можна констатувати, що жодне із значень критеріїв адекватності не перевищує допустимих значень, відносно відхилення складає 8,58 %, що показує ефективність моделювання теплових процесів для проведення подальших досліджень температурних режимів пожежі у кабельних тунелях. У даному дослідженні перевірено адекватність математичних моделей кабельних тунелів для подальшого їх використання при вивченні температурного режиму пожеж і програмного комплексу CFD Fire Dynamics Simulator 6.2 та доведено ефективність моделювання теплових процесів для проведення подальших досліджень температурних режимів пожежі у кабельних тунелях. Створена математична модель кабельного тунелю, аналогічна до натурального експерименту, проведеного раніше [1]. Проведено обчислювальний експеримент. Спираючись на результати обчислювального експерименту і натурних випробувань, були розраховані критерії адекватності (t-критерій Стьюдента, Q-критерій Кохрена, F-критерій Фішера). Жодне із значень критеріїв адекватності не перевищує допустимих значень. При критичних значеннях F-критерій Фішера – 4,00, t-критерію Стьюдента – 2,75, Q-критерія Кохрена – 0,88 [2], їх середні значення склали: 1,78; 1,84 та 0,88 відповідно, а максимальне значення не перевищило критичне. Розраховано відносно відхилення результатів математичного моделювання від експериментальних даних, яке складає 8,58%.

Результати проведеного дослідження показують ефективність моделювання теплових процесів для проведення подальших досліджень температурних режимів пожежі у кабельних тунелях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Поздєєв С. В. Обґрунтування методики експериментального дослідження температурного режиму пожежі у кабельному тунелі / [С. В. Поздєєв, Т. В. Самченко, О. М. Нуянзін] // Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека/ – 2018. – № 1 (5) – Київ : УкрНДЦЗ, 2018.

2. Методичні вказівки до науково-дослідницької практики з дисципліни «Організація наукових досліджень» (Статистичні методи. Аналіз та оформлення наукових досліджень) / [І. Капцов, О. В. Ромашко, Л. В. Гапонова та ін.] – Харків : ХНАМГ, 2009. – 59 с.

УДК 34.342.6+614.8/614.849

ПРОБЛЕМНІ АСПЕКТИ РЕАЛІЗАЦІЇ ОРГАНАМИ ДСНС ЗАХОДУ РЕАГУВАННЯ У ВИГЛЯДІ ЗУПИНЕННЯ РОБОТИ

С.О. Сафронов, к.ю.н., доц., НУЦЗУ

Аналіз юридичної практики з приводу застосування органами ДСНС заходів реагування у вигляді зупинення роботи дозволив виявити низку чинників правового характеру, які не сприятимуть встановленню на Україні режиму фактичного виконання та дотримання нормативних приписів техногенної та пожежної безпеки. Непоодинокими є випадки, коли судді неоднаково трактують та застосовують правові норми, які регулюють порядок зупинення роботи за позовною заявою органів ДСНС. Проте, ставити це в докір суддів неможливо, оскільки існують і суперечності в законах, які визначають повноваження органів ДСНС, і наявність правових прогалин, і алогічні недоопрацювання законодавців.

На рівні сили закону в Україні існує два нормативно-правових акта, які дозволяють органам ДСНС звертатися до адміністративного суду з приводу застосування заходів реагування у вигляді повного або часткового зупинення роботи. Такими нормативно-правовими актами є:

- 1) Кодекс цивільного захисту України (далі КЦЗУ);
- 2) Закон України «Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності» (далі Закон).

Окремі правові норми цих законодавчих актів конкурують між собою, оскільки при їх порівнянні виявляються суперечності та невідповідності словесного змісту, які можливо неоднозначно трактувати, а це вже має юридичне значення. Неоднозначність та множинність трактування повноважень органів ДСНС повинна трактуватися в інтересах суб'єкта господарювання. Про таку презумпцію "правоти" (правомірності діяльності) суб'єкта господарювання чітко зазначено в абз. 15 ч. 1 ст. 3 та у ч. 7 ст. 4 Закону.

Порівняння ч. 7 ст. 7 Закону та п. 12 ч. 1 ст. 67 КЦЗУ дозволяє прийти до висновку про існування явної незбіжності окремих видів діяльності та певних об'єктів, робота яких може бути зупинена. Так, ч. 7 ст. 7 Закону дозволяє органу ДСНС звернутися з позовом до суду за наявності підстав для зупинення лише: *виробництва (виготовлення), реалізації продукції, виконання робіт, надання послуг*. Пункт 12 ч. 1 ст. 67 КЦЗУ дозволяє звертатися з позовом стосовно більшої частини об'єктів та видів діяльності, а саме для зупинення *роботи підприємств, експлуатації будівель, об'єктів, споруд, цехів, дільниць, машин, механізмів, устаткування, транспортних засобів*. Водночас п. 12. ч. 1 ст. 67 КЦЗУ звужує лише до пожежонебезпечної перелік продукції реалізація якої може бути зупинена, не згадуючи про продукцію, яка може становити техногенну небезпеку.

Крім цього, ч. 7 ст. 7 Закону, для звернення органів ДСНС до суду передбачає необхідність наявності підстав для повного або часткового зупинення *виробництва (виготовлення), реалізації продукції, виконання робіт, надання послуг*. Разом з цим ст. 70 КЦЗУ дає перелік підстав для зупинення тільки *роботи підприємств, об'єктів, окремих виробництв, цехів, дільниць, експлуатації машин, механізмів, устаткування, транспортних засобів*. Таким чином, КЦЗУ не визначає переліку підстав для зупинення діяльності, яка полягає у реалізації продукції, виконанні робіт, наданні послуг, а також щодо зупинення діяльності різних закладів, установ, організацій. Чому в КЦЗУ мова йде лише про підприємства та виробництва?

Ані в Законі, ані в КЦЗУ не передбачена можливість реагування на такий вид діяльності як *зберігання* небезпечних предметів. Хоча є очевидним, що факт зупинення роботи якогось об'єкта зовсім не усуває ризики безпеки, яка йде від предметів, котрі будуть зберігатися на цьому об'єкті.

В судовій практиці позовних проваджень вкрай складним є питання з приводу доведення того, що існуюче порушення вимог законодавства у сфері техногенної та пожежної безпеки створює загрозу життю та/або здоров'ю людей. Законодавством не визначено коло порушень, які гіпотетично загрожують життю або здоров'ю людей. Користуючись цим відповідачі часто йдуть на юридичні хитрощі, суть яких полягає у подачі суду доказів про вжиття заходів, які усувають загрозу життю або здоров'ю людей, при цьому доказів щодо повного усунення порушень законодавства у сфері техногенної та пожежної безпеки взагалі не надають. Справа в тому, що факт відсутності загрози життю та здоров'ю людей робить позовну заяву органів ДСНС передчасною, і навіть такою, що перевищує межі повноважень органів ДСНС, які визначені п. 12 ч. 1 ст. 67 та ч. 2 ст. 68 КЦЗУ. У зв'язку з цим органам ДСНС, як позивачам, часто слід доводити не лише факт порушення законодавства суб'єктом господарювання, а ще й правомірність факту звернення органу ДСНС до суду.

Деякі незрозуміння викликають положення ст. 12 (Форми адміністративного судочинства) та ст. 257 (Розгляд справ за правилами спрощеного позовного провадження) Кодексу адміністративного судочинства України, які не передбачають розгляд справ за позовною заявою органів ДСНС у порядку спрощеного позовного провадження, для яких пріоритетним є швидке вирішення справи. Незважаючи на те, що органи ДСНС звертаються до суду з позовними заявами про зупинення роботи лише у випадках коли порушення вимог законодавства у сфері техногенної та пожежної безпеки створює загрозу життю та здоров'ю людей законодавець чомусь не передбачив щоб ці справи розглядались в короткі строки. У органів ДСНС є лише процесуальна можливість клопотатися перед судом про розгляд справи за правилами спрощеного провадження. Суд зовсім не зобов'язаний задовольняти такі клопотання, бо немає імперативних приписів з цього питання. Кодексом адміністративного судочинства України також не передбачена можливість розгляду справ за позовом органів ДСНС у якості особливості позовного провадження в окремих категоріях адміністративних справ. Результати аналізу судової практики свідчать, що розгляд справ про повне або часткове зупинення роботи переважно здійснюється судами першої інстанції за правилами загального позовного провадження, у якому справа може розглядатися до 60 днів (в окремих випадках до 90 днів). До речі, справи про припинення юридичної особи або підприємницької діяльності чомусь визнано за можливе розглядати за правилами спрощеного позовного провадження.

Сенс подальших наукових досліджень вбачається у потребі з'ясування типових помилок та труднощів, які виникають у органів ДСНС під час адміністративного судочинства у зв'язку з застосуванням заходів реагування у вигляді повного або часткового зупинення роботи та розробці методичних рекомендацій щодо тактики доказування обставин, на яких ґрунтуються позовні вимоги органів ДСНС. Для мінімізації можливості неоднозначного трактування повноважень органів ДСНС та посадових осіб ДСНС стане доцільною підготовка обґрунтованих пропозицій з приводу внесення змін в деякі правові норми Закону та КЦЗУ.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України. – Харків : Право, 2018. – 132 с.
2. Кодекс адміністративного судочинства України. – Харків : Право, 2018. – 232 с.
3. Про основні засади державного нагляду (контролю) у сфері господарської діяльності: закон України від 05.04.2007 № 877 // База даних «Законодавство України» / Верховна Рада України. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/877-16>

ОЦІНКА ПРОТИПОЖЕЖНОГО СТАНУ ОБ'ЄКТІВ В СТРУКТУРІ ФУНКЦІОНУВАННЯ СИСТЕМИ УПРАВЛІННЯ ЗАБЕЗПЕЧУВАННЯ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ

*О.О.Сізіков, к.т.н., с.н.с., В.В. Ніжник, к.т.н., с.н.с., Я.В. Балло, к.т.н., С.Ю. Голікова
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту*

Однією із важливих складових системи управління забезпечування пожежної безпеки (далі-СУПБ) об'єкта захисту є оцінка його протипожежного стану. Згідно із проектом нового стандарту [1], об'єктом захисту може бути споруда, будівля, приміщення, технологічна установка, процес, транспортний засіб, виріб або їх сукупність, а також населений пункт, що потребують застосування засобів та способів для запобігання виникнення, розвитку та ліквідації пожежі. До складу об'єкта захисту входить і людина.

Аналіз та оцінка протипожежного стану об'єкта захисту є невід'ємною складовою під час прийняття управлінських рішень щодо забезпечування пожежної безпеки (далі-ПБ) об'єкта захисту, а також під час організації виконання запланованих управлінських рішень.

В процесі оцінки протипожежного стану об'єкта захисту та аналізу виявлених відхилень від встановлених нормативно-правовими актами та нормативними документами вимог у сфері ПБ можливе опрацювання альтернативних управлінських рішень щодо забезпечування ПБ об'єкта захисту з наступною їх оцінкою. На практиці опрацювання альтернативних управлінських рішень не повинно суперечити чинним вимогам будівельних норм або правил, а має бути чинником розвитку нових технологій або удосконалення існуючих засобів протипожежного захисту, як підґрунтя розвитку наукового прогресу. Як приклад, відсутність нормативної кількості води на потреби автоматичної системи водяного пожежогасіння на об'єкті може бути компенсовано, при технічному обґрунтуванні, за рахунок застосування модифікувальних добавок до води, які підвищують ефективність гасіння пожежі та знижують необхідну кількість потреби води.

Оцінку протипожежного стану об'єкта захисту також слід проводити при зміні розміщення або величини пожежної навантаги на об'єкті захисту [2]. В разі капітального ремонту, модернізації чи реконструкції об'єкта захисту, а також у випадку виникнення пожежі або іншої небезпечної події, аналіз та оцінка протипожежного стану повинні бути проведені позапланово.

Що стосується небезпечних подій, то пожежа є не єдиним чинником, який впливає на протипожежний стан об'єкта захисту. Важливо розуміти, що таким чинником може будь яка небезпечна подія, наприклад аварія водопровідної мережі та затоплення об'єкту захисту. Незалежно від типу об'єкту захисту - будівля, транспортний засіб (залізничний потяг, морське судно), або технологічна установка на заводі, після факту приведеного типу аварії слід проводити обстеження працездатності не тільки систем протипожежного захисту, але і інших систем, несправність яких може призвести до небезпеки життю або здоров'ю людини. Таким об'єктом обстеження може бути електрична проводка, вимикачі, ліфти, двері евакуаційних виходів з електричними замками тощо.

Прикладом небезпечної події не пов'язаної на пряму з випадком пожежі може бути подія природного характеру - буревій або сніг, який, як приклад може пошкодити установку блискавкозахисту об'єкту (території, споруди, будівлі, будинку або транспорту). Відсутність вчасних послідовних дій щодо оцінки стану об'єкта захисту після випадку небезпечної події стихійного характеру, може в майбутньому призвести до пожежі, при цьому з формальної точки зору фактичної події пожежі на об'єкті захисту не відбулося.

Таким чином, на основі даних щодо оцінки протипожежного стану, СУПБ об'єкта захисту приймає рішення щодо забезпечення на об'єкті протипожежного режиму, виконання технічних вимог, передбачених системою запобігання пожежі та комплексом

протипожежного захисту. Також це може бути проведення навчання та перевірки знань з питань пожежної безпеки осіб, що перебувають на об'єкті захисту або взаємодія з зовнішніми суб'єктами, які впливають на забезпечування ПБ об'єкта захисту.

Крім того, у разі якщо власник (керівник) об'єкта захисту або інші суб'єкти (органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування) ставлять за мету підвищення рівня ПБ об'єкта захисту понад встановлений рівень, передбачений нормативними вимогами, слід враховувати вимоги [3], щодо проектування стратегії пожежної безпеки об'єкта захисту.

Наступним етапом після проведення оцінки протипожежного стану об'єкта захисту є планування подальшої діяльності із забезпечування ПБ, яке поділяється на поточне та перспективне. Даний етап включає в себе важливий аспект контролю та забезпечення мотиваційної складової для відповідальних осіб під час виконання ними усунення виявлених недоліків або виконання робіт з удосконалення протипожежного стану об'єкта захисту.

Таким чином оцінка протипожежного стану об'єкта захисту є важливою складовою ефективного функціонування СУПБ, а її правильне проведення безпосередньо впливає на результат забезпечування пожежної безпеки та попередження небезпечних подій пов'язаних із зниженням рівня протипожежного захисту на об'єкті, який захищається.

ЛІТЕРАТУРА

1. Проект ДСТУ Х.Х:201Х Пожежна безпека. Загальні положення.
2. Проект ДСТУ Х.Х:201Х Система управління забезпечування пожежної безпеки об'єкта захисту.
3. ДСТУ ISO 23932:2018 (ISO 23932:2009, IDT) Інжиніринг пожежної безпеки. Загальні принципи. – К.: ДП "УкрНДНЦ", 2018. – 27 с.

SECURITY OF SINGLE- AND MULTIPLE-PAGE ARCHITECTURES OF WEB-APPLICATIONS

*A.A.Slinko, student gr. 565MN; Larissa Babakova language advisor
National Aerospace University, "KhAI"*

The purpose of the research is to compare the multi-page and the single-page application architecture using the example of Spring Cloud.

21 century is characterized by the rapid development of web services, social networks and other Internet services that require storing large amounts of data and their high-speed processing.

Until recently, a multiple-page architecture dominated when solving problems of choosing the architecture of a web application.

The multiple-page application architecture allows you to modify each page and its components independently and implies the separation of control logic into three components: the model, the view, and the controller. The controller provides a "connection" between the user and the system. It sends and controls data from the user to the system and vice versa, via http, so the user is forced to wait for data processing on the server before receiving a response.

The problem is that this architecture is slow and not possible for use in high-loaded systems like a currency exchange where the need to see the results of calculations without reloading the page with a fairly short waiting time. The SPA architecture is suggested to solve the problem, where the page is not reloaded and all requests to the server are executed asynchronously.

SPA is a term denoting a web application or web site that uses a single HTML document as a wrapper for all web pages and organizes user interaction through dynamically loaded HTML, CSS, JavaScript, usually via AJAX.

The SPA permanently stores the state of the client in the browser cache or in the Web Storage, loads all the scripts required to start the application when initializing the web page. All user transitions on the module pages are uniquely recorded in the navigation history. The necessary scripts and styles are defined in one place of the project - on a single web-page, and the necessary modules are loaded gradually, ensuring fast work and short response time.

As a result, it can be seen that the SPA architecture is faster and can be used in high-loaded systems. It doesn't require page reloading and has short response time.

УДК 623.463/457.6:662.151.

АНАЛІЗ УМОВ ВИКОНАННЯ ЗАВДАНЬ ЩОДО ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАРЯДІВ ВОДОСТІЙКИХ СВЕРДЛОВИННИХ «ВУЛКАН-1» ДЛЯ ВІДКРИТИХ ПІДРИВНИХ РОБІТ

О.М. Смирнов, старший викладач, НУЦЗУ

Пропоную конкретну технологію виготовлення зарядів «Вулкан-1» із балістичного ракетного твердого палива (БРТП), що вилучається з ракетної частини 240-мм ТРС М-24ФУД індексу Ф-961У під час утилізації потоковим методом на арсеналах, базах та підприємствах, що мають ліцензію на право проведення робіт, які пов'язані з утилізацією боєприпасів.

1 Сфера застосування заряду

Технічні умови (ТУ У 24.6-14015318-210-2008) поширюються на заряди водостійкі свердловинні, призначені для використання на земній поверхні для відбійки гірських порід, а також для будівництва меліоративних об'єктів вибухом на викид з ручним заряджанням порожнин та свердловин будь-якого ступеню обводнення діаметром 105–150 мм та названі далі за текстом заряди «Вулкан-1».

За умовами використання «Вулкан-1» відноситься до 1 класу вибухових матеріалів згідно СОУ МПП 71.100.30-131.

Приклад запису позначення зарядів при замовленні: Заряд «Вулкан-1» ТУ У 24.6-14015318-210-2008. Ці технічні умови придатні для обов'язкової сертифікації.

Характеристика заряду

1.1 Заряд «Вулкан-1» має відповідати вимогам ТУ У 24.6-14015318-210-2008 та комплекту технічної документації. Для виготовлення зарядів використовується балістичне ракетне тверде паливо (БРТП), що вилучається з ракетної частини виробу М24ФУД під час утилізації.

1.2 Матеріали, що використовуються для виготовлення зарядів «Вулкан-1», допускаються до виробництва у відповідності з вимогами ОСТ 84-1715 та мають підлягати вхідному контролю згідно ГОСТ 24297.

1.3 Заряд «Вулкан-1» (рисунок 1) представляє собою циліндричну шашку (1) в оболонці (2) з картону ГОСТ 7933 або ГОСТ 7950. Торці шашки закриті прокладками (3) з картону ГОСТ 7933 або ГОСТ 7950, або прокладками з паперу ГОСТ 6662 або ГОСТ 8828, завтовшки 0,5–1,0 мм. Кріплення картонної оболонки та паперових або картонних прокладок повинно проводитися полівінілацетатною дисперсією ПВАД ГОСТ 18992 та закріплюватися поліетиленовою стрічкою з липким шаром ГОСТ 20477. Для зручнішого спускання заряду у свердловину у верхній частині «Вулкан-1» прикріплюється спускна петля (4) любим способом, який забезпечує надійність кріплення.

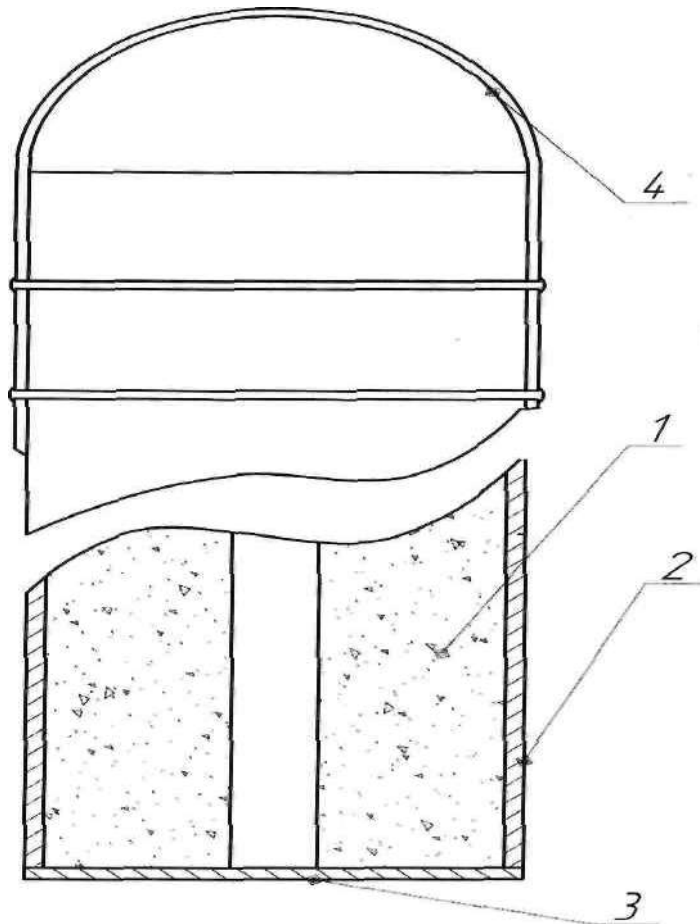


Рис. 1 – Загальний вигляд заряду «Вулкан-1»: 1 – шашка із ракетного твердого палива марки (РСИ-12К) вагою 3,4228 кг; 2 – оболонка ізолююча із картону товщиною 0,5–1,0 мм; 3 – прокладка із картону товщиною 0,5–1,0 мм; 4 – спускна петля (стрічка з бавовни)

Готовий заряд зверху для вологоізоляції обгортається стрейтч-плівкою за чинним нормативними документами.

1.4 ТУ У 24.6-14015318-210-2008 – за фізико-механічними та вибуховими показниками заряду «Вулкан-1» має відповідати вимогам, зазначеним у таблиці 1.

Таблиця 1 – Фізико-механічні та вибухові показники заряду

№ з/п	Найменування показника	Значення
1	Діаметр заряду, мм	80±1
2	Довжина заряду, мм	532±3
3	Вага заряду, кг	3,42±0,01
4	Повнота детонації	повна
5	Хімічна стійкість манометричним методом, кПа (мм рт. ст.) не більше	7,62 (60)

Примітка: Стійкість визначається тільки для вихідних утилізованих шашок відповідно до п.1.6. За результат хімічної стійкості приймається найбільше допустиме значення показника із числа значень показників партій шашок, що ввійшли до пред'явленої партії.

1.5 При сертифікації продукції обов'язковій перевірці підлягає показник «Стійкість манометричним методом».

1.6 Шашки, призначені для виготовлення зарядів, повинні мати супроводжувальну документацію (паспорт), затверджену в установленому порядку, і підлягати вхідному контролю відповідно до вимог ГОСТ 24297 за показником «Стійкість манометричним методом» у відповідності з п.6.7. Матеріали, що надходять для виготовлення заряду, повинні мати супровідну документацію, що засвідчує їх якість.

1.7 Заряди повинні детонувати від шашки-детонатора Т-400Г або ТГ-500 за ТУ У 3.50-14314452-061 з детонуючим шнуром типу ДШЕ-12 ГОСТ 6196 або електродетонатором ЕД-8 ГОСТ 9089, або капсулем-детонатором КД-8 ГОСТ 6254.

Згідно даного технологічного процесу операції № 3–6 – є особливо небезпечними. Усі інші операції згідно процесу небезпечні. Орієнтована продуктивність пакування зарядів «Вулкан-1» складає – 450–500 шт. у зміну.

Перелік операцій, під час виготовлення зарядів «Вулкан-1»: № 1. Подача ящиків з зарядами до технологічного столу. № 2. Розкриття ящиків і контроль відповідності зарядів маркуванню на ящиках згідно відомості подачі. № 3. Вилучення зарядів з укупорки, зовнішній огляд на відсутність сколів. № 4. Виготовлення з картонного паперу пакувальних футлярів. Пакування зарядів у футляр № 5. Закріплення на футлярі ярлика з маркуванням та спускною петлю. № 6. Обгортання футлярів стрейтч-плівкою та герметизація зарядів. № 7. Вкладання зарядів у мішок, або гофровану коробку. № 8. Нанесення маркування на мішок, або гофровану коробку. № 9. Видача упакованих зарядів в місця тимчасового збереження. № 10. Документальне оформлення роботи по пакуванню зарядів.

Всього застосовується 14 складальників боєприпасів.

Висновки. Розроблений порядок виконання операцій під час виготовлення зарядів «Вулкан-1» із БРТП, що вилучається з ракетної частини 240-мм ТРС М-24ФУД індексу Ф-961У під час утилізації, які зберігаються на арсеналах, базах і складах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Постанова КМ України від 7.06.06 р. № 812 в редакції постанови КМ України від 16.06.10 р. № 469 «Порядок утилізації ракет, боєприпасів і вибухових речовин». – К., 2010 р. – 13 с.;
2. НПАОП 0.00-1.17-92 «Єдині правила безпеки при вибухових роботах».
3. ТУ У 24.6-14015318-210-2008.

УДК 623.463/457.6:662.151.

ДОЦІЛЬНІСТЬ ТА ПОРЯДОК ПРОВЕДЕННЯ УТИЛІЗАЦІЇ ГРАНАТОМЕТНИХ ПОСТРІЛІВ ПГ-7В ДО РПГ-7

*О.М. Смирнов, старший викладач, НУЦЗУ,
Є.О. Макаров, викладач, НУЦЗУ*

Утилізація боєприпасів здійснюється з урахуванням положень [1] і передбачає знищення гранатометних пострілів ПГ-7В (7П1) способом підриву.

Пропоную конкретну технологію розрядження 85-мм пострілів ПГ-7В (інд. 7П1) до РПГ-7 шляхом їх розбирання на елементи. ПГ-7В особливо недоцільно утилізувати методом підриву.

Розбирання ПГ-7В (7П1) на елементи

Дійсний комплект документів визначає порядок організації і проведення робіт з розбирання ПГ-7В (7П1) з закінченим гарантійним терміном зберігання на ділянці, обладнаній у

виробничому приміщенні цеху. Перед початком роботи місце по розбиранню ПГ-7В має бути оснащено справним інструментом, засобами пожежогашіння й індивідуального захисту [3].

Активно-реактивний 85-мм гранатометний постріл ПГ-7В, створений конструкторами ФГУП «ГНПП «Базальт», складається з надкаліберної 85-мм гранати ПГ-7 і порохового стартового (метального) заряду (рис. 1).

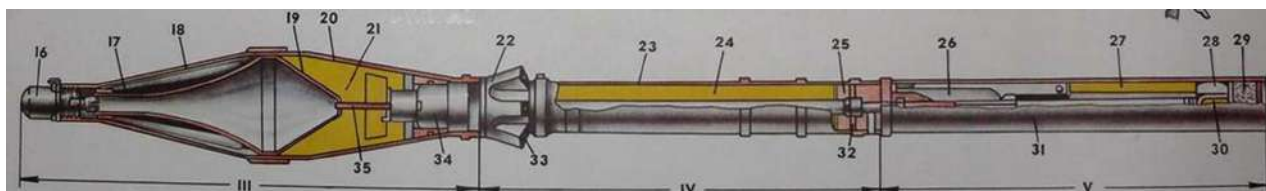


Рис. 1 – 85 мм гранатометний постріл ПГ-7В (III – головна частина ПГ-7Г; IV – реактивний двигун; V – пороховий заряд СД): 16 – головна частина підривника ВП-7М; 17 – струмопровідний конус; 18 – обтічник з алюмінієвого сплаву завтовшки 0,5–0,8 мм; 19 – мідна воронка; 20 – корпус з алюмінієвого сплаву завтовшки 1,0–1,8 мм; 21 – розривний заряд (А-ІХ-1 = 0,388 кг); 22 – сопловий блок; 23 – труба (корпус реактивного двигуна); 24 – пороховий заряд реактивного двигуна (РНДСИ-5К = 0,216 кг); 25 – дно; 26 – перо стабілізатора (4 шт.); 27 – стрічковий нітрогліцериновий порох (НБЛ-38 = 0,125 кг); 28 – турбінка; 29 – пиж з пінопласту; 30 – трасер Тр №3А; 31 – гільза з паперу; 32 – капсуль-запальник (КВМ-3); 33 – сопловий отвір (6 шт.); 34 – донна частина підривника ВП-7М; 35 – провідник

Роботи з утилізації ПГ-7В, шляхом їх розбирання на елементи за допомогою спецобладнання, доцільно виконувати в послідовності відповідно переліку операцій.

Перелік операцій під час розбирання гранатометних пострілів ПГ-7В: Операція № 1. Подача ящиків з пострілами ПГ-7В (7П1) зі сховища в приміщення обігріву цеху до технологічного столу (транспортру). *Операція № 2.* Видалення стопорних вилок, відкриття замків та кришки ящика. Видалення верхніх вкладишів та парафінованого паперу, контроль пострілів по партіям (номенклатурам), огляд пострілів на безпечність та допустимість до розбирання. Видалення пострілів ПГ-7В та пеналів зі стартовими зарядами з ящика та подача їх на наступну операцію. *Операція № 3.* Вилучення гранати ПГ-7В з поліетилену, зняти запобіжний ковпачок з п'єзогенератора ВП-7М. Закріпити постріл ПГ-7В у пристосуванні, відкрутити п'єзогенератор ВП-7М. Поліетилен, п'єзогенератор та ковпачок покласти у зборку. *Операція № 4.* Закріпити постріл ПГ-7В у пристосуванні, розгвинчування ГЧ (ПГ-7Г) і РЧ (ПГ-7Д). Подача ПГ-7Г та ПГ-7Д на наступну операцію. *Операція № 5.* Закріпити гранату ПГ-7Г у пристосуванні та відкрутити підтискне кільце. Вилучення донної частини ВП-7М. Укладання елементів у зборку, по мірі заповнення подача до місця пакування. *Операція № 6.* Закріпити гранату ПГ-7Г у пристосуванні. Розгвинчування обтічника та корпусу. Вилучення контактного конуса, ізолятора та обтічника. Укладання отриманих елементів у зборку. *Операція № 7.* Установка корпусів гранат у пароводяну ванну, нагрів гранат до 65–75 °С (15–20 хв.). Подача корпусів гранат на розбирання кумулятивного вузла. *Операція № 8.* Розбирання гранати ПГ-7Г на елементи: збір вибухової речовини (А-ІХ-1), мідних воронок, вкладишів, трубок, лінз, втулок та прокладок. Укладання отриманих елементів у зборку. *Операція № 9.* Контроль гранати ПГ-7Г на повноту видалення вибухової речовини. При необхідності очистка гранати ПГ-7Г від залишків вибухової речовини. *Операція № 10.* Закріпити ракетний двигун ПГ-7Д у пристосуванні. Вигвинчування дна. Вилучення з РЧ піросповідільнювача ЭВ-7Г та КВМ-3. Укладання їх у зборку, по мірі заповнення подача до місця пакування. *Операція № 11.* Розрядження ракетного двигуна ПГ-7Д: зняття фіксатора та розгвинчування соплового блоку; вилучення порохового заряду марки РНДСИ-5К та ДРП-1, труби, шайби, фіксатора, діафрагми, соплового блоку, упора, компенсатора, прокладок. Укладання отриманих елементів у зборку. *Операція № 12.* Розрядження стартового двигуна ПГ-7П: вилучення СД із пеналу; вилучення у картузі порохового заряду марки НБЛ-38 та ДРП-1 з корпусу стабілізатора. Укладання отриманих елементів у зборку. *Операція № 13.* Закріпити стабілізатор у пристосуванні: вилучити пробку, пиж, шайбу, тур-

бінку, прокладки та трасер Тр № 3А. Укладання отриманих елементів у зборки. *Операція № 14.* Пакування: вибухової речовини; порохових зарядів; донної частини підричників ВП-7М; піросповідьнювача ЭВ-7Г, КВМ-3 та трасера Тр №3А у пристосовані ящики. Закривання, пломбування та маркування ящиків. *Операція № 15.* Пакування елементів гранатометного пострілу ПГ-7В у штатні ящики. Закривання, пломбування та маркування ящиків. *Операція № 16.* Знищення спеціального маркування на елементах виробу та маркування закупування. *Операція № 17.* Видача закупування з елементами із цеху до місця зберігання.

Дозволяється одночасне знаходження в цеху гранатометних пострілів ПГ-7В: на пункті обігріву – 300 од., у приміщенні з розряджання – 12 од. Залишати в кінці робочого дня елементи зарядів у пристосованій укупорці на пункті видачі.

Під час розбирання 1000 одиниць гранатометних пострілів ПГ-7В (7П1), отримують: 1) Чорний метал вид 501–508 (ст. 10, 20, 40, 45, 40Х, 65Г, У8А) = 585,5 кг – 1 контейнер; 2) Алюмінієвий сплав (АМг2М, Д16АМ, Д16Ткр, Д18, АД1М-0,3) = 486,3 кг – 24 ящика; 3) Мідь (М1, М2) = 117 кг – 5 ящиків; 4) ГЧ ВП-7М (п'езогенератор) = 41,2 кг – 1000 шт. – 2 ящика; 5) ДЧ ВП-7М = 96 кг – 1000 шт. – 4 ящика; 6) А-ІХ-1 = 388 кг – 20 ящиків; 7) РНДСИ-5К = 216 кг – 3 коробка; 8) НБЛ-38 = 125 кг – 2 коробки; 9) ДРП-1 = 15,5 кг (2 пенали ЯК43); 10) Тр №3А = 45 кг – 1000 шт. – 2 ящика; 11) ЭВ-7Г = 32,0 кг – 1000 шт. – 1 ящик; 12) КВМ-3 = 0,9 кг – 1000 шт. – 1 ящик; 13) Пресматеріал, картон, поліетилен = 106,6 кг – 5 мішків; Всього застосовують лаборантів цеху – 12 чел.

Таким, чином, утилізація гранатометних пострілів ПГ-7В способом розбирання на елементи представляє собою процес послідовного виконання операцій №1–№18. До числа відповідальних операцій відносяться: контроль гранатометних пострілів ПГ-7В на допустимість до розрядження; розрядження гранати ПГ-7 (7Г6); вилучення підричника ВП-7М; розрядження СД (ПГ-7П) та МД (ПГ-7Д), вилучення піросповідьнювача ЭВ-7Г, КВМ-3 і трасера Тр №3А; пакування розривних зарядів (А-ІХ-1); порохових зарядів Б20 (РНДСИ-5К), БН42 (НБЛ-38) та ДРП №1. Операції, де лаборанти працюють з вибуховою речовиною у відкритому виді – є особливо шкідливими. Усі інші операції згідно процесу небезпечні.

Висновки. Розроблено порядок виконання операцій під час розбирання ПГ-7В, які зберігаються на арсеналах, базах і складах з закінченим терміном зберігання. Економічна ефективність запропонованої технології може бути доведена після моніторингу вартості металобрухту на ринках вторинної сировини.

ЛІТЕРАТУРА

1. Постанова КМ України від 7.06.06 р. № 812 в редакції постанови КМ України від 16.06.10 р. № 469 «Порядок утилізації ракет, боєприпасів і вибухових речовин». – К., 2010 р. – 13 с.;
2. Противотанковые гранатометные комплексы. «Воениздат», 1990 г. – 66 с.;
3. Утилізація та знищення вибухонебезпечних предметів: навч. посіб. Том 3. Організація утилізації та знищення ракет і боєприпасів на арсеналах, базах та складах / О.М. Смирнов, В.В. Барбашин, І.О. Толкунов. – Х.: НУЦЗУ, ФОП Панов А.М., 2018 р. – 416 с.

УДК 351.861

ЩОДО РОЗРОБКИ АЛГОРИТМІВ ФУНКЦІОНУВАННЯ ПРОГРАМНО-ТЕХНІЧНОГО КОМПЛЕКСУ МОНІТОРИНГУ ТА УПРАВЛІННЯ БЕЗПЕКОЮ ПНО

*Д.В. Тарадуда, к.т.н., НУЦЗУ,
І.І. Підлісний, ГУ ДСНС в Харківській області*

Україна за насиченістю території промисловими об'єктами випереджає розвинені європейські держави. Значну частину з них становлять потенційно небезпечні об'єкти (ПНО), пов'язані з виробництвом, переробкою та зберіганням сильнодіючих отруйних,

вибухонебезпечних і пожежонебезпечних речовин. На сьогодні Державний реєстр об'єктів підвищеної небезпеки містить докладні відомості про понад 23 тис. об'єктів, до числа яких входять промислові підприємства, шахти, кар'єри, магістральні газо-, нафто- і продуктопроводи, гідротехнічні споруди, вузлові залізничні станції, мости, тунелі, накопичувачі та полігони промислових відходів, місця збереження небезпечних речовин і ін.. Найбільша їх кількість розташована на території Донецької, Дніпропетровської, Запорізької, Харківської та Львівської областей. В основному, це пожежонебезпечні (41%), вибухонебезпечні (37%), хімічно небезпечні (7,9%), радіаційно небезпечні (2,1%), гідродинамічнонебезпечні (1,85%) та біологічно небезпечні (1,8%) об'єкти, технічний стан переважної більшості яких потребує суттєвого оновлення. Про це свідчать і статистичні дані, адже у період з 2012 по 2016 роки в Україні щороку в середньому на таких об'єктах виникало 125 надзвичайних ситуацій (хімічне забруднення довкілля, пожежі, вибухи тощо), унаслідок чого в середньому щороку гинуло 85 осіб, а матеріальні збитки становили 288 млн. грн. Тому проблема забезпечення безпеки ПНО і надійного захисту населення від надзвичайних ситуацій техногенного характеру на сьогодні є актуальною.

Як показав аналіз останніх досліджень і публікацій, вирішення проблеми забезпечення техногенної безпеки ПНО на сьогодні не можливе без проведення постійного комплексного моніторингу та аналізу стану їх безпеки. У зв'язку з цим виникає необхідність розробки програмно-технічних засобів моніторингу стану техногенної безпеки ПНО на основі аналітично обґрунтованих алгоритмів функціонування.

На початковому етапі виникнення надзвичайної ситуації, до появи вражаючих чинників (надлишковий тиск ударної хвилі при виникненні вибуху, відкрите полум'я, висока температура тощо), від технічних засобів збору інформації надходять сигнали про виникнення в середньому не більше двох небезпечних факторів, які можуть спровокувати подальше виникнення та розвиток надзвичайної ситуації. Тому при фіксуванні трьох і більше факторів можна зробити висновок, що надзвичайна ситуація вже трапилася, і така кількість провокуючих факторів пояснюється дією на технологічне обладнання чи обладнання системи вражаючих чинників надзвичайної ситуації.

Оскільки пріоритетним є попередження надзвичайних ситуацій на ПНО, то нас цікавить саме початковий етап виникнення надзвичайної ситуації до появи вражаючих чинників. Отже, розглядаємо одночасне виникнення усередненої максимально можливої кількості небезпечних факторів (два), що можуть призвести до виникнення надзвичайної ситуації.

Для визначення можливих варіантів надходження сигналів про небезпечні фактори складемо матрицю небезпек [1] (табл. 1).

Випадки, коли одночасно надходять різні сигнали про появу небезпечних факторів, які не можуть призвести до виникнення однієї і тієї ж надзвичайної ситуації, менш важкі для працездатності системи в цілому, ніж випадки «++», адже система усуває небезпечні чинники, що виникли, паралельно і незалежно один від одного за заздалегідь визначеними алгоритмами. При появі ж сигналів, характерних для виникнення однієї й тієї ж надзвичайної ситуації, системі необхідно виконувати не просто незалежні одна від одної дії, а комплексні заходи, які будуть більш ефективними для попередження чи ліквідації аварії. Для виконання цих заходів системі необхідно обробити та проаналізувати більший масив інформації, що потребує додаткового часу, якого за певних обставин може не бути. При розробці програмно-технічного комплексу особливу увагу приділено саме таким випадкам (режим надзвичайної ситуації), а саме: ситуація 1,2 – надходження сигналів від сигналізаторів газу та сповіщувачів полум'я; ситуація 1,4 – надходження сигналів від сигналізаторів газу та датчиків інфрачервоного випромінювання; ситуація 1,5 – надходження сигналів від сигналізаторів газу, датчиків тиску та рівня рідини; ситуація 1,6 – надходження сигналів від сигналізаторів газу та датчиків тривожної сигналізації; ситуація 1,8 – надходження сигналів від газосигналізаторів та датчиків тиску; ситуація 2,5 – надходження сигналів від сповіщувачів полум'я, датчиків тиску та рівня рідини; ситуація 2,6 – надходження сигналів від сповіщувачів полум'я та датчиків тривожної сигналізації; ситуація 2,8 – надходження сигналів від сповіщувачів полум'я та датчиків тиску; ситуація 4,6 – надходження

сигналів від датчиків інфрачервоного випромінювання та датчиків тривожної сигналізації; ситуація 4,8 – надходження сигналів від датчиків інфрачервоного випромінювання та датчиків тиску; ситуація 5,6 – надходження сигналів від датчиків тиску та рівня рідини, а також датчиків тривожної сигналізації; ситуація 6,8 – надходження сигналів від датчиків тривожної сигналізації та датчиків тиску.

Таблиця 1 – Матриця сигналів від засобів контролю за небезпечними факторами, що мають місце на ПНО

	1	2	3	4	5	6	7	8
1		++	+	++	++	++	+	++
2	-		+	+	++	++	+	++
3	-	-		+	+	+	+	+
4	-	-	-		+	++	+	++
5	-	-	-	-		++	+	+
6	-	-	-	-	-		+	++
7	-	-	-	-	-	-		+
8	-	-	-	-	-	-	-	

1 – надходження сигналу від сигналізаторів газу; 2 – надходження сигналу від сповіщувачів полум'я; 3 – надходження сигналу від теплових сповіщувачів; 4 – надходження сигналу від датчиків інфрачервоного випромінювання; 5 – надходження сигналу від датчиків тиску та рівня рідини; 6 – надходження сигналу від датчиків тривожної сигналізації; 7 – надходження сигналу від датчиків охоронної сигналізації; 8 – надходження сигналу від датчиків тиску; ++ – надходження сигналів можливе при виникненні однієї й тієї ж надзвичайної ситуації; + – надходження сигналів не характерне для однієї й тієї ж надзвичайної ситуації; -- випадок уже розглядався.

Виникнення однієї з перелічених вище ситуацій не обов'язково буде свідчити про можливість розвитку однієї і тієї ж надзвичайної ситуації. Адже хоча отримані сигнали й характерні для неї, але вони можуть надходити з різних місць, що не пов'язані технологічним процесом, тобто не мають між собою ніякого просторового зв'язку. Також важливу роль у виявленні початкової стадії виникнення однієї й тієї ж надзвичайної ситуації відіграє такий фактор, як одночасність надходження сигналів.

Висновки. Таким чином, розроблені алгоритми роботи програмно-технічного комплексу моніторингу та управління безпекою ПНО дозволяють проводити моніторинг стану безпеки реального об'єкта в режимі online, а отже становить практичну цінність з погляду трьох сторін: керівника організації, на території якої знаходиться ПНО, тому що він зацікавлений у безаварійній роботі об'єкта протягом якомога тривалішого часу; державних органів нагляду, до функціональних обов'язків яких входять перевірки стану безпеки ПНО та страхових компаній для розробки ефективних бізнес-проектів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тарадуда Д.В. Розробка алгоритмів функціонування програмно-технічного комплексу моніторингу та управління безпекою потенційно небезпечних об'єктів / Д.В. Тарадуда // Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація. – Зб. наук. пр. – Черкаси: ЧПБ НУЦЗУ, 2017. – Вип. 2 – С. 105-114

Д.А. Тихонюк, студент, М.Н. Кравцов, к.т.н.

Харьковский национальный автомобильно-дорожный университет

Сегодня одной из основных промышленных отраслей Украины является – угольная, которая представлена предприятиями каменноугольных бассейнов: Днепровским, Донецким, Львовско-Волынским. Уголь — полезное ископаемое, широко используемое в промышленности и энергетике. Ежегодно в мире добывается более 6 млрд тонн угля, а в таких странах как США, Германия и Китай, а также в России, более половины электроэнергии вырабатывается угольными ТЭЦ.

Большинство отечественных шахт до сих пор используют оборудование и автоматику разработки 60-х г. г. прошлого века, основанную на устаревшей элементной базе и не соответствующую современным техническим и технологическим требованиям. В качестве примера можно привести физически и морально устаревшие, но все равно широко применяемые сегодня аналоговые комплексы автоматизированного управления конвейерами АУК.1М. Шахты Украины и подземные рудники скрывают в себе различные опасности. Прежде всего это газы, которые могут взрываться или отравлять человеческий организм. Подземная вода, которая пребывает в короткое время и может затопить шахту или рудники, а также горное давление способное разрушать прочные крепления в шахте. Перечисляя опасности на шахтах и рудниках, необходимо не забывать и выделять шахтную пыль, которая увеличивает загрязнение шахтной атмосферы, что приводит к тяжелым заболеваниям дыхательных путей работников, а во взвешенном состоянии и при попадании в неё малейшей искры – происходит разрушительный взрыв [1,2].

Наполнение шахтной пыли и скопление метана может привести к образованию пылегазовой смеси, способной так же привести к взрыву на шахте. Пожары происходят в результате некачественной организованной противопожарной защиты и требований безопасности, а также человеческий фактор где зачастую сами шахтеры игнорируют строгого выполнения норм и правил пожарной безопасности. Состояние промышленной безопасности и противоаварийной устойчивости угольных шахт в настоящее время нельзя оценить как удовлетворительное, о чем свидетельствуют практически не снижающееся количество взрывов газа и угольной пыли, а также пожаров, влекущих за собой максимальный ущерб с катастрофическими последствиями. Анализ статистических данных по травматизму на угольных шахтах показывает, что уровень риска смертельного травматизма для работников подземных профессий составляет: в Германии - 0,12-10 чел/год; Польше - 0,18-10 чел/год; Австралии - 0,21-10 чел/год; Великобритании - 0,31-10 чел/год; США - 0,45-3 чел/год; России - 0,48-10 чел/год; Украине - 0,84-10 чел/год [3,4].

Наибольшее количество взрывов связано с неудовлетворительным проветриванием подземного пространства угольных шахт, как правило, это обусловлено применением опасных схем проветривания выемочных участков, т.к. действующая нормативная база не определяет область применения рекомендуемых вариантов схем проветривания. Вопреки соблюдения всех правил и инструктажей, на шахтах возникают чрезвычайные ситуации, где гибнут люди. Работа горняков одна из самых опасных в мире, так как добыча угля производится в крайне тяжелых горнотехнических и температурных условиях. За время независимости Украины произошло около 50 страшных аварий, унесших жизни тысячи горняков. Самая страшная трагедия произошла 18 ноября 2007 года на шахте им. «Засядько» в городе Донецке. Взрыв газа-метана унес жизни 101 работника, 28 человек попали в больницу. Несмотря на это, через несколько дней, работа шахты была возобновлена. После чего последовало еще 2 взрыва. Количество жертв возросло до 106 человек, а в больницу попали 158 человек. На шахтах Украины проанализирован отечественный опыт и дана оценка риска применительно к угольным шахтам, который показал, что в настоящее время в

отечественной нормативной базе отсутствует система методических документов, позволяющая на единой основе проводить анализ и оценку опасностей.

Существующие нормативные методики касаются лишь отдельных видов опасностей, используют различные критерии и не позволяют проводить комплексную оценку безопасности с учетом всех факторов риска. Применение на практике различных по своим подходам методик затрудняет оценку достоверности полученных результатов и принятие объективных решений по предотвращению чрезвычайных ситуаций. Оценка аэрологических рисков аварий на угольных шахтах показывает, что крайне необходимо анализировать и учитывать аэрологические риски аварий на выемочных участках и риски, которые возникают вследствие нарушения технологии дегазации, возможного разрушения горных выработок, разрушений воздухорегулирующих сооружений, отказав вентиляционных и подобных систем. Аэрологический риск по пылевому фактору определяется горно-геологическими условиями, а риск по газовому фактору анализируют и соответственно определяют по горнотехническим условиям разработки угольных пластов шахты, отнесенными к схемам вентиляции определенной уязвимости [5].

Таким образом, причин пожаров и взрывов в шахтах происходит немало, чему как следствие - устаревшие технические решения и нормативные требования по охране труда, пожарной безопасности и обеспечению промышленной безопасности в современных условиях ведения горных работ. Немаловажно отметить и то, что ещё пока не изобретены на уровне робототехники автоматические приборы и оборудование по своевременному обнаружению и мгновенной локализации создаваемых взрывоопасных концентраций метана и мелкодисперсной угольной пыли в шахтах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бабокин И. А. Управление безопасностью труда на горном предприятии. -М.: Недра, 1989. -251 с.
2. Баловцев С.В. Анализ состояния аэрологической безопасности на угольных шахтах // Аэрология. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня. М.: МГГУ, 2007. - № ОВ 12. - С. 71-79.
3. Баловцев С.В. К вопросу алгоритмического обеспечения управления аэрологическим риском на угольных шахтах // Аэрология. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня. М.: МГГУ, 2007. - № ОВ 12.-С. 292-295.
4. Баловцев С.В. Количественная оценка аэрологического риска на угольных шахтах и алгоритм принятия управленческих решений // Уголь. -М., 2011.-№5.-С. 107.
5. Баловцев С.В. Методические основы системы управления аэрологическим риском на угольных шахтах // Аэрология. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня. М.: МГГУ, 2009. -№ ОВ 13.-С. 103-106.

УДК 351.861

РАЗВИТИЕ НАУЧНЫХ ОСНОВ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ТЕКТОНИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

*В.В. Тютюник, д.т.н., с.н.с., НУЦЗУ, В.Д. Калугін, д.х н., проф., НУЦЗУ,
Т.Х. Агазаде, НУЦЗУ, А.Д. Швидко¹, заступник начальника части
¹ Група автотранспортного забезпечення МЦШР (м. Ромни)*

Создание комплексной четырехуровневой (с учетом взаимосвязей между объектовым, городским, региональным и государственным уровнями) автоматизированной системы мониторинга ЧС [1], с подсистемой раннего выявления очагов сейсмической активности и

прогнозирования сейсмической опасности по Земному шару, является необходимым условием для установления соответствующего уровня сейсмической безопасности функционирования контролируемой локальной территории. Основой подсистемы раннего обнаружения очагов сейсмической активности и прогнозирования сейсмической опасности на контролируемой локальной территории является классический контур управления, обеспечивающий сбор, обработку и анализ информации, а также моделирование развития сейсмической опасности по Земному шару [2].

Целью данной работы является установление взаимосвязи между значениями основных параметров тектонической опасности сейсмически активных локальных территорий Земного шара и процессами, протекающими в системе Солнце–Земля–Луна.

Так, при разработке системного подхода для прогнозирования процессов возникновения ЧС тектонического происхождения обоснован механизм энергетического влияния сезонных колебаний ядра Земного шара на: вариации скорости осевого вращения Земного шара; интенсивность естественного импульсного электромагнитного поля Земли; уровень сейсмической активности Земного шара. На основе анализа вариации скорости осевого вращения Земли и эксцентричного равномерного поступательно-вращательного динамического движения внутреннего ядра Земного шара рассмотрена возможность установления периодической осцилляции сейсмического состояния планеты. На основе полученных результатов помесечной вариации скорости осевого вращения Земли и сейсмической активности по поверхности Земного шара относительно трассы движения ее внутреннего ядра установлено сезонное перераспределение энергетического влияния внутреннего ядра на скорость осевого вращения Земли, а также уровень сейсмической активности сейсмически нестабильных территорий Земного шара. На основе анализа результатов обработки количества землетрясений по поверхности Земного шара установлено наличие асимметричного распределения ЧС тектонического происхождения по поверхности Земли [3, 4].

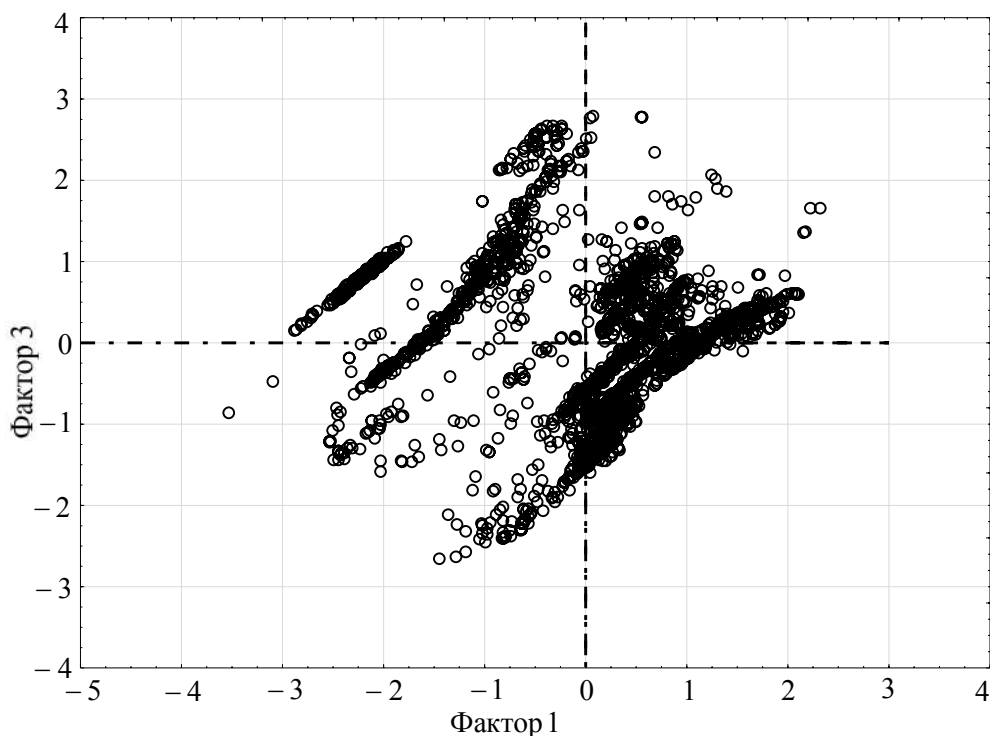


Рис. 1. График проекции наблюдений группирующих переменных ($LOD(t)$ или $\Omega(t)$) на факторную плоскость

На основе проведенного в работе факторного анализа выявлены скрытые (латентные) факторы, отвечающие за наличие линейных статистических связей между основными параметрами движения Земного шара в системе Солнце–Земля–Луна и основными параметрами тектонической опасности сейсмически активных локальных территорий Земного шара. Вследствие объединения в каждом факторе переменных, сильно коррелирующих между собой, наблюдаются эффекты изменения длительности суток и удаленности внутреннего ядра Земли от центра планеты. Показатели как группирующих переменных характеризуют уровень динамических процессов, протекающих в системе Солнце–Земля–Луна и влияющих на уровень тектонической опасности сейсмически активных локальных территорий Земного шара. На основе проведенного анализа главных компонент, выполненного на основе данных матриц корреляции и ковариации, установлено наличие жесткой взаимосвязи между группирующими переменными (показателями изменения длительности суток и удаленности внутреннего ядра Земли от центра планеты) и основными параметрами тектонической опасности сейсмически активных локальных территорий Земного шара.

Выявленная, на основе методов факторного анализа и анализа главных компонент, достаточно выражена зависимость между показателями изменения длительности суток ($LOD(t)$) и удаленности внутреннего ядра Земли от центра планеты ($\Omega(t)$), а также переменными, определяющими в системе географических координат долготу и широту сейсмически активных локальных территорий Земного шара, позволила провести предварительный классификационный анализ по уровню тектонической опасности территории планеты, путем проецирования на факторную ось 2659 наблюдений возникновения по территории планеты землетрясений с магнитудой $M \geq 5$ за период 2004 – 2017 гг. с шагом наблюдения – один год (рис. 1).

Полученные в работе результаты являются основой дальнейшего проведения комплексной оценки взаимосвязей между основными параметрами движения Земного шара в системе Солнце–Земля–Луна и основными параметрами тектонической опасности сейсмически активных локальных территорий Земного шара, которая формируется с помощью основных многомерных статистических методов анализа – кластерного, дискриминантного, канонического и дерева классификации. Комплексные многомерные статистические методы необходимы для развития научных основ повышения эффективности мониторинга ЧС тектонического происхождения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Калугін В.Д. Розробка науково-технічних основ для створення системи моніторингу, попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру та забезпечення екологічної безпеки / В.Д. Калугін, В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, Р.І. Шевченко // Системи обробки інформації. – Харків: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2013. – Вип. 9(116). – С. 204 – 216.
2. Андронов В.А. Науково-конструкторські основи створення комплексної системи моніторингу надзвичайних ситуацій в Україні: Монографія / В.А. Андронов, М.М. Дівізінюк, В.Д. Калугін, В.В. Тютюник. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2016. – 319 с.
3. Тютюник В.В. Оценка влияния энергетических эффектов в системе Солнце–Земля–Луна на уровень сейсмической активности территории земного шара / В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, В.Д. Калугин, Т.Х. Агазаде // Системи управління, навігації та зв'язку. – Полтава: Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2017. – Вип. 6(46). – С. 238 – 246.
4. Тютюник В.В. Оценка динамических и энергетических эффектов на планете Земля и влияние их на соотношение между уровнями сейсмической активности полушарий земного шара / В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, В.Д. Калугин, Т.Х. Агазаде // Науковий вісник:

УДК 351.861

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ГЕОІНФОРМАЦІЙНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ ЛОКАЛЬНИХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ БЕЗПІЛОТНИМИ ЛІТАЛЬНИМИ АПАРАТАМИ

*В.В. Тютюник, д.т.н., с.н.с., НУЦЗУ, В.Д. Калугін, д.х.н., проф., НУЦЗУ,
Ю.В. Захарченко, НУЦЗУ, С.В. Морозов¹, провідний фахівець
¹ ГУ ДСНС України у Донецькій обл.*

Метою роботи є розвиток науково-технічних основ для реалізації оперативного моніторингу за зміною меж зони надзвичайної ситуації (НС), рівнем небезпеки в ній та прогнозування виникнення нових ризиків, за рахунок об'єднаного застосування безпілотних автоматизованих повітряних засобів та наземних пристроїв контролю факторів небезпеки НС, де доставка наземних пристроїв контролю у зону НС виконується безпілотними літальними апаратами (БПЛА) [1, 2].

Функціональну схему цієї системи оперативного моніторингу за зміною меж зони НС, рівнем небезпеки в ній та прогнозування виникнення нових ризиків представлено на рис. 1, де: 1 – наземний рухомий центр моніторингу; 2 – територія, на якій виникла НС; 3 – БПЛА; 4 – наземний автоматизований пристрій контролю небезпечних факторів НС; 5 – супутникові засоби GPS навігації; 6 – зона враження НС; 7 – парашути для спускання n-ї кількості пристроїв контролю.

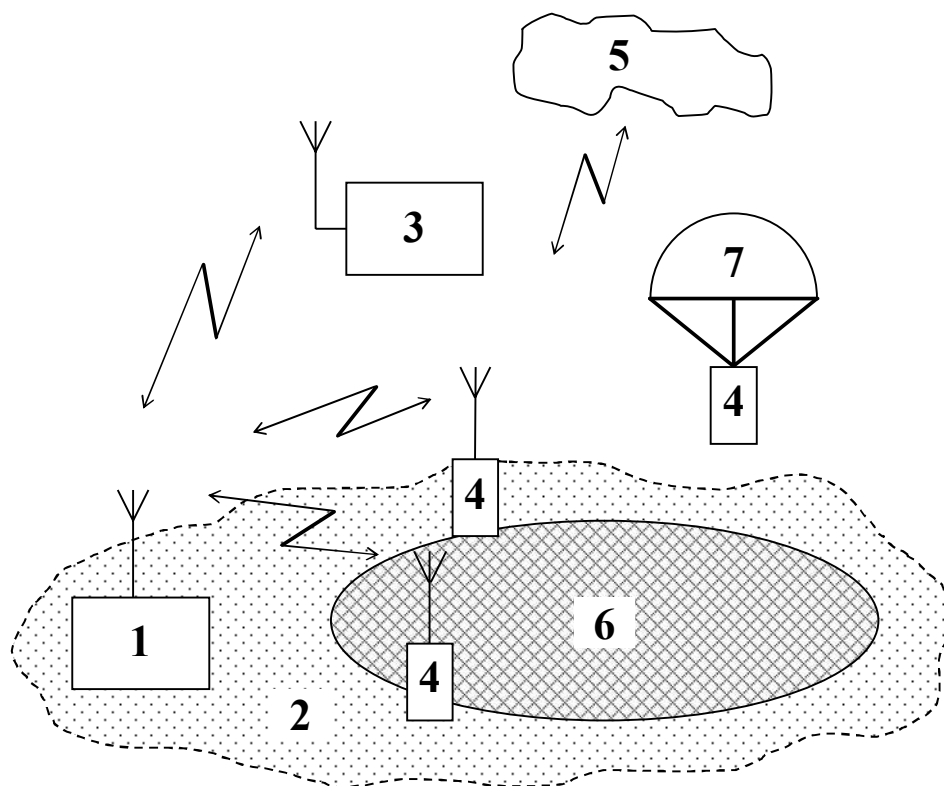


Рис. 1 Комплексна функціональна схема геоінформаційної системи моніторингу за локальними НС безпілотними літальними апаратами

Наземний автоматизований пристрій контролю 4, схему якого представлено на рис. 2, а, включає: 4.1. – контрольно-вимірювальний блок, який в залежності від НС змінюється на необхідний комплект, з відповідними датчиками контролю; 4.2 – блок відеоспостереження; 4.3 – блок встановлення місця знаходження; 4.4 – блок корегування місця положення мобільного пристрою на поверхні Землі; 4.5 – блок ручного корегування роботою мобільного пристрою; 4.6 – блок зберігання інформації; 4.7 – блок індикації; 4.8 – блок контролю; 4.9 – блок живлення; 4.10 – блок радіозв'язку; 4.11 – антена.

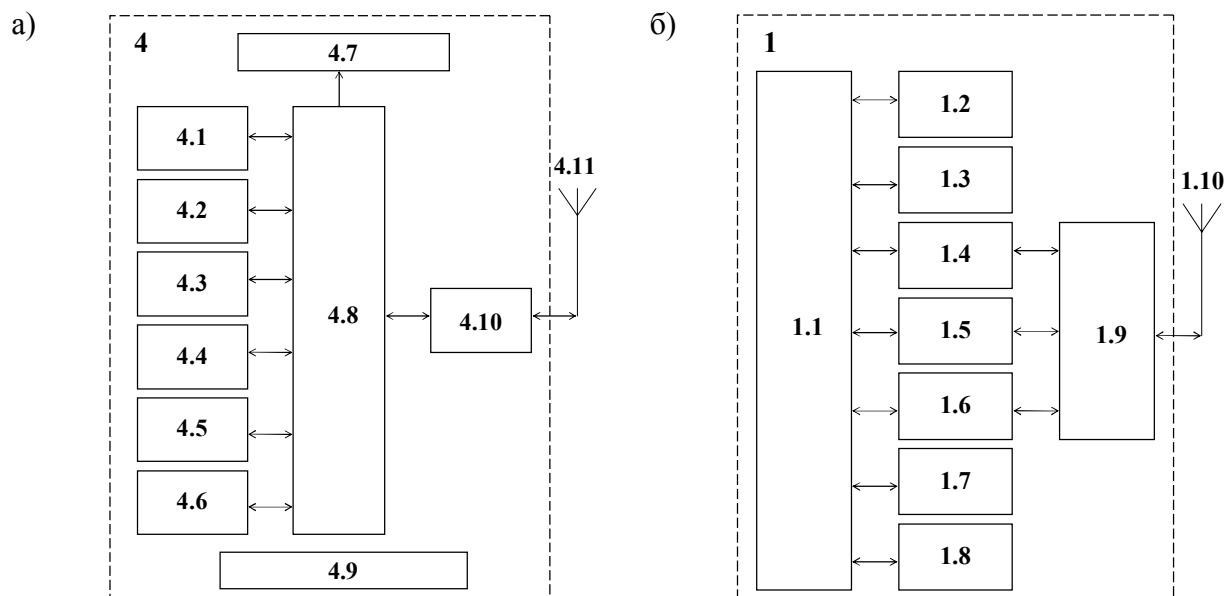


Рис. 2 Функціональні схеми: а) наземного автоматизованого пристрою контролю небезпечних факторів НС; б) наземного рухомого центру моніторингу

Наземний рухомий центр моніторингу 1, схему якого представлено на рис. 2, б, включає: 1.1 – комп'ютеризовану аналітичну систему прогнозу границь зони НС, рівня безпеки в ній та можливості виникнення нових НС на об'єктах, які можуть потрапити під вплив небезпечних факторів від НС, що виникла; 1.2 – контрольно-вимірювальний блок; 1.3 – блок метеорологічного контролю; 1.4 – блок встановлення місця знаходження наземного рухомого центру моніторингу; 1.5 – блок керування рухом БПЛА; 1.6 – блок отримання й аналізу інформації від наземних мобільних пристроїв про рівень безпеки у зоні НС; 1.7 – блок збереження інформації; 1.8 – блок старту БПЛА; 1.9 – блок радіозв'язку; 1.10 – антена.

Представлений на рис. 3 електромеханічний пристрій для скидання з БПЛА (3) у зону НС (6) автоматизованих засобів контролю небезпечних факторів (4) містить [3, 4]: 3.1 – корпус пристрою для скидання з БПЛА автоматизованих засобів контролю небезпечних факторів; 3.2 – блок управління процесом скидання. В середині корпусу 3.1 знаходяться: 3.1.1 – елементи кріплення електромеханічного пристрою до корпусу БПЛА; 3.1.2 – металеві пластини з зазором між ними (на них монтуються електромеханічні елементи пристрою); 3.1.3 – прокладка ущільнювача; 3.1.4 – металевий стержень для утримання автоматизованого засобу контролю небезпечних факторів; 3.1.5 – корпус котушки індуктивності для її кріплення до металевих пластин 3.1.2; 3.1.6 – елементи кріплення котушки індуктивності до металевих пластин 3.1.2; 3.1.7 – котушка індуктивності; 3.1.8 – зворотна пружина.

Авторами розроблено та представлено підхід і принцип оцінки ефективності покриття території зони НС автоматизованими пристроями контролю небезпечних факторів, за умов їх доставки в зону небезпеки завислими, над точкою скидання, БПЛА та використання способів одиночного та касетного (див. рис. 4) скидання вантажу. Отримані аналітичні вирази для розрахунку відносного середнього виграшу у часі для касетного, у порівнянні з одиночним

способом доставки, автоматизованих пристроїв контролю небезпечних факторів у зону НС [5, 6].

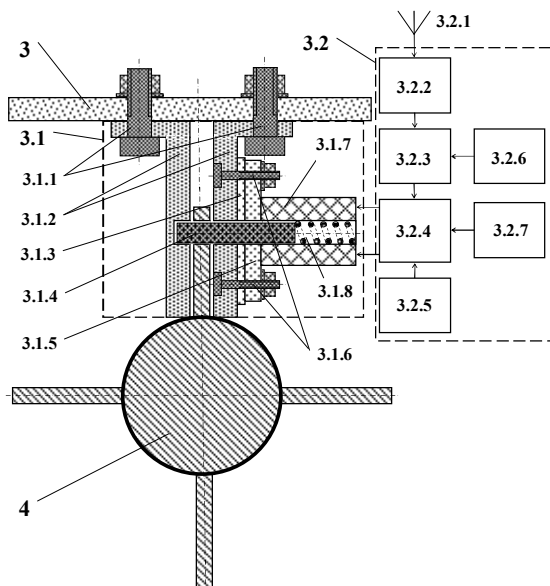


Рис. 3. Електромеханічний пристрій для скидання з БПЛА у зону НС автоматизованих засобів контролю небезпечних факторів

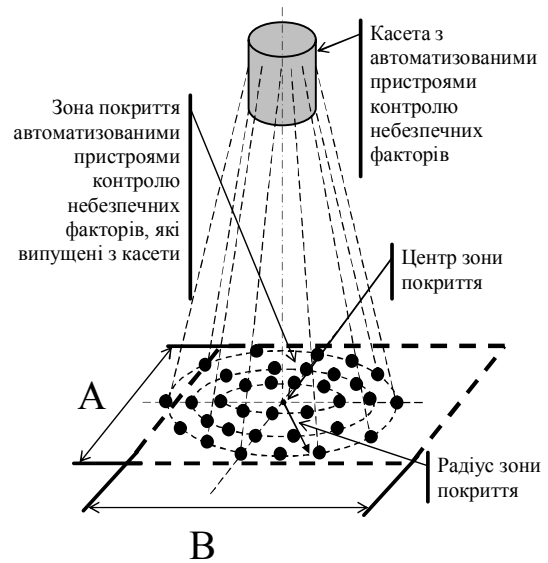


Рис. 4. Схема покриття зони НС касетним виробом, оснащеним автоматизованими пристроями контролю небезпечних факторів

Таким чином, у роботі розроблено науково-технічні основи створення комплексної функціональної схеми системи моніторингу за зміною меж зони НС, рівнем небезпеки в ній та прогнозування виникнення нових ризиків, яка характеризується тим, що для підвищення оперативності моніторингу та прогнозування виникнення нових ризиків сумісно застосовуються безпілотні автоматизовані повітряні засоби та наземні пристрої контролю небезпечних факторів НС. Розроблена система моніторингу дозволяє проводити доставку в зону НС наземних автоматизованих пристроїв контролю повітряними рухомими платформами (безпілотний літак або вертоліт). Запропонована система моніторингу передбачає розташування диспетчерського пункту отримання й обробки інформації та обладнання для старту БПЛА на наземній рухомій платформі (штабний автомобіль; пожежно-рятувальний автомобіль; автомобіль радіаційної, хімічної та біологічної розвідки; бронетранспортер; машина військової розвідки; тягач тощо).

ЛІТЕРАТУРА

1. Андронов В.А. Науково-конструкторські основи створення комплексної системи моніторингу надзвичайних ситуацій в Україні: Монографія / В.А. Андронов, М.М. Дівізінюк, В.Д. Калугін, В.В. Тютюник. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2016. – 319 с.
2. Тютюник В.В. Розробка науково-технічних основ системи моніторингу зони надзвичайної ситуації, яка включає доставку автоматизованих пристроїв контролю повітряними безпілотними засобами / В.В. Тютюник, В.Д. Калугін, Л.Ф. Черногор, Р.І. Шевченко // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – Харків: Харківський університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2014. – № 3 (16). – С. 41 – 44.
3. Пат. 105339 Україна, МПК(2016.01) B64D1/08 (2006.01), G08B19/00, G08B25/00, G08B26/00. Пристрій для скидання автоматизованих засобів контролю факторів безпеки та вантажів для постраждалих з безпілотного літального апарату / Андронов В.А., Калугін В.Д., Тютюник В.В., Тютюник Ю.В; Власник патенту: Національний університет цивільного захисту України. – № u201510075; заявл. 15.10.2015; опубл. 10.03.2016, бюл. № 5.

4. Пат. 114393 Україна, МПК(2017.01) B64D1/02 (2006.01), G08B19/00, G08B17/00, G08B21/00. Пристрій для скидання автоматизованих засобів контролю небезпечних факторів надзвичайних ситуацій з безпілотного літального апарату / Андронов В.А., Калугін В.Д., Левтеров О.А., Тютюник В.В., Тютюник Ю.В; Власник патенту: Національний університет цивільного захисту України. – № u201608736; заявл. 11.08.2016; опубл. 10.03.2017, бюл. № 5.

5. Тютюник В.В. Оцінка ефективності покриття території надзвичайної ситуації за допомогою автоматизованих пристроїв контролю небезпечних факторів при їх розкиданні із зависаючого над точкою скидання безпілотного літального апарату / В.В. Тютюник, В.Д. Калугін, Г.В. Іванець, М.Г. Іванець, Ю.В. Захарченко // Техногенно-екологічна безпека та цивільний захист. – Київ: Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України, 2016. – Вип. 10. – С. 34 – 43.

6. Іванець Г.В. Алгоритм оцінки ефективності покриття території надзвичайної ситуації автоматизованими пристроями контролю небезпечних факторів при їх розкиданні з безпілотного літального апарату в умовах нестабільностей повітряного середовища / Г.В. Іванець, В.В. Тютюник, В.Д. Калугін, Б.Б. Поспелов, Ю.В. Захарченко // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2017. – Вип. 25. – С. 45 – 56.

УДК 351.861

**ОЦІНКА ВПЛИВУ ПОКАЗНИКІВ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ ТА
ПАРАМЕТРІВ ЕФЕКТИВНОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЄДИНОЇ ДЕРЖАВНОЇ
СИСТЕМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НА ДИНАМІКУ РІВНЯ БЕЗПЕКИ
ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ**

*В.В. Тютюник, д.т.н., с.н.с., НУЦЗУ, В.Д. Калугін, д.х.н., проф., НУЦЗУ,
О.О. Писклакова, к.т.н., доц., НУЦЗУ, Ю.В. Захарченко, НУЦЗУ*

У роботі на основі аналізу динаміки прояву надзвичайних ситуацій (НС) різного характеру на території України при випадковому прояві у просторі та часі різного роду джерел небезпек та при їх дестабілізуючому впливі на життєдіяльність держави проведено оцінку ефективності функціонування діючої Єдиної державної системи цивільного захисту (ЄДСЦЗ). Для цього в основу реалізації функцій ЄДСЦЗ щодо функцій моніторингу, попередження та ліквідації НС у роботі [1] закладено уявлення про локальну територію з динамічними розмірами, які змінюються від точки простору (пікселю) до рівня об'єкту, міста, регіону та вище. Головним фактором оцінки небезпеки цієї локальної території є функціональна поверхня, випуклості якої відповідають рівням небезпеки. Це дозволило умови стабільності функціонування локальної території (при прояві НС природного, техногенного, соціального та воєнного характеру та функціонуванні ЄДСЦЗ – $F_{ЄДСЦЗ}$) записати у вигляді системи рівнянь, базуючись на основних постулатах теорії катастроф та синергетики:

$$\begin{cases} R_{\text{Прир.}}(K_{\text{НС}}^{\text{Прир.}}, W_{\text{НС}}^{\text{Прир.}}) = \varphi_{\text{НС}}^{\text{Прир.}}(G_{\text{Прир.}}, F_{\text{Прир.}}, F_{\text{ЄДСЦЗ}}^{\text{Прир.}}), \\ R_{\text{Техн.}}(K_{\text{НС}}^{\text{Техн.}}, W_{\text{НС}}^{\text{Техн.}}) = \varphi_{\text{НС}}^{\text{Техн.}}(G_{\text{Техн.}}, F_{\text{Техн.}}, F_{\text{ЄДСЦЗ}}^{\text{Техн.}}), \\ R_{\text{Соц.}}(K_{\text{НС}}^{\text{Соц.}}, W_{\text{НС}}^{\text{Соц.}}) = \varphi_{\text{НС}}^{\text{Соц.}}(G_{\text{Соц.}}, F_{\text{Соц.}}, F_{\text{ЄДСЦЗ}}^{\text{Соц.}}), \\ R_{\text{Воєн.}}(K_{\text{НС}}^{\text{Воєн.}}, W_{\text{НС}}^{\text{Воєн.}}) = \varphi_{\text{НС}}^{\text{Воєн.}}(G_{\text{Воєн.}}, F_{\text{Воєн.}}, F_{\text{ЄДСЦЗ}}^{\text{Воєн.}}), \end{cases} \quad (1)$$

де $R^{\text{Прир.}}(K_{\text{НС}}^{\text{Прир.}}, W_{\text{НС}}^{\text{Прир.}})$, $R^{\text{Техн.}}(K_{\text{НС}}^{\text{Техн.}}, W_{\text{НС}}^{\text{Техн.}})$, $R^{\text{Соц.}}(K_{\text{НС}}^{\text{Соц.}}, W_{\text{НС}}^{\text{Соц.}})$, $R^{\text{Воєн.}}(K_{\text{НС}}^{\text{Воєн.}}, W_{\text{НС}}^{\text{Воєн.}})$ – показники виникнення ризиків небезпек природного, техногенного, соціального та воєнного характеру; $K_{\text{НС}}^{\text{Прир.}}$, $K_{\text{НС}}^{\text{Техн.}}$, $K_{\text{НС}}^{\text{Соц.}}$, $K_{\text{НС}}^{\text{Воєн.}}$ – кількісні показники виникнення НС природного, техногенного, соціального та воєнного характеру; $W_{\text{НС}}^{\text{Прир.}} = \text{row}(w_{\text{НСМ}}^{\text{Прир.}}, w_{\text{НСНМ}}^{\text{Прир.}}, w_{\text{НСЕ}}^{\text{Прир.}})$, $W_{\text{НС}}^{\text{Техн.}} = \text{row}(w_{\text{НСМ}}^{\text{Техн.}}, w_{\text{НСНМ}}^{\text{Техн.}}, w_{\text{НСЕ}}^{\text{Техн.}})$, $W_{\text{НС}}^{\text{Соц.}} = \text{row}(w_{\text{НСМ}}^{\text{Соц.}}, w_{\text{НСНМ}}^{\text{Соц.}}, w_{\text{НСЕ}}^{\text{Соц.}})$, $W_{\text{НС}}^{\text{Воєн.}} = \text{row}(w_{\text{НСМ}}^{\text{Воєн.}}, w_{\text{НСНМ}}^{\text{Воєн.}}, w_{\text{НСЕ}}^{\text{Воєн.}})$ – показники збитку від НС природного, техногенного, соціального та воєнного характеру; $w_{\text{М}}$, $w_{\text{НМ}}$, $w_{\text{Е}}$ – показники матеріального, нематеріального та екологічного збитку від НС; $\Phi_{\text{НС}}^{\text{Прир.}}$, $\Phi_{\text{НС}}^{\text{Техн.}}$, $\Phi_{\text{НС}}^{\text{Соц.}}$, $\Phi_{\text{НС}}^{\text{Воєн.}}$ – загальні функціонали, які визначаються властивостями локальної території до прояву НС природного, техногенного, соціального та воєнного характеру; $G_{\text{Прир.}} = \xi_{\text{Прир.}}(g_{\text{П}}, g_{\text{Т}}, g_{\text{С}}, g_{\text{В}})$, $G_{\text{Техн.}} = \xi_{\text{Техн.}}(g_{\text{П}}, g_{\text{Т}}, g_{\text{С}}, g_{\text{В}})$, $G_{\text{Соц.}} = \xi_{\text{Соц.}}(g_{\text{П}}, g_{\text{Т}}, g_{\text{С}}, g_{\text{В}})$, $G_{\text{Воєн.}} = \xi_{\text{Воєн.}}(g_{\text{П}}, g_{\text{Т}}, g_{\text{С}}, g_{\text{В}})$ – попередні фактори прояву НС природного, техногенного, соціального та воєнного характеру; $g_{\text{П}}$, $g_{\text{Т}}$, $g_{\text{С}}$, $g_{\text{В}}$ – природні, техногенні, соціальні та воєнні джерела НС; $\xi_{\text{Прир.}}$, $\xi_{\text{Техн.}}$, $\xi_{\text{Соц.}}$, $\xi_{\text{Воєн.}}$ – первинні функціонали, які визначаються властивостями локальної території до прояву попередніх факторів НС природного, техногенного, соціального та воєнного характеру; $F_{\text{Прир.}}$, $F_{\text{Техн.}}$, $F_{\text{Соц.}}$, $F_{\text{Воєн.}}$ – небезпечні (руйнівні) фактори від НС природного, техногенного, соціального та воєнного характеру; $F_{\text{ЄДСЦЗ}}^{\text{Прир.}}$, $F_{\text{ЄДСЦЗ}}^{\text{Техн.}}$, $F_{\text{ЄДСЦЗ}}^{\text{Соц.}}$, $F_{\text{ЄДСЦЗ}}^{\text{Воєн.}}$ – функції системи ЄДСЦЗ в умовах: прояву попередніх факторів НС природного, техногенного, соціального та воєнного характеру, а також руйнівної дії небезпечних факторів від цих НС.

У роботі виконано оцінку стабільності життєдіяльності держави та можливості її потрапляння у стан хаосу на основі аналізу динамічних характеристик території України за величинами математичного очікування та дисперсії щодо основних показників безпеки функціонування ($K_{\text{НСк}}^{\text{Прир.}}$ – кількість НС природного походження; $K_{\text{НСк}}^{\text{Техн.}}$ – кількість НС техногенного походження; $K_{\text{к}}^{\text{Пожеж.}}$ – кількість пожеж і загорянь у жилому та техногенному середовищі; $K_{\text{к}}^{\text{ДТП}}$ – кількість дорожньо-транспортних пригод), а також щодо швидкості приросту цих показників за одиницю часу (так, наприклад, швидкість приросту кількості НС визначається, як $\Delta K_{\text{НСк}} = K_{\text{НСк}} - K_{\text{НСк}-\Delta t}$, де $\Delta t = 1$ рік – крок спостереження).

На рис. 1 наведено результати аналізу за період 2002 – 2017 рр. узагальнених динамічних характеристик стабільності життєдіяльності території держави в умовах прояву НС природного та техногенного характеру в Україні в координатах: $K_{\text{НСі}}^{\text{Прир.}} - \Delta K_{\text{НСі}}^{\text{Прир.}}$ і $K_{\text{НСі}}^{\text{Техн.}} - \Delta K_{\text{НСі}}^{\text{Техн.}}$.

Отримані на рис. 1 результати дозволили висловити наступне.

По-перше, в державі середній рівень природної небезпеки на території України становить $K_{\text{НС}}^{\text{Прир.}*} = 144$ НС на рік та спостерігається динаміка спаду природної небезпеки в середньому на 6 НС за рік. Міра розкиду випадкових величин $K_{\text{НС}}^{\text{Прир.}}$ і $\Delta K_{\text{НС}}^{\text{Прир.}}$ дорівнює $\sigma_{K_{\text{НС}}^{\text{Прир.}}} = 38$ НС на рік і $\sigma_{\Delta K_{\text{НС}}^{\text{Прир.}}} = 30$ НС на рік відповідно.

По-друге, середній рівень техногенної небезпеки на території України становить $K_{\text{НС}}^{\text{Техн.}*} = 129$ НС на рік та спостерігається динаміка спаду рівня техногенної небезпеки в середньому на 18 НС за рік, що у три рази швидше за динаміку спаду рівня природної небезпеки. Міра розкиду випадкових величин $K_{\text{НС}}^{\text{Техн.}}$ і $\Delta K_{\text{НС}}^{\text{Техн.}}$ дорівнює $\sigma_{K_{\text{НС}}^{\text{Техн.}}} = 56$ НС і

$\sigma_{\Delta K_{НС}^{Техн.}} = 39$ НС відповідно, що обумовлено стрибком у 2002 році у бік зменшення потужностей важкої промисловості в Україні, а відповідно з цим рівня техногенної небезпеки ($\Delta K_{НС2002рік}^{Техн.} = -129$ НС за рік) в державі.

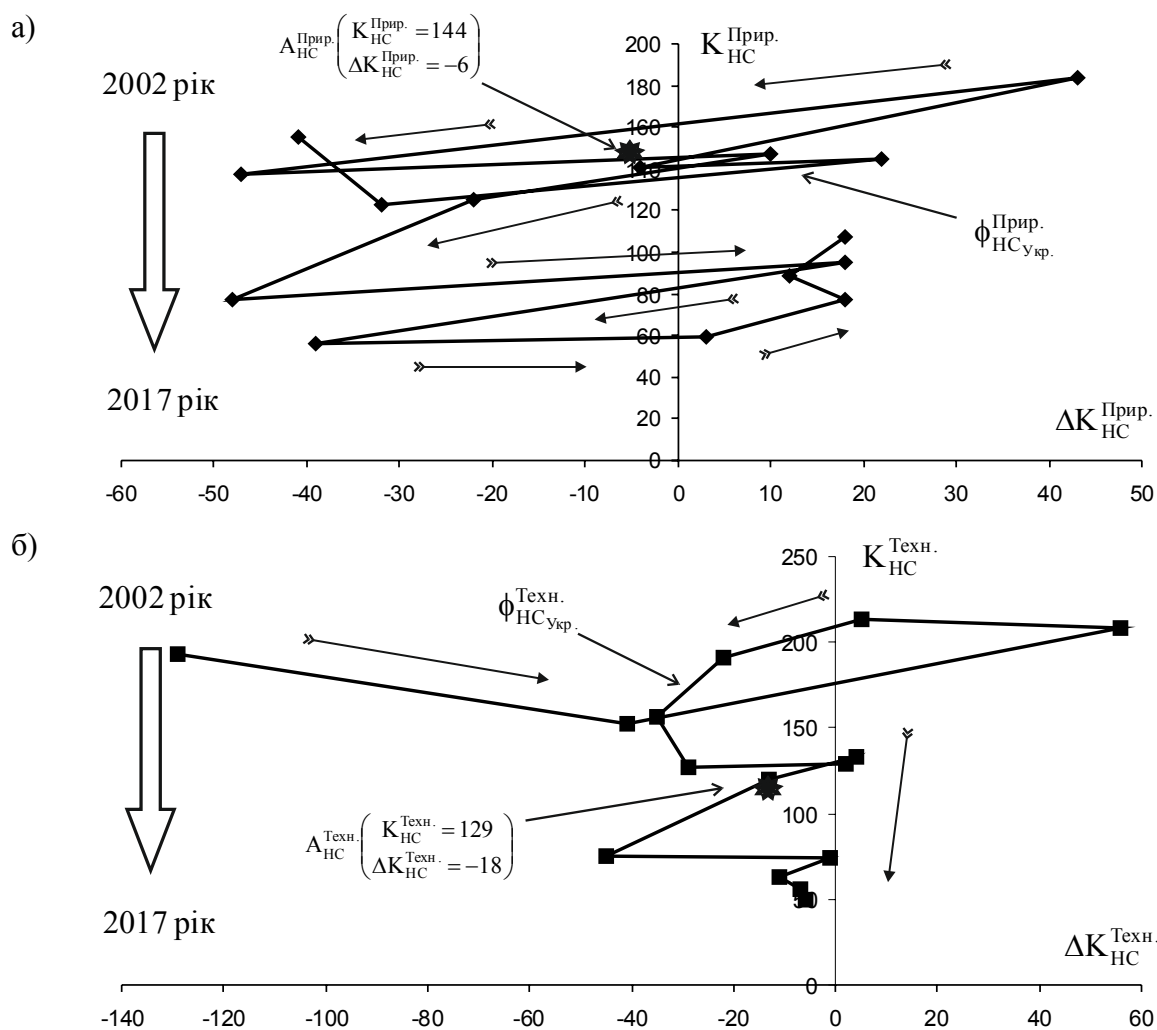


Рис. 1. Узагальнені динамічні характеристики та середні рівні небезпеки (на графіку показані знаками – ★) функціонування за період 2002 – 2017 рр. в умовах сумарного прояву НС природного (а) та техногенного (б) характеру в Україні

Результати аналізу динаміки кількості пожеж та дорожньо транспортних пригод в Україні в координатах: $K_{i}^{Пожеж.} - \Delta K_{i}^{Пожеж.}$ і $K_{i}^{ДТП} - \Delta K_{i}^{ДТП}$ представлено на рис. 2.

Отримані на рис. 2 результати дозволили висловити наступне.

По-перше, в державі середній рівень пожежної небезпеки на території України становить $K^{Пожеж.*} = 60283$ пожежі на рік, та спостерігається динаміка збільшення пожежної небезпеки в середньому на 2435 пожежі за рік. Міра розкиду випадкових величин $K^{Пожеж.}$ і $\Delta K^{Пожеж.}$ дорівнює $\sigma_{K^{Пожеж.}} = 12638$ пожеж і $\sigma_{\Delta K^{Пожеж.}} = 9303$ пожежі відповідно.

По-друге, середній рівень небезпеки в умовах прояву дорожньо транспортних пригод, в яких були постраждалі, на території України становить $K^{ДТП*} = 37719$ пригод на рік та спостерігається динаміка спаду рівня небезпеки в середньому на 485 дорожньо транспортних

пригод за рік. Міра розкиду випадкових величин $K_{ДТП}$ і $\Delta K_{ДТП}$ дорівнює $\sigma_{K_{ДТП}} = 11481$ пригода і $\sigma_{\Delta K_{ДТП}} = 6982$ пригоди відповідно.

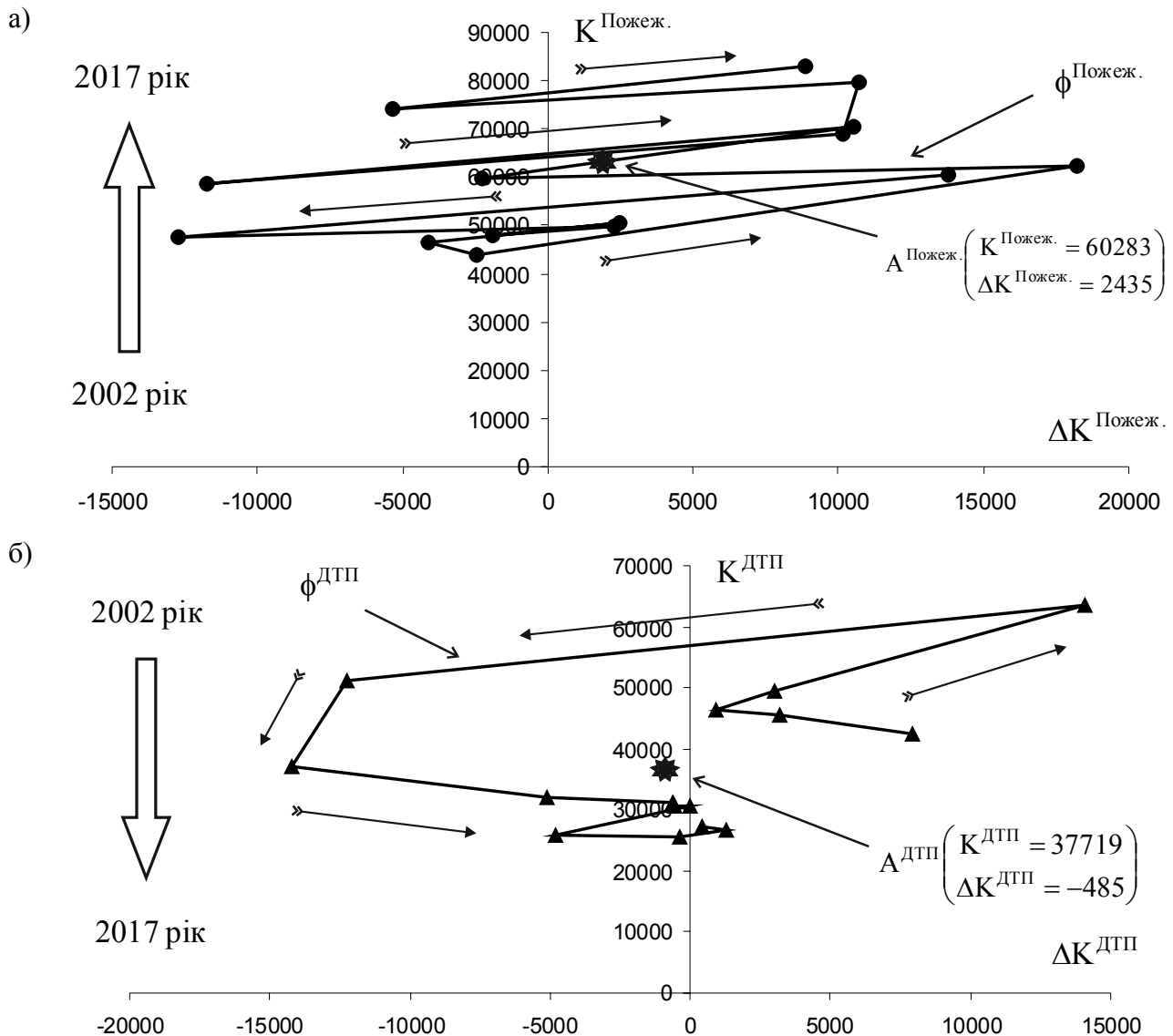


Рис. 2. Узагальнені динамічні характеристики та середні рівні небезпеки (на графіку показані знаками – \star) функціонування за період 2002 – 2017 рр. в умовах сумарного прояву пожеж (а) та дорожньо транспортних пригод, в яких були постраждалі, (б) в Україні

У відповідності до результатів аналізу даних рис. 1 та 2, а також до складних і неоднозначних соціально-економічних умов та умов небезпеки життєдіяльності, що склалися на території держави, згідно стратегії реформування Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС України) [2], серед актуальних напрямків удосконалення функціонування Єдиної державної системи цивільного захисту (ЄДСЦЗ) необхідно визначити низку проблемних питань науково-інформаційно-технологічного характеру, які стосуються оптимального управління процесами попередження, локалізації та ліквідації наслідків НС, а саме: 1) удосконалення механізму взаємодії ДСНС України з іншими структурами усіх рівнів забезпечення національної безпеки шляхом подальшого розвитку державного центру управління в надзвичайних ситуаціях ДСНС України, утворення відповідних регіональних центрів та налагодження їх взаємодії з Головним ситуаційним центром та іншими ситуаційними центрами складових сектору безпеки і оборони;

2) запровадження системи управління усіма видами техногенної безпеки (з вивільненням різних видів енергії) на основі ризико-орієнтованого підходу і європейських стандартів щодо оцінювання і аналізу ризиків цих видів техногенної безпеки суб'єктів господарювання; 3) створення та забезпечення функціонування автоматизованої системи управління телекомунікаційними мережами, центром обробки даних, комплексної підсистеми інформаційної підтримки прийняття рішень та їх виконання з питань НС, у тому числі – комплексної системи захисту інформації.

У зв'язку з цим, авторами пропонується в діючу систему ЄДСЦЗ включити інформаційно-аналітичну підсистему управління процесами попередження й локалізації наслідків НС, яка по вертикалі від об'єктового до державного рівнів комплексно включає різні функціональні елементи системи моніторингу НС на території держави [3] та складові системи ситуаційних центрів, які жорстко пов'язані між собою на інформаційному та виконавчому рівнях для прийняття ефективних антикризових рішень при розв'язанні різних функціональних задач моніторингу, попередження та ліквідації НС природного, техногенного, соціального та воєнного характеру.

ЛІТЕРАТУРА

1. Тютюник В.В. Системний підхід до оцінки небезпеки життєдіяльності при територіально-часовому розподілі енергії джерел надзвичайних ситуацій / В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, В.Д. Калугін // Проблеми надзвичайних ситуацій: Зб. наук. праць. – Х.: Національний університет цивільного захисту України, 2011. – Вип. 14. – С. 171 – 194.

2. Розпорядження Кабінету Міністрів України від 25 січня 2017 року № 61-р. «Про схвалення Стратегії реформування системи Державної служби України з надзвичайних ситуацій» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/61-2017-%D1%80>

3. Тютюник В.В. Основоположні принципи створення у Єдиній державній системі цивільного захисту інформаційно-аналітичної підсистеми управління процесами попередження й локалізації наслідків надзвичайних ситуацій / В.В. Тютюник, В.Д. Калугін, О.О. Пискалова // Системи управління, навігації та зв'язку. – Полтава: Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2018. – Вип. 4(50). – С. 168 – 177.

УДК 351.861

ОСОБЛИВОСТІ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОГО РОЗВИТКУ СИСТЕМИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В УКРАЇНІ

*В.В. Тютюник, д.т.н., с.н.с., НУЦЗУ, В.Д. Калугін, д.х.н., проф., НУЦЗУ,
О.О. Пискалова, к.т.н., доц., НУЦЗУ, М.В. Кустов, к.т.н., доц., НУЦЗУ,
О.А. Левтеров, к.т.н., с.н.с., НУЦЗУ, І.Ю. Чернявський, к.т.н., доц., Т.Х. Агазаде, НУЦЗУ*

Основу створення системи цивільного захисту в Україні при реалізації функцій держави щодо питань національної безпеки і оборони має складати класичний контур управління (рис. 1), з використанням функціональної поверхні, горизонтальні проекції якої співпадають із конфігурацією локальної території, а її випуклості відповідають рівням небезпеки в містах із конкретними географічними координатами [1].

Так, отримана засобами контролю первинна інформація про фактори небезпеки на локальній території (місто, регіон, держава) або потенційно небезпечному об'єкті по кабелях або радіоканалу транслюється до пристроїв другого рівня, які призначені виконувати обробку отриманої інформації та представляти її у вигляді, необхідному для третього рівня. Обробка отриманої інформації на другому рівні може виконуватися як в одному місці, так і

на декількох, залежно від конкретної системи моніторингу та розмірів контролюваної нею локальної території.

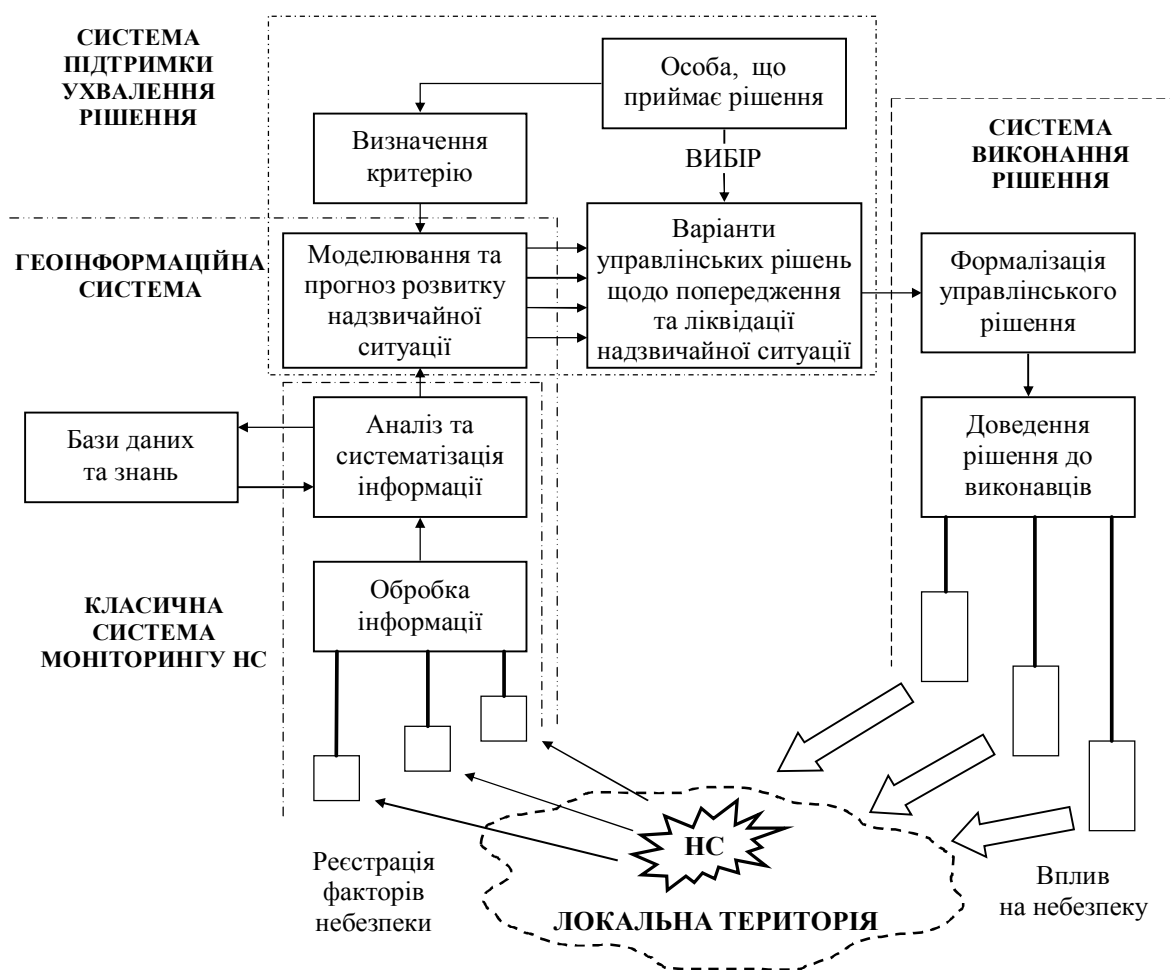


Рис 1. Схема структури цивільного захисту як механізму управління при реалізації функцій держави щодо питань національної безпеки і оборони України

Оброблена інформація у відповідному вигляді надходить на третій рівень, де виконується її аналіз та систематизація даних, на основі чого робиться висновок про стан безпеки локальної території. Особливо важливо для забезпечення швидкодії системи використання автоматизованих засобів обробки інформації, яке значно прискорить процеси на другому та третьому рівнях системи моніторингу, дозволить створити електронні, доступні в реальному масштабі часу, бази даних та знань. Використання відповідних математичних методів дозволить на основі отриманої інформації у відносно нетривалі терміни часу виконати моделювання небезпечної ситуації, прогнозування її розвитку та рівня, відобразити прогнозовану динаміку катастрофічних подій графічно (у тому числі з використанням електронних карт).

Друга інформаційна система є системою підтримки ухвалення рішення. Особа, що приймає рішення, визначає один або декілька критеріїв, відповідно до яких здійснюється прогностичне моделювання розвитку НС та виробляються варіанти управлінських рішень, які обґрунтовані відповідними розрахунками. З набору варіантів управлінських рішень особа обирає один, або задає ще додаткові критерії, відповідно до яких виконується моделювання та розробка управлінських рішень, направлених на недопущення розвитку безпеки до рівня катастрофи. Якщо ж катастрофи вже не уникнути, то розробка управлінських рішень направлена на мінімізацію наслідків від неї. Затверджене особою, що приймає рішення,

рішення надходить до системи виконання рішення, де виконується його формалізація та доведення до виконавців. Зміни стану локальної території та зміни стану небезпеки на ній викликатимуть зміни у величинах вимірюваних параметрів, що фіксуються пристроями контролю. Подальше моделювання покаже ефективність виконання управлінського рішення – контур управління замкнеться.

Згідно стратегії реформування ДСНС України [2], серед актуальних напрямків удосконалення функціонування системи цивільного захисту держави необхідно визначити низку проблемних питань науково-інформаційно-технологічного характеру, які стосуються оптимального управління процесами попередження й локалізації наслідків НС – табл. 1.

Таблиця 1. Етапи та напрямки стратегії реформування ДСНС України

Етапи реформування	ОРГАНІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ПОПЕРЕДЖЕННЯ НС (моніторинг та контроль попередніх факторів небезпек; оцінка ризику виникнення небезпек; попередження виникнення та ліквідація джерел небезпек)	ОРГАНІЗАЦІЯ УПРАВЛІННЯ ПРОЦЕСОМ ЛІКВІДАЦІЯ НС (стратегія та взаємодія органів та підрозділів; кількість та розміщення підрозділів; оцінка ефективності та тактика використання сил та засобів)
1	2	3
ПЕРШІЙ ЕТАП (2017 рік)	Підготовка пропозицій щодо внесення змін до законів щодо:	
	<ul style="list-style-type: none"> - нормативно-правового врегулювання питання щодо здійснення державного нагляду (контролю) у сфері пожежної та техногенної безпеки шляхом обов'язкового проведення планових перевірок тільки суб'єктів господарювання з високим ступенем ризику від провадження господарської діяльності та державних установ, а також запровадження страхування цивільно-правової відповідальності суб'єктів господарювання із середнім та незначним ступенем ризику за шкоду, яка може бути заподіяна третім особам або їх майну, іншим юридичним особам унаслідок виникнення надзвичайної ситуації чи пожежі на об'єкті нерухомості, який їм належить, або на об'єкті, який належить до сфери їх управління (користування), як альтернативи плановим заходам державного нагляду (контролю); - імплементації Директиви 2012/18/ЄС Європейського парламенту та Ради від 4 липня 2012 р. про контроль значних аварій, пов'язаних із небезпечними речовинами (СЕВЕЗО III), зокрема в частині визначення критеріїв щодо здійснення контролю держави за об'єктами підвищеної небезпеки; - покладення на органи місцевого самоврядування повноважень із забезпечення пожежної безпеки населених пунктів і територій; - посилення відповідальності керівників суб'єктів господарювання за порушення вимог щодо пожежної та техногенної безпеки шляхом запровадження дієвих адміністративних санкцій 	<ul style="list-style-type: none"> - передачі майнових комплексів державних пожежно-рятувальних підрозділів та іншого майна ДСНС з державної в комунальну власність; - стимулювання участі громадян у місцевій і добровільній пожежній охороні;
	<p style="text-align: center;">Підготовка пропозицій щодо внесення змін до актів Кабінету Міністрів України щодо:</p> <ul style="list-style-type: none"> - перегляду критеріїв, які визначають ступінь ризику від провадження господарської діяльності, з метою зменшення кількості суб'єктів господарювання з високим ступенем ризику 	<ul style="list-style-type: none"> - визначення нормативних показників розміщення державних пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС, пожежно-рятувальних підрозділів (пожежних частин) відомчої, місцевої і добровільної пожежної охорони в адміністративно-територіальних одиницях та розмежування їх функцій з урахуванням досвіду країн — членів Європейського Союзу
Реалізація у Вінницькій, Дніпропетровській, Донецькій, Львівській та Тернопільській областях пілотних проектів щодо організації здійснення заходів цивільного захисту об'єднаних територіальних громад		

1	2	3	
ПЕРШИЙ ЕТАП (2017 рік)		Визначення необхідної кількості пожежно-рятувальних підрозділів (пожежних частин) місцевої і добровільної пожежної охорони в об'єднаних територіальних громадах, їх чисельності, місць дислокації з урахуванням часу прибуття до місця виклику (10 хвилин у місті та 20 хвилин у сільській місцевості), фінансово-економічного обґрунтування їх створення і утримання	
		Надання методичної та практичної допомоги органам місцевого самоврядування щодо утворення пожежно-рятувальних підрозділів (пожежних частин) місцевої і добровільної пожежної охорони в об'єднаних територіальних громадах Вінницької, Дніпропетровської, Донецької, Львівської та Тернопільської областей з урахуванням часу їх прибуття до найвіддаленішого населеного пункту у сільській місцевості не більше 20 хвилин з моменту отримання повідомлення про виникнення пожежі або надзвичайної ситуації	
		Оснащення пожежно-рятувальною технікою та спеціальним обладнанням існуючих пожежно-рятувальних підрозділів (пожежних частин) місцевої і добровільної пожежної охорони в об'єднаних територіальних громадах Вінницької, Дніпропетровської, Донецької, Львівської та Тернопільської областей за їх погодженням, у тому числі за рахунок надлишкового майна та техніки ДСНС, виконання місцевих, державних і міжнародних гуманітарних програм	
		Передача окремим об'єднаним територіальним громадам Вінницької, Дніпропетровської, Донецької, Львівської та Тернопільської областей за їх погодженням майнових комплексів державних пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС у сільських населених пунктах, в яких відсутні об'єкти підвищеної небезпеки або соціально значущі об'єкти	
		Надання об'єднаним територіальним громадам методичної допомоги щодо утворення пожежно-рятувальних підрозділів (пожежних частин) місцевої і добровільної пожежної охорони, включення їх до розрахунку сил реагування на надзвичайні ситуації та пожежі, організація підготовки їх персоналу на базі навчальних центрів (пунктів) ДСНС, розроблення типових статутів (положень) та організаційно-штатних структур	
		Формування структурних підрозділів (або призначення окремих посадових осіб) з питань цивільного захисту у складі виконавчих органів об'єднаних територіальних громад Вінницької, Дніпропетровської, Донецької, Львівської та Тернопільської областей	
		Підвищення спроможності підрозділів ДСНС, які виконують піротехнічні роботи, здійснювати гуманітарне розмінування території від вибухонебезпечних предметів, зокрема: імплементація міжнародних стандартів щодо протимінної діяльності; утворення та оснащення регіональних підрозділів з гуманітарного розмінування у Донецькій та Луганській областях; оснащення підрозділів ДСНС, які виконують піротехнічні роботи, сучасними зразками техніки та спеціального обладнання	
	Формування волонтерського руху у сфері цивільного захисту	Підвищення рівня соціального захисту осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту шляхом запровадження механізму їх стимулювання за участь у гасінні пожеж та ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій	
ДРУГИЙ ЕТАП (2018 рік)	Формування структурних підрозділів (або призначення окремих посадових осіб) з питань цивільного захисту в складі виконавчих органів об'єднаних територіальних громад		
		<p>Реорганізація сил цивільного захисту ДСНС, до складу яких будуть входити:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аварійно-рятувальні, спеціальні та спеціалізовані підрозділи, які безпосередньо підпорядковуються апарату ДСНС, підприємства, основна діяльність яких пов'язана з проведенням робіт з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій на території України та за її межами; - регіональні аварійно-рятувальні підрозділи, здатні виконувати комплекс аварійно-рятувальних робіт з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, виникнення яких можливе у відповідному регіоні. Зазначені підрозділи в разі потреби залучаються до проведення аварійно-рятувальних робіт в інших регіонах України, а також на території іноземних держав; - державні пожежно-рятувальні підрозділи ДСНС, які здатні здійснювати гасіння пожеж і виконувати комплекс першочергових аварійно-рятувальних робіт у разі можливого виникнення небезпечних подій і надзвичайних ситуацій на відповідній території та функціонуватимуть в обласних і районних центрах, містах, віднесених до відповідних груп цивільного захисту або в яких розташовані об'єкти підвищеної небезпеки. Зазначені підрозділи в разі потреби залучаються для проведення аварійно-рятувальних робіт на території відповідного регіону; - об'єктові пожежно-рятувальні підрозділи, що забезпечують охорону об'єктів від пожеж на підставі договорів 	

	Надання методичної та практичної допомоги органам місцевого самоврядування щодо утворення пожежно-рятувальних підрозділів (пожежних частин) місцевої і добровільної пожежної охорони в об'єднаних територіальних громадах з урахуванням часу прибуття 10 хвилин у місті та до найвіддаленішого населеного пункту у сільській місцевості не більше 20 хвилин з моменту отримання повідомлення про виникнення пожежі або надзвичайної ситуації
	Підготовка пропозицій щодо удосконалення кваліфікаційних вимог до фахівців у сфері цивільного захисту, забезпечення підготовки на базі навчальних закладів ДСНС робітничих кадрів для пожежно-рятувальних підрозділів (пожежних частин) місцевої і добровільної пожежної охорони в об'єднаних територіальних громадах
	Оснащення пожежно-рятувальною технікою та спеціальним обладнанням існуючих пожежно-рятувальних підрозділів (пожежних частин) місцевої і добровільної пожежної охорони в об'єднаних територіальних громадах за їх погодженням, у тому числі за рахунок надлишкового майна та техніки ДСНС, виконання місцевих, державних і міжнародних гуманітарних програм
	Передача об'єднаним територіальним громадам за їх погодженням майнових комплексів державних пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС у сільських населених пунктах, в яких відсутні об'єкти підвищеної небезпеки або соціально значущі об'єкти
	Забезпечення подальшого нарощування матеріально-технічної бази державних пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС та їх технічне переоснащення сучасною технікою, аварійно-рятувальними засобами та спеціальним обладнанням за рахунок державних і регіональних програм, залучення міжнародної технічної допомоги
	Ведення обліку сил цивільного захисту, визначення зон відповідальності щодо реагування на надзвичайні ситуації державних пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС, пожежно-рятувальних підрозділів (пожежних частин) місцевої і добровільної пожежної охорони, комунальних аварійно-рятувальних служб об'єднаних територіальних громад
	Інтеграція ДСНС до системи органів державного ринкового нагляду з віднесенням до повноважень ДСНС здійснення ринкового нагляду стосовно засобів цивільного, протипожежного захисту, піротехнічних виробів
ТРЕТІЙ ЕТАП (2019 – 2020 роки)	Оптимізація організаційної структури ДСНС на центральному, регіональному, територіальному та об'єктовому рівні, до складу якої входять: - апарат ДСНС; - територіальні органи ДСНС; - сили цивільного захисту, які входять до системи ДСНС центрального, регіонального, місцевого та об'єктового рівня; - навчальні заклади, навчальні та науково-дослідні установи; - підприємства, установи та організації, що належать до сфери управління ДСНС
	Визначення структурних підрозділів апарату та територіальних органів ДСНС, що укомплектовуватимуться особами начальницького складу служби цивільного захисту
	Ліквідація підрозділів, що дублюють функції, зменшення кількості підрозділів, які виконують контролюючі функції
	Підготовка пропозицій щодо внесення змін до нормативно-правових актів щодо: - удосконалення єдиної державної системи цивільного захисту з урахуванням реформування системи ДСНС, місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні; - удосконалення механізму мобілізаційного розгортання спеціальних формувань ДСНС в особливий період та в разі проведення цільової мобілізації; - розмежування повноважень у сфері цивільного захисту з метою уникнення їх дублювання на регіональному і місцевому рівні між органами виконавчої влади, органами місцевого самоврядування з урахуванням реформування місцевого самоврядування та територіальної організації влади в Україні; - запровадження системи управління техногенною та пожежною безпекою на основі ризико-орієнтованого підходу і європейських стандартів щодо оцінювання і аналізу ризиків пожежної та техногенної безпеки суб'єктів господарювання
	Реорганізація державних пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС, приведення їх структури та чисельності у відповідність з обсягами покладених на них завдань
	Оптимізація організаційно-штатної структури аварійно-рятувальних підрозділів ДСНС, які безпосередньо підпорядковані ДСНС
	Створення резерву служби цивільного захисту відповідно до законодавства та здійснення підготовки осіб, включених до такого резерву

	Уточнення зон відповідальності щодо реагування на надзвичайні ситуації державних пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС на території регіону, підвищення їх можливостей щодо реагування на імовірні надзвичайні ситуації
	Уведення в експлуатацію повітряних суден, призначених для виконання авіаційних робіт з пошуку і рятування, пожежогасіння, транспортування та інших завдань, з урахуванням вимог міжнародних стандартів, розміщення їх у регіонах (або поряд з ними) з високими показниками ризику виникнення надзвичайних ситуацій
	Технічне переоснащення сучасною технікою, аварійно-рятувальними засобами та спеціальним обладнанням сил цивільного захисту, які входять до системи ДСНС
	Переоснащення мобільних медичних формувань ДСНС (мобільних медичних пунктів) сучасною медичною технікою та медичним майном
	Накопичення оперативного матеріального резерву, який створюється ДСНС для запобігання виникненню надзвичайних ситуацій і ліквідації їх наслідків
	Удосконалення механізму взаємодії з іншими структурами забезпечення національної безпеки шляхом подальшого розвитку державного центру управління в надзвичайних ситуаціях ДСНС, утворення відповідних регіональних центрів та налагодження їх взаємодії з Головним ситуаційним центром та іншими ситуаційними центрами складових сектору безпеки і оборони
	Модернізація системи централізованого оповіщення населення на центральному та регіональному рівні
	Створення системи оповіщення на рівні об'єднаних територіальних громад
	Переобладнання вузлів зв'язку територіальних органів та підрозділів ДСНС, створення комплексів засобів зв'язку для мобільних пунктів ДСНС
	Створення та забезпечення функціонування автоматизованої системи управління телекомунікаційними мережами, центру обробки даних, комплексної підсистеми інформаційної підтримки прийняття рішень з питань надзвичайних ситуацій, у тому числі комплексної системи захисту інформації
	Модернізація та оснащення системи гідрометеорологічних спостережень, автоматизації збирання і передачі гідрометеорологічної інформації та інформації про забруднення навколишнього природного середовища

Науково-технічні напрямки розвитку авторами особливостей формування підсистем Єдиної державної системи цивільного захисту (ЄДСЦЗ) в Україні за напрямками моніторингу, попередження, ліквідації НС та мінімізації їх наслідків, у відповідності до даних табл. 1, становлять:

- на територіальному рівні:
 - створення у ЄДСЦЗ інформаційно-аналітичної підсистеми управління процесами попередження й локалізації наслідків надзвичайних ситуацій, шляхом включення в діючу систему ЄДСЦЗ по вертикалі від об'єктового до державного рівнів різних функціональних елементів територіальної підсистеми моніторингу НС та складових підсистеми 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 [3];
 - розробка підсистеми виявлення та оцінки рівня радіаційної обстановки для забезпечення безпеки життєдіяльності населення при надзвичайних ситуаціях воєнного характеру, основаної на прогнозуванні ступеню радіаційного ураження населення за даними реєстратора параметрів радіаційного фактору [4, 5];
 - розробка підсистеми прогнозу рівня сейсмічної активності локальної території на основі аналізу впливу динаміки сейсмічної активності поверхні земного шару на рівень сейсмічної активності локальної території, що аналізується, у відкритій енергетично-динамічній системі Сонце-Земля-Місяць [6, 7];
 - розробка підсистеми оперативного моніторингу за зміною меж зони НС, рівнем небезпеки в ній та прогнозування виникнення нових небезпек, яка характеризується тим, що для підвищення оперативності моніторингу та прогнозування виникнення нових небезпек сумісно застосовуються безпілотні автоматизовані повітряні засоби та наземні пристрої контролю небезпечних факторів, шляхом доставки в зону НС наземних автоматизованих пристроїв контролю безпілотними літальними апаратами [8, 9];

▪ розробка підсистеми мінімізації наслідків НС для нижньої атмосфери на основі сучасних методів штучного опадоутворення, яка складається з трьох основних підсистем: моніторингу, підтримки прийняття рішення і виконання рішення. Підсистема моніторингу включає в себе три напрямки збору даних: реєстрацію метеорологічних умов в зонах враження НС та опадоутворення, а також реєстрацію небезпечних факторів. Підсистема підтримки прийняття рішення включає інструменти прогнозування розвитку зони враження НС та інтенсивності нейтралізації токсичних інгредієнтів в атмосфері. Підсистема виконання рішень може використовувати як методи хімічного впливу на процеси опадоутворення, так і електрофізичні методи [10];

– на об’єктовому рівні – розробка підсистеми раннього виявлення осередку загоряння різної природи та попередження виникнення пожежної небезпеки на потенційно небезпечних об’єктах з великою кількістю людей та матеріальних ресурсів, яка ґрунтується на застосуванні методу акустичної емісії для контролю параметрів реакції горіння на етапах зародження та розвитку пожежної небезпеки [11].

ЛІТЕРАТУРА

1. Андронов В.А. Науково-конструкторські основи створення комплексної системи моніторингу надзвичайних ситуацій в Україні: Монографія / В.А. Андронов, М.М. Дівізінюк, В.Д. Калугін, В.В. Тютюник. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2016. – 319 с.

2. Розпорядження КМУ від 25 січня 2017р.№61 р. «Про схвалення Стратегії реформування системи Державної служби України з надзвичайних ситуацій» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon2.rada.gov.ua/laws/show/61-2017-%D1%80>.

3. Тютюник В.В. Основоположні принципи створення у Єдиній державній системі цивільного захисту інформаційно-аналітичної підсистеми управління процесами попередження й локалізації наслідків надзвичайних ситуацій / В.В. Тютюник, В.Д. Калугін, О.О. Пискалова // Системи управління, навігації та зв'язку. – Полтава: Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2018. – Вип. 4(50). – С. 168 – 177.

4. Чернявский И.Ю. Анализ условий для создания системы выявления и оценки уровня радиационной безопасности жизнедеятельности населения при чрезвычайных ситуациях военного характера / И.Ю. Чернявский, В.В. Тютюник, В.Д. Калугин // Проблемы надзвичайних ситуацій. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2016. – Вип. 23. – С. 168 – 185.

5. Чернявский И.Ю. Использование методов дозиметрии ионизирующих излучений для оценки воздействия на живые организмы низкоэнергетического гамма-излучения на радиоактивно зараженной локальной территории в рамках проведения радиационного мониторинга в Украине / И.Ю. Чернявский, В.В. Тютюник, В.Д. Калугин, И.В. Пудло // Системи обробки інформації. – Харків: Харківський національний університет Повітряних Сил імені Івана Кожедуба, 2017. – Вип. 3(149). – С. 169 – 179.

6. Тютюник В.В. Оценка влияния энергетических эффектов в системе Солнце–Земля–Луна на уровень сейсмической активности территории земного шара / В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, В.Д. Калугин, Т.Х. Агазаде // Системи управління, навігації та зв'язку. – Полтава: Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2017. – Вип. 6(46). – С. 238 – 246.

7. Тютюник В.В. Оценка динамических и энергетических эффектов на планете Земля и влияние их на соотношение между уровнями сейсмической активности полушарий земного шара / В.В. Тютюник, Л.Ф. Черногор, В.Д. Калугин, Т.Х. Агазаде // Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека – Київ: Український науково-дослідний інститут цивільного захисту, 2017. – № 2(4) – С. 101 – 117.

8. Пат. 114393 Україна, МПК(2017.01) B64D1/02 (2006.01), G08B19/00, G08B17/00, G08B21/00. Пристрій для скидання автоматизованих засобів контролю небезпечних факторів надзвичайних ситуацій з безпілотного літального апарату / Андронов В.А., Калугін В.Д., Левтеров О.А., Тютюник В.В., Тютюник Ю.В.; Власник патенту: Національний університет цивільного захисту України. – № u201608736; заявл. 11.08.2016; опубл. 10.03.2017, бюл. № 5.

9. Тютюник В.В. Оцінка ефективності покриття території надзвичайної ситуації за допомогою автоматизованих пристроїв контролю небезпечних факторів при їх розкиданні із зависаючого над точкою скидання безпілотного літального апарату / В.В. Тютюник, В.Д. Калугін, Г.В. Іванець, М.Г. Іванець, Ю.В. Захарченко // Техногенно-екологічна безпека та цивільний захист. – Київ: Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України, 2016. – Вип. 10. – С. 34 – 43.

10. Кустов М.В. Система обеспечения экологической безопасности нижней атмосферы с использованием методов искусственного осадкообразования / М.В. Кустов, В.Д. Калугин // Техногенно-екологічна безпека та цивільний захист. – Київ: Інститут геохімії навколишнього середовища НАН України, 2016. – Вип. 11. – С. 37 – 43.

11. Левтеров А.А. Использование эффекта акустической эмиссии при раннем обнаружении возгорания целлюлозосодержащих материалов объектовой подсистемой универсальной системы мониторинга чрезвычайных ситуаций в Украине. / А.А. Левтеров, В.Д. Калугин, В.В. Тютюник // Прикладная радиоэлектроника. – Харьков: Харьковский национальный университет радиоэлектроники; Академия наук прикладной радиоэлектроники. – 2017 – Т. 16. – № 1, 2. – С. 23 – 40.

УДК 351.861

ОСОБЛИВОСТІ СТВОРЕННЯ КОМПЛЕКСНОЇ СИСТЕМИ МОНІТОРИНГУ, ПОПЕРЕДЖЕННЯ ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ НА ПІДПРИЄМСТВАХ ХІМІЧНОЇ ПРОМИСЛОВОСТІ УКРАЇНИ

*В.В. Тютюник, д.т.н., с.н.с., НУЦЗУ, О.О. Писклакова, к.т.н., доц., НУЦЗУ,
В.А. Затхей¹, к.т.н., доц., С.В. Сіроштан², начальник піротехнічного відділення ГПР та СВР
¹ ХНЕУ ім.С.Кузнеця,
² АРЗ СП ГУ ДСНС України у Херсонській обл.*

Сучасна хімічна промисловість України – це 3591 суб'єкт господарювання, зокрема 38,5% – підприємства з виробництва хімічних речовин і хімічної продукції, 6,4% – фармацевтичні підприємства, 55,1% – підприємства з виробництва гумових і пластмасових виробів. У галузі працює 141 тис. осіб. Обсяг реалізованої хімічної продукції за останні роки становив становить 120 млрд. грн.. Разом з тим, сучасні підприємства хімічної, нафтохімічної промисловості характеризуються не тільки великим різноманіттям технологічних процесів, але і великою номенклатурою застосовуваної сировини, одержуваних продуктів, що мають велику пожежовибухонебезпеку, а також токсичні властивості. Аналіз причин аварій у хімічній промисловості показує, що основна їхня кількість (81%) зв'язана з веденням хіміко-технологічних процесів, 13% з підготовкою устаткування до ремонту, ремонтним роботам чи прийомом устаткування з ремонту і 6% - з інших причин [1, 2].

За результатами проведеного кластерного аналізу області України за рівнем хімічної небезпеки об'єднано у три кластери. До І кластеру, з високим рівнем хімічної небезпеки, відносяться Дніпропетровська, Одеська та Луганська області. Рівень хімічної небезпеки у цих областях знаходиться на рівні $29 \leq K_{\text{ХНО}} \leq 105$ об'єктів; $66,39 \leq K_{\text{ХНР}} \leq 86,18$ тис.тонн; $198,23 \leq K_{\text{ЗХЗ}}^{\text{Насел.}} \leq 1928,45$ тис. осіб. До ІІ кластеру, з середнім рівнем хімічної небезпеки, відносяться Донецька, Полтавська, Запорізька, Харківська, Сумська, Черкаська та Львівська

області. Рівень хімічної небезпеки у цих областях знаходиться на рівні $19 \leq K_{\text{ХНО}} \leq 67$ об'єктів; $0,3 \leq K_{\text{ХНР}} \leq 8,48$ тис. тонн; $14,16 \leq K_{\text{ЗХЗ}}^{\text{Насел.}} \leq 819,48$ тис. осіб. До III кластеру, з відносно низьким рівнем хімічної небезпеки, відносяться, відносяться інші області держави. Рівень хімічної небезпеки у цих областях знаходиться на рівні $4 \leq K_{\text{ХНО}} \leq 32$ об'єктів; $0,07 \leq K_{\text{ХНР}} \leq 5,61$ тис. тонн; $0,32 \leq K_{\text{ЗХЗ}}^{\text{Насел.}} \leq 673,13$ тис. осіб.

Аналіз структури та особливостей технологічного процесу підприємств хімічної промисловості України дозволив виявити наступні проблемні питання, що підлягають вирішенню, а саме:

1. Необхідність комплексної взаємодії між напрямками щодо забезпечення охорони та оборони підприємства, техногенної небезпеки та організації технологічного процесу, шляхом реалізації на підприємстві комплексної системи моніторингу, попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій на території об'єкту у різних режимах функціонування підприємства.

2. Відсутність (для забезпечення відповідного рівня охорони та оборони підприємства) ефективних засобів автоматичного контролю зловмисників на території підприємства, а також засобів контролю та охорони навколишнього повітряного простору від безпілотних літальних апаратів.

3. Відсутність на території та навколо підприємства ефективної автоматизованої системи реагування на надзвичайну ситуацію, яка пов'язана з вибухом газу, та мінімізації її наслідків.

В зв'язку з цим, з метою забезпечення своєчасного та безперервного контролю різного роду небезпек, необхідно на об'єктах хімічної промисловості побудувати комплексні системи моніторингу, попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій (як структурні елементи Єдиної державної системи цивільного захисту – ЄДСЦЗ [3, 4]) у відповідності за схемою, яку представлено на рис. 1, з розташуванням по периметру території об'єктів автоматизованих засобів контролю попередніх факторів небезпек та камер відео спостереження.

Так, представлена на рис. 1, комплексна функціональна схема системи моніторингу, попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій різного характеру на підприємствах хімічної промисловості України включає небезпеки, що виникли у різних підрозділах об'єктів, а саме: надзвичайні ситуації, що виникли у 1-му підрозділі; надзвичайні ситуації, що виникли у 2-му підрозділі; ...; надзвичайні ситуації, що виникли у d-му підрозділі.

Підсистема моніторингу надзвичайних ситуацій складається з мобільних (пересувних) засобів моніторингу надзвичайних ситуацій та стаціонарних засобів моніторингу надзвичайних ситуацій.

Мобільні (пересувні) та стаціонарні засоби моніторингу надзвичайних ситуацій на підприємствах хімічної промисловості України об'єднують засоби: контролю доступу та периметру; контролю пожежної небезпеки; контролю радіаційної небезпеки; контролю хімічної небезпеки; контролю біологічної небезпеки; контролю вибухової небезпеки; контролю інформаційної небезпеки; контролю стану безпеки персоналу та відвідувачів (засоби відеоспостереження); контролю інших небезпек, що пов'язані із специфікою об'єкта захисту.

Функції збору й обробки фактичної інформації, прогнозування надзвичайних ситуацій та розробки антикризових рішень на об'єкті виконує Ситуаційний центр. Ця інформація зберігається у базі даних про надзвичайні ситуації, що виникали на об'єкті захисту.

Підсистема зв'язку підприємства хімічної промисловості України включає: засоби Інтернет та Інтранет; засоби структурованої кабельної системи; засоби АТС та мобільного зв'язку; засоби об'єктового серверу (віщання, трансляція, годинник).

Розроблені антикризові рішення узгоджуються з Керівництвом об'єкту та з Комісією з питань безпеки об'єкта.

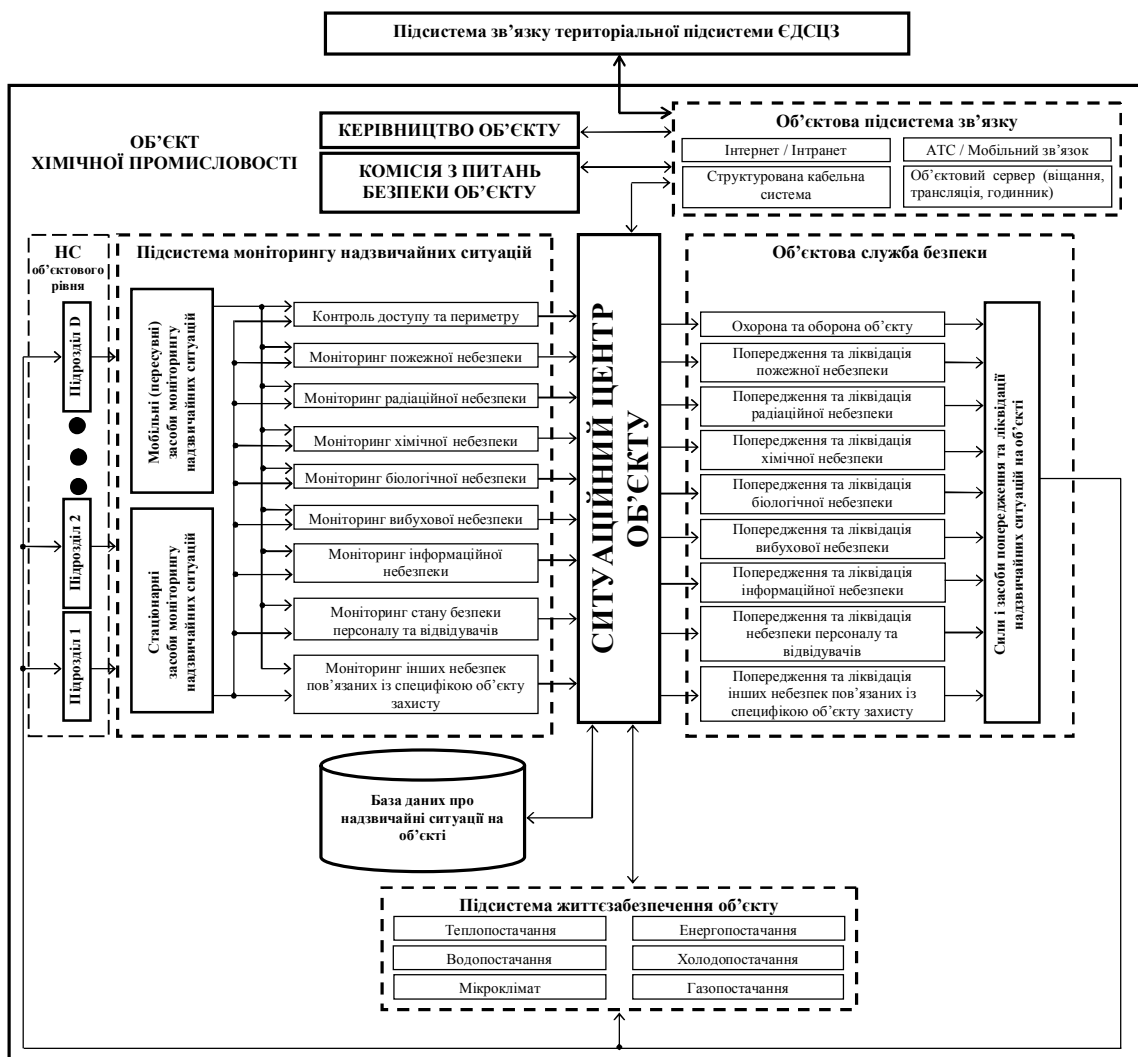


Рисунок 1 – Функціональна схема комплексної системи моніторингу, попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій на підприємстві хімічної промисловості України [5, 6]

Об'єктова служба безпеки, як підсистема виконання розроблених та узгоджених антикризові рішення, об'єднує сили і засоби з попередження та ліквідації: проникнення та нападу на об'єкт; пожежної небезпеки; радіаційної, хімічної та біологічної небезпеки; вибухової небезпеки; інформаційної небезпеки; інших небезпек, що пов'язані із специфікою об'єкта захисту.

Крім того, з метою зменшення вірогідності виникнення вибуху газоповітряної суміші на об'єктах хімічної промисловості України пропонується використати на території підприємств стаціонарні або пересувні роботизовані комплекси виявлення та водяного осадження вибухонебезпечної газової хмари, що утворилася. Керування автоматизованим комплексом здійснюється Ситуаційними центрами, які пропонується створити на об'єктах, через підсистему зв'язку.

З метою забезпечення відповідного рівня охорони та оборони об'єктів хімічної промисловості України пропонується по території підприємства розмістити автоматичні засоби виявлення та ідентифікації зловмисників. Також для забезпечення відповідного рівня охорони та оборони навколишнього повітряного простору над територією об'єктів пропонується на підприємствах хімічної промисловості розмістити роботизовані комплекси виявлення та знешкодження безпілотних літальних апаратів.

З метою удосконалення системи оповіщення пропонується створити на об'єктах хімічної промисловості України інтелектуальну підсистему управління людськими та

транспортними потоками, з метою мінімізації часу їх знаходження у небезпечній зоні та не створювання заторів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Паливно-енергетичні ресурси України: Статистичний збірник. – К.: Державний комітет статистики України, 2017. – 443 с.
2. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.dsns.gov.ua/>
3. Кодекс цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 року № 5403-VI // Голос України. – 2012.– листопад (№ 220(5470)). – С. 4 – 20.
4. Постанова Кабінету Міністрів України від 9 січня 2014 року № 11 «Про затвердження Положення про Єдину державну систему цивільного захисту» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://zakon5.rada.gov.ua/laws/show/11-2014-%D0%BF>
5. Андронов В.А. Науково-конструкторські основи створення комплексної системи моніторингу надзвичайних ситуацій в Україні: Монографія / В.А. Андронов, М.М. Дівізінюк, В.Д. Калугін, В.В. Тютюник. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 2016. – 319 с.
6. Тютюник В.В. Основоположні принципи створення у Єдиній державній системі цивільного захисту інформаційно-аналітичної підсистеми управління процесами попередження й локалізації наслідків надзвичайних ситуацій / В.В. Тютюник, В.Д. Калугін, О.О. Пискалова // Системи управління, навігації та зв'язку. – Полтава: Полтавський національний технічний університет імені Юрія Кондратюка, 2018. – Вип. 4(50). – С. 168 – 177.

УДК 624.012

ОЦІНЮВАННЯ ТЕХНІЧНОГО СТАНУ БУДІВЕЛЬ ТА СПОРУД

М.М. Удянський, к.т.н., доц., НУЦЗУ

Для об'єктів, що знаходяться в експлуатації, необхідно оцінити технічний ресурс. Поняття «технічний ресурс» або «ресурс» [1] визначається як сумарне напрацювання об'єкту від початку його експлуатації або відновлення після ремонту до будь-якого довільного моменту часу (до переходу в граничний стан).

Проблемі прогнозування технічного ресурсу присвячено масштабні дослідження В.В. Болотіна [2], згідно яких якнайкращою й універсальною одиницею для вимірювання ресурсу є одиниця часу:

- 1) час експлуатації об'єкту включає не тільки час його корисного функціонування, але й перерви, протягом яких сумарне напрацювання не зростає, але об'єкт піддається зовнішнім природним впливам;
- 2) ресурс тісно пов'язаний з призначеним терміном служби та визначається як календарна тривалість експлуатації об'єкту;
- 3) прогнозування залишкового ресурсу функціонування об'єкту представляє випадковий процес, аргументом якого служить час.

Прогнозування залишкового ресурсу відноситься до конкретного об'єкту, що знаходиться в експлуатації. Основою для прогнозування служить інформація про поточний (оперативний) пошук дефектів конструкцій в процесі експлуатації. Даний напрям, який засновано на використанні методів технічної діагностики та неруйнівного контролю, набуває все більшого розповсюдження на будівельні конструкції.

Надійність експлуатації будівель та споруд, які побудовані в складних ґрунтових умовах, вивчали доволі глибоко у зв'язку із значним будівництвом в Україні. Дослідженнями цього питання займалися провідні науково-дослідні установи, а саме НДІБК, НДІБВ, КиївЗНДІЕП, Донецький ПромбудНДІпроект та ін. Як наслідок цих робіт розроблено державні будівельні норми, національні стандарти тощо, які регламентують порядок будівництва на таких територіях, порядок визначення технічного стану конструкцій, будівель та споруд [3, 4, 5].

Враховуючи складність експлуатації будівель та споруд у складних ґрунтових умовах, наведена розширена класифікація різних технічних станів будівель:

- нормальний, при якому всі конструкції наземних і фундаментно-підвальних частин знаходяться в задовільному стані, і будівля не має експлуатаційних обмежень;
- задовільний, при якому відсутні непридатні для експлуатації й такі, що знаходяться в аварійному стані елементи, при цьому будівля також не має експлуатаційних обмежень, але технічний стан в певні терміни необхідно довести до нормального;
- незадовільний, коли є непридатні для експлуатації конструктивні елементи, але їхнє імовірне руйнування не обумовлює втрату стійкості будівлі, відсутні конструктивні елементи в аварійному стані. В цьому випадку будівля також не має експлуатаційних обмежень, проте елементи, що знаходяться в непридатному для експлуатації стані, необхідно підсилити, відремонтувати або замінити;
- непридатний для експлуатації, коли в будівлі є непридатні для експлуатації елементи, можливе руйнування яких здатне викликати втрату стійкості будівлі, або є конструктивні елементи в аварійному стані, кінематична схема руйнування яких не призводить до втрати стійкості будівлі. Будівля в цьому випадку може експлуатуватися у виняткових випадках в особливому режимі, що передбачає систематичні натурні обстеження, вивід з експлуатації аварійних ділянок, зниження чинних навантажень на окремі конструкції тощо;
- аварійний стан, при якому є конструктивні елементи в аварійному стані, кінематична схема руйнування яких призводить до втрати стійкості, тому будівлю необхідно негайно вивести з експлуатації.

Запропонована класифікація дозволяє визначити технічний стан і рівні захисту, які адекватні очікуваному рівню пошкоджень. Вона дозволяє пов'язати ці рівні з нормами будівельного проектування, здійснюючи при необхідності їхній кінематичний і нелінійний статичний аналіз.

У роботі [6] розписано п'ять можливих компонент втрат при пошкодженнях споруд: прямі збитки, вартість втрачених в результаті пошкодження (аварії) неконструктивних цінностей, вартість життя і здоров'я людей, вартість негативних суспільних і моральних втрат і екологічних збитків. Вказано, що якщо в правовому полі існує система розпорядників і правових гарантій, позаекономічні втрати можна отримати в умовному економічному еквіваленті. Це дозволяє виражати загальні втрати в економічному виразі, як випадкову функцію прямих втрат з детерміністською і випадковою складовими статистики аварійності в СГУ, а також передбачати майбутні аварії. Запропоновано аналітичні шаблони, які є функціями певного вигляду і їхні значення залежать від значень параметрів. Ці шаблони враховують те, що при малій величині прямих втрат решта компонентів украй мала, а в умовах руйнувань можуть перевершити прямі втрати в кілька разів.

Крім особливостей деформацій ґрунтової основи для будівель необхідно передбачати можливість високотемпературного впливу під час пожежі. Оскільки для складних ґрунтових умов в будівлях встановлюються додаткові елементи підсилення, високотемпературні впливи при пожежі можуть спричинити руйнування елементів захисту будівель і призвести до руйнування будівлі не стільки від пожежі, скільки від нерівномірної деформації основи

під час зволоження (пожежу гасять водою). Особливо це стосується будівель, які спочатку не мали захисних елементів, отримали пошкодження під час експлуатації та були підсилені металевими елементами (стяжками, смугами тощо).

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ 2860–94. Надійність техніки. Терміни та визначення. – Введено вперше. – К.: Держстандарт України, 1995. – 92 с.
2. Болотин В.В. Ресурс машин и конструкций / В.В. Болотин. – М.: Машиностроение, 1990. – 448 с.
3. Правила обстежень, оцінки технічного стану та паспортизації виробничих будівель і споруд / Нормативні документи з питань обстежень, паспортизації, безпечної та надійної експлуатації виробничих будівель і споруд. – К.: Держбуд України, 1999. – С. 5–69.
4. ДБН В.2.6-98:2009. Конструкції будинків і споруд. Бетонні і залізобетонні конструкції. Основні положення / Мінрегіонбуд України. – К.: Мінрегіонбуд України, 2011. – 71 с.
5. ДБН В.1.2-14-2009. Система забезпечення надійності та безпеки будівельних об'єктів. Загальні принципи забезпечення надійності та конструктивної безпеки будівель, споруд, будівельних конструкцій та основ. – Уведено вперше (зі скасуванням в Україні ГОСТ 27751, СТ СЭВ 3972-83, СТ СЭВ 3973-83, СТ СЭВ 4417-83, СТ СЭВ 4868-84). – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 32 с.
6. Черний В.Г. Евристичні оцінки ймовірності ушкодження будівель і споруд у складних ґрунтових умовах / В.Г. Черний // Зб. наук. праць Полтавського НТУ ім. Ю. Кондратюка. – Полтава: 2003. – Вип. 12. – С. 241–247.

УДК 519.812

ЗАДАЧИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ВЫБОРА АЛЬТЕРНАТИВ ПРИ СОГЛАСОВАНИИ ИНДИВИДУАЛЬНЫХ МНЕНИЙ

К.А. Фисун, д.э.н., доц.

Национальная академия Национальной Гвардии Украины

Решения, которые принимаются в условиях неопределенности, и цели, сформированные в контексте предполагаемых результатов, включают процедуры согласования мнений специалистов по многим критериям. При реализации ситуационного подхода возникает необходимость использования экспертных оценок в процессе анализа чрезвычайных техногенных ситуаций. Вопросы согласования мнений специалистов при принятии управленческих решений в нетривиальных ситуациях требуют проверки солидарности группового мнения. Существует целый ряд подходов, позволяющих исключить заведомо неприемлемые варианты, ограничить множество анализируемых альтернатив.

Гарантированный результат принятия группового решения предполагает согласование мнения большинства участников выбора. Однако, эта опорная точка, утвержденная коллективом специалистов-экспертов, является элементом информационного пространства, которая полезна субъекту, принимающему решение. При этом, формальный математический анализ не может дать строгого и точного результата выбора альтернатив в условиях неопределенности. Анализируются методы принятия коллективного решения и выбора процедур группового согласования. Предполагается, что методы оценок приводятся в шкалах качественного порядка, включая бинарные отношения альтернатив.

Последовательность решения поставленной проблемы предполагает анализ условий согласования правила группового выбора, требований и порядковых отношений, с точки зрения разумности в групповом выборе, алгоритмизации процедур согласования

индивидуальных мнений. Сложность данной проблемы заключается в том, что класс полных транзитивных отношений не всегда соотносится с монотонными правилами группового согласования. Анализируя выделенную подсистему согласования решения на множестве альтернатив, необходимо учитывать ее связь с остальной частью более полной системы принятия управленческого решения. Не имея возможности и средства точно описать все эти связи, используется либо представление лица, принимающего решение, либо мнение экспертов, которые этими представлениями обладают. Предлагается формализация процедуры последовательного получения групповой согласованности мнений экспертов при условии транзитивности отношений, включая обратную связь по сходимости мнений.

Разнообразие типов экспертной информации и процедур получения группового решения обуславливают определенные методические проблемы общего характера, с которыми приходится сталкиваться при организации и проведении любого группового выбора. Одной из ключевых проблем, возникающих при проведении экспертизы, является анализ индивидуального суждения каждого из экспертов, агрегация коллективного мнения для нахождения окончательного решения. Предполагается, что используются качественные шкалы измерения оценок альтернативных решений.

Среди большого количества методов анализа и синтеза сложных систем управления значительный интерес в теоретическом и практическом плане представляют те из них, которые учитывают особенности поведения важнейшего элемента всякой системы управления – человека. Вопросы построения формальной теории поведения людей (хотя бы на качественном уровне), как составляющего элемента систем организационного управления во всем многообразии их проявлений, представляются исключительно сложными и далекими от своего решения. В рамках проблемы коллективного взаимодействия исследуются существенно различные аспекты данной проблемы. К одному из таких аспектов относится проблема группового выбора. Выделим из всевозможных ситуаций группового выбора ситуацию, удовлетворяющую следующим условиям: индивидуумы, осуществляющие выбор, должны обладать определенной «свободой выбора», т.е. существует несколько альтернативных планов дальнейшего поведения, выбор среди которых зависит исключительно от этих индивидуумов; индивидуумы, осуществляющие выбор, должны понимать, что единого, объективного в некотором смысле критерия выбора в этой ситуации нет, и от них требуется творческий, а не «механический» анализ ситуации, связанный с анализом своих собственных отношений к ней; индивидуумы, осуществляющие выбор, должны быть заинтересованы в конечных результатах этого выбора; в ситуациях выбора полная совокупность альтернатив выбора создается извне и осознается целиком индивидуумами, осуществляющими выбор; группа индивидуумов, осуществляющих выбор, формируется извне, перед реализацией процесса выбора.

Два последних условия проводят определенную грань между процессами выбора и процессами принятия решений. Эти условия исключают из рассмотрения все более сложные и относящиеся к процессам принятия решений формы поведения, связанные с определением исходного множества альтернатив, выявлением необходимости принятия решения и т.п.

УДК 351.861

ВПРОВАДЖЕННЯ ТЕХНОЛОГІЙ АЕРОКОСМІЧНОГО МОНІТОРИНГУ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

В.В. Хижняк, к.т.н., с.н.с., А.О. Литовченко

Інститут державного управління у сфері цивільного захисту, Київ

Використання даних аерокосмічного моніторингу в останні роки стало загальною практикою для вивчення та попередження стихійних лих. Причиною цього є збільшення ризику виникнення надзвичайних ситуацій (НС) природного та техногенного характеру на

території нашої країни, необхідність вчасного попередження, виявлення, локалізації та ліквідації їх наслідків. Це можливо завдяки використанню нових технологій моніторингу, підвищенням доступності сучасних зображень і геопросторових даних, а також завдяки розвитку системи моніторингу та прогнозування НС.

Для ефективного функціонування такої системи необхідно використовувати не тільки наземні сили і засоби, але і системи цілодобового безперервного глобального моніторингу територій чи потенційно небезпечних об'єктів за допомогою космічних та авіаційних (в тому числі безпілотних) засобів для інформування в реальному часі про НС чи загрозу їх виникнення, для прийняття управлінських рішень діючими органами управління цивільного захисту, силами цивільного захисту різних підсистем.

Різні режими охоплення та можливість отримання високої просторової роздільної здатності дозволяють отримати детальну інформацію про НС та є ефективним інструментом їх досліджень. У цьому контексті безпілотні літальні апарати (БпЛА) можуть забезпечити виняткову просторову роздільну здатність, завдяки чому можна охоплювати декілька квадратних кілометрів та використовувати їх для створення карт НС в локальних масштабах. Використання БпЛА для проведення моніторингу НС має свої переваги:

- здатність літати на малих висотах (менше 150 м на рівнем землі);
- здатність досягати віддалених місць та охоплювати зображення з високою роздільною здатністю;
- можливість розміщення різноманітних датчиків (камери, лазерні сканери, навігаційні датчики);
- можливість отримання зображення під різними кутами та проведення малих, середніх та масштабних операцій моніторингу.

Однією з найбільших переваг БпЛА є можливість отримання набору даних про обмежену територію, це особливо актуально коли необхідно отримання конкретної інформації про певне середовище чи конкретну досліджувану область. БпЛА сьогодні є альтернативною для багатогодинного спостереження та отримання сукупності даних, які можуть бути використані для вивчення природних небезпек.

Світова практика свідчить про те, що моніторинг дистанційними засобами є найбільш ефективним засобом інформаційного забезпечення в випадку необхідності прогнозування НС. Системи такого моніторингу дають можливість одночасно охоплювати значні території, забезпечити оперативність та повторювання зондування великої кількості параметрів земної поверхні та проведення моніторингу, значно зменшуючи при цьому кількість складних та трудомістких хімічних аналізів, значно спрощує та знижує собівартість досліджень [1].

Підвищення ефективності досліджень характеристик земної поверхні та процесів, що можуть викликати НС, за результатами аерокосмічного моніторингу може бути досягнуто при спільній обробці даних, отриманих в різний час, різними знімальними системами, з різних космічних та авіаційних апаратів, в різних діапазонах [2].

Для забезпечення організації аерокосмічного моніторингу необхідно створити комплексну багатоцільову інформаційну систему збору, накопичення, обробки та використання інформації. Вона має бути динамічною, мати гнучку інфраструктуру, що дозволить здійснювати безперервний контроль за станом об'єкту чи території, проводити моделювання різних НС, давати прогнози, розробляти пропозиції по захисту від НС та раціональному використанню навколишнього середовища.

Система аерокосмічного моніторингу НС має ефективно функціонувати на державному, регіональному, місцевому та об'єктовому рівнях і складатися з декількох сегментів: космічного, авіаційного та наземного [3].

Проблемою, на розв'язання якої спрямована система, є нагальна потреба створення ефективного інструменту забезпечення підтримки управлінських рішень щодо прогнозу, попередження та контролю за загрозовими процесами і катастрофічними явищами, шляхом впровадження технологій, заснованих на використанні аерокосмічних даних [4].

Варіант замкнутої аерокосмічної системи є найбільш перспективним з точки зору можливості її використання в системі аерокосмічного моніторингу НС. Така система повинна мати всі необхідні елементи: космічний (космічні апарати і ракети-носії), авіаційний (літаки, вертольоти, безпілотні літальні апарати) і наземний сегменти (наземні станції прийому та обробки інформації). Така структура системи забезпечить Україні незалежність в отриманні, обробці та інтерпретації аерокосмічних даних, а також істотно вплине на ефективність зниження ризиків виникнення НС природного і техногенного характеру та зменшення їх масштаби.

ЛІТЕРАТУРА

1. Шипулін В. Д. Планування і управління проектами ГІС : навч. посібник ХНАМГ / В. Д. Шипулін, Е. І. Кучеренко. – Харків : ХНАМГ, ХНУРЕ, 2009. – 158 с.
2. Євсєєв І. А. Оптимізація просторово-часової обробки сигналів в бістатичних системах з синтезуванням апертури антени ; автореф. дис. на здобуття наук. Ступеня канд. техн. наук : спец. 05.07.12 "Дистанційні аерокосмічні дослідження" / Євсєєв Ігор Анатолійович ; Нац. аерокосм. ун-т ім. М. С. Жуковського "Харків. авіац. ін-т". – Х., 2005. – 20 с.
3. Провести дослідження з питань моніторингу і прогнозування надзвичайних ситуацій та розробити проект концепції створення і функціонування системи моніторингу і прогнозування надзвичайних ситуацій: Звіт про НДР. – К: Український науково-дослідний інститут цивільного захисту, 2016.
4. Управління інноваційно-технологічним розвитком агросфери : монографія / Лобас М. Г., Россоха В. В., Соколов Д. О. ; за ред. М. Г. Лобаса. - К. : ННЦ «ІАЕ», 2016.-416 с. .

УДК 159.9:163

ФОРМУВАННЯ ПСИХОЛОГІЧНОГО КЛІМАТУ У НАВЧАЛЬНИХ ГРУПАХ ВИЩОГО НАВЧАЛЬНОГО ЗАКЛАДУ ДСНС УКРАЇНИ

І.М. Хмиров, к.психол.н., НУЦЗУ

У навчальних групах вищого навчального закладу ДСНС України формуються найбільш тривалі та стійкі стосунки між курсантами. На основі тривалих спостережень та досліджень було виявлено, що первинний колектив, який не розкладається на підгрупи, повинен складатися з 7-15 чоловік. Тому в групах, де 25-30 учнів, для успішного функціонування колективу як первинного вимагає значної виховної роботи. У групі можуть складатись мікрогрупи (3-7 чоловік), об'єднані спільними симпатіями, інтересами та діловими взаєминами. Але завдання керівника групи – уміло спрямовувати вузькогрупові інтереси на загальну користь навчальної групи. У навчальних групах вищого навчального закладу ДСНС України формуються найбільш тривалі та стійкі стосунки між курсантами.

Тому на першій стадії керівник групи сприяє розвитку авторитету тих мікрогруп, які мають найбільш змістовні інтереси і потреби, шляхом організації діяльності, розрахованої на виявлення найбільш розвинених у морально-інтелектуальному плані курсантів. Друга стадія – вибір тих курсантів, які здатні позитивно впливати на групу, до офіційного активу. Третя – формування сильного активу шляхом систематичної зміни офіційного активу. На четвертій стадії розвиток колективу досягає такого рівня, коли всі мікрогрупи користуються авторитетом, кожна у своєму виді діяльності, інтереси і духовні запити кожної мікрогрупи досить високі.

Далі впродовж навчання у вищому навчальному закладі ДСНС України психологічний клімат видозмінюється, набуваючи особливого характеру в навчальних групах. Зазначимо, що соціально-психологічний клімат у колективі визначається реальними взаєминами між курсантами, їх вміннями та навичками етичної взаємодії. Він формується на основі суб'єктивної думки і ставлення до окремих людей, стилю взаємин, до групових норм і цінностей. Кожним курсантом соціально-психологічний клімат переживається індивідуально як задоволення чи незадоволення перебуванням у даному колективі, своїм статусом у ньому. Найбільш значимими для курсанта є товариські взаємини.

Для того щоб досягти успіху при керівництві групою, керівник у співпраці з психологічною службою повинен постійно збирати і аналізувати інформацію про навчальний колектив групи, використовуючи різні методики (соціометрію, анкети тощо) і на основі аналізу планувати і здійснювати психолого-педагогічний вплив, використовуючи різноманітні засоби і, в першу чергу, громадську думку, спрямовані на підвищення рівня розвитку колективу і кожного курсанта, при цьому виходячи з позицій поваги до особистості, співробітництва, визнання неповторності кожної індивідуальності.

Форми роботи з підлеглими можуть бути різними: індивідуальною, груповою та фронтальною. Вибір конкретної форми зумовлюється різними чинниками: завданням виховання, рівнем розвитку первинного колективу, індивідуальними особливостями курсантів, об'єктивними обставинами, конкретними педагогічними ситуаціями тощо. Курсанти потребують різноманітної діяльності, що являється додатковим стимулом у навчанні та позитивно впливає на розвиток стосунків у групі. Щоб виховний захід був ефективним і курсанти усвідомили його ідеї, важливо відчувати, визначити ступінь їх підготовленості до сприйняття пропонованих їм моральних, правових, естетичних та інших норм, положень, понять. Якщо вони вже відомі курсантам, ураховують їх розуміння, погляди на них, щоби внести потрібні корективи.

Зміст виховного заходу має бути доступним для всіх курсантів, сприяти досягненню конкретної мети, нести в собі нову для вихованців інформацію, особливо це стосується традиційних виховних заходів, які проводять щороку (прийняття Присяги курсантами, 1 вересня та ін.). Координаційна функція полягає у спрямуванні керівником групи виховних зусиль усіх офіцерів, працівників психологічної служби та представників громадськості на позитивні результати виховання курсантів.

Соціально-психологічний клімат формується в колективі поступово, але, одержавши достатню визначеність і виразність, стає відносно самостійним фактором життя колективу і впливає на продуктивність навчання групи й окремих курсантів, на самопочуття кожного члена колективу та ступінь прихильності його до колективу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Анিকেєва Н.П. Психологический климат в коллективе. – М.: Просвещение, 1989. – 224 с.
2. Бойко В.В. и др. Социально-психологический климат коллектива и личность / В.В. Бойко, А.Г. Ковалев, В.Н. Панферов. – М.: Мысль, 1983. – 207с.
3. Конфлікти і шляхи їх розв'язання // Валеологія. – 2003. – №1, 2. – С.39; №3, 4. – С.38 – 39; №5, 6. – С.12 – 13.
4. Корнєв М.Н., Коваленко А.Б. Соціальна психологія: Підручник. – К., 1995. – 304 с.
5. Немов Р.С. Психология: Учеб. для студентов высш. пед. учеб. заведений: В 3 кн. Кн.2. Психология образования. - 3-е изд. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 1998. - 608с.

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ БЕЗПЕЧНОЇ ЕВАКУАЦІЇ ЛЮДЕЙ З ПРИМІЩЕНЬ
ТОРГІВЕЛЬНО-РАЗВАЖАЛЬНОГО ЦЕНТРУ**

С.В. Цвіркун, к.т.н., доц., М.Ю. Удовенко

Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України

Постановка проблеми. Пожежа у ТРЦ "Зимова вишня", що сталася в російському місті Кемерово, забрала життя десятків людей, більшість з яких були дітьми. За даними слідства, причиною пожежі стали порушення правил безпеки. В Україні ці трагічні події спонукали владу до проведення позапланових перевірок дотримання суб'єктами господарювання вимог законодавства у сфері пожежної та техногенної безпеки у торговельних підприємствах (торговельні центри, багатофункціональні будинки і комплекси) та на інших об'єктах.

Однак до теперішнього часу окремі питання щодо оцінювання пожежних ризиків в Україні залишаються невирішеними. Зокрема, не встановлено кількісних значень ступенів ризиків, необхідна розробка методик визначення розрахункових значень пожежних ризиків для об'єктів різного функціонального призначення, одним із основних завдань також є розвиток нормативної бази, яка регламентує діяльність, пов'язану із забезпеченням пожежної безпеки на основі аналізу й оцінювання пожежних ризиків.

Таким чином, зміни з оцінки ризиків в галузі пожежної безпеки вже близько, проте вони не гарантують спрощення таких розрахунків і встановлення більш прозорої процедури розрахунків. Так чи інакше, власникам об'єктів з масовим перебуванням людей, «висоток», різних потенційно небезпечних об'єктів і т.д. незабаром доведеться доводити, що рівень ризику на експлуатованих ними об'єктах прийнятний. У той же час, питання про порядок кількісного оцінювання ризику поки залишається відкритим, оскільки офіційно затверджених методик його розрахунку (ДСТУ 004-201Х Пожежна безпека - ще не прийнятий) в Україні до сих пір немає.

Виклад основного матеріалу дослідження. Метою роботи є забезпечення безпеки людей в приміщенні спортивного клубу під час реконструкції приміщень в ТРЦ.

Забезпечення евакуації людей полягає у таких об'ємно-планувальних і конструктивних рішеннях, за яких евакуація з об'єкту завершується до настання гранично допустимих для людини значень небезпечних чинників пожежі. Провівши аналіз креслень до проекту «Реконструкція приміщень в ТРЦ під приміщення спортивного клубу» було прийняте рішення провести розрахунки часу евакуації та настання небезпечних чинників пожежі по двом сценаріям.

Сценарій № 1: пожежа в кафетерії. Осередок пожежі знаходиться в приміщенні Лаунч-бару.

Сценарій № 2: пожежа в електрощитовій.

Визначення розрахункового часу евакуації людей із приміщень спортивного клубу проводиться із застосуванням спрощеної аналітичної моделі руху людського потоку [1].

Для визначення небезпечних чинників пожежі був використаний програмний комплекс FDS (Fire Dynamic Simulator) [3]. Вибір даного програмного комплексу обумовлений складною геометрією стелі (покрівлі) об'єкту, що унеможливорює використання більш простих методик розрахунку небезпечних чинників пожежі.

При отриманні графічних і аналітичних результатів розрахунку полів НЧП місця розташування розрахункових точок брались в місцях найбільш тривалого перебування людей за відповідним сценарієм.

Сценарій № 1: пожежа в кафетерії. Характеристики пожежного навантаження: «Їдальня, зал ресторану...» [2].

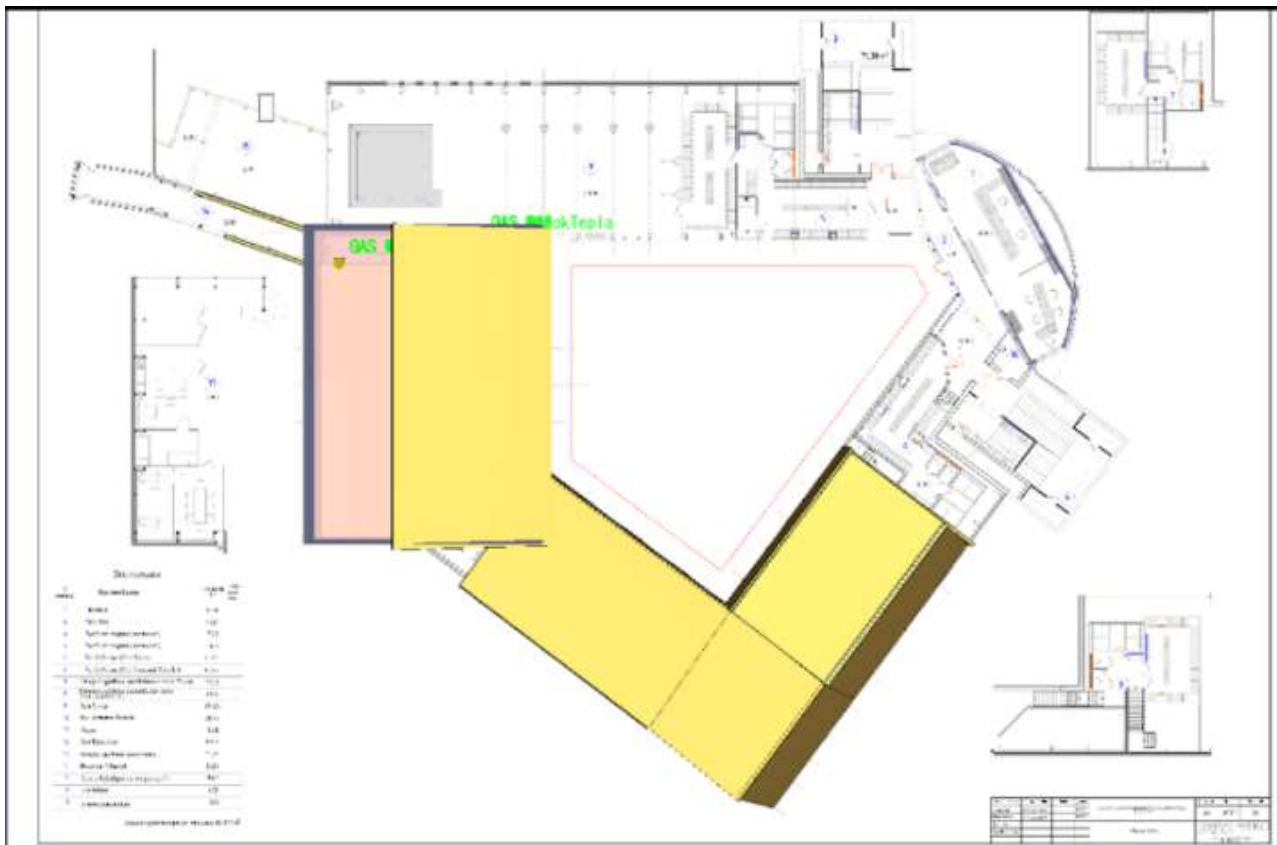


Рис.1. Зовнішній вигляд моделі приміщення спортивного клубу в 3D

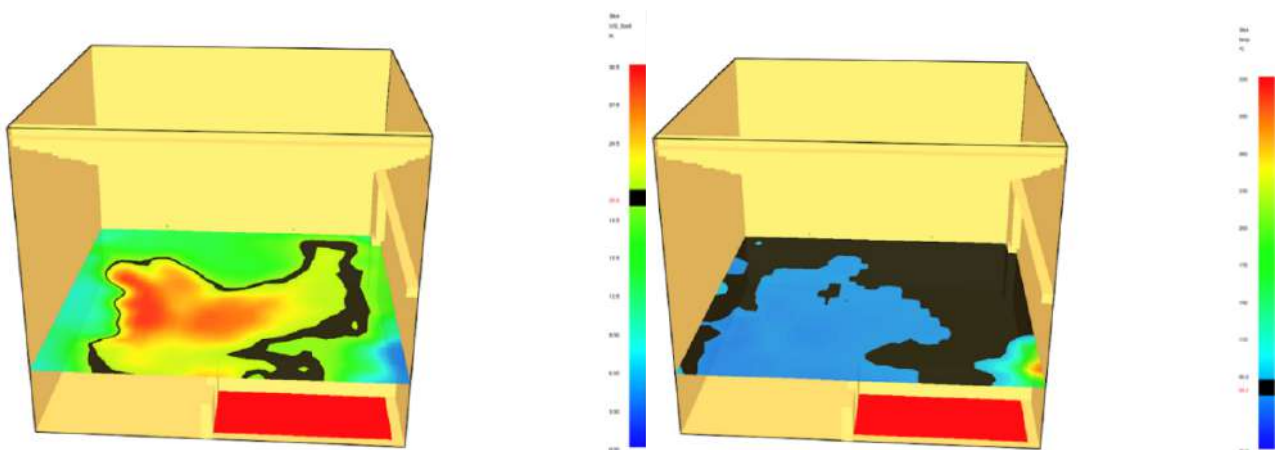


Рис. 2. Розподілення полів видимості (а) та температурних полів (б) в приміщенні

Найшвидше настання небезпечного чиннику пожежі в кафетерії відбувається у місці Датчика №3 = 94 с (втрата видимості). Розрахунковий час евакуації з кафетерію 0.66 хв = 39.6 с. $39.6 \text{ с} < 94 \text{ с}$. Умова безпечної евакуації з приміщення кафетерію виконується.

Сценарій № 2: пожежа в електрощитовій. Характеристики пожежного навантаження «Кабели+провода; $0,75 \cdot (\text{АВВГ, АПВГ, ТПВ}) + 0,25 \cdot (\text{КПРТ, ПР, ШРПС})$ » [2].

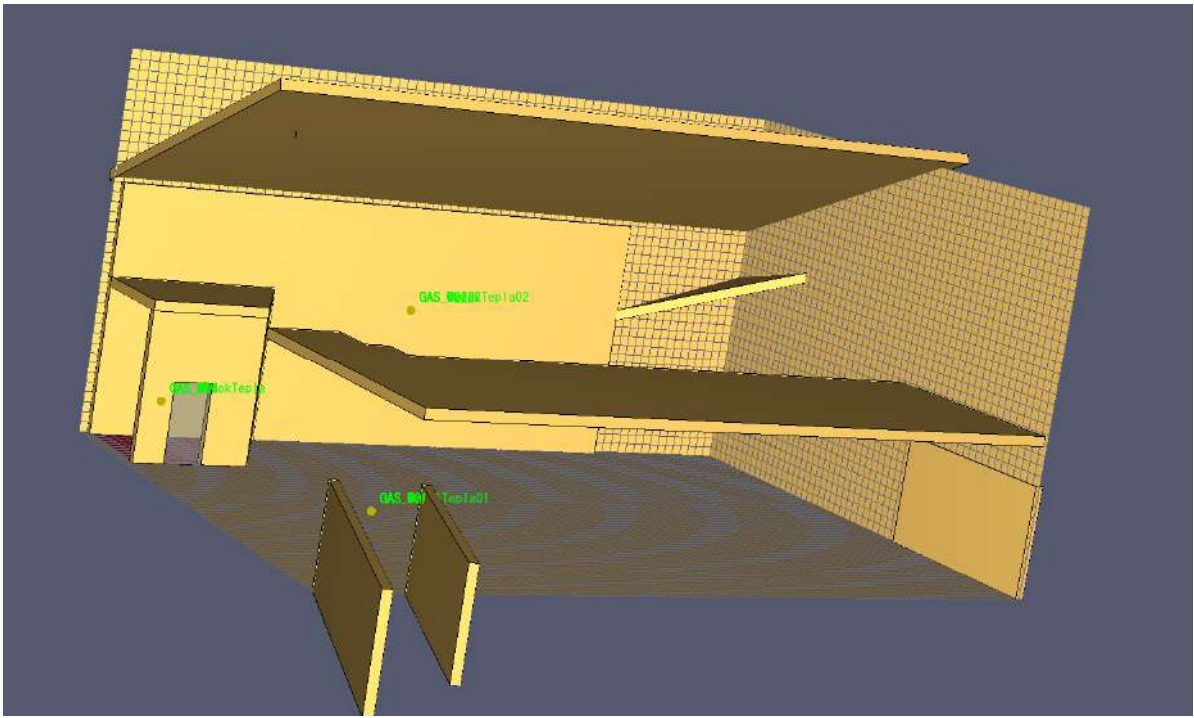


Рис.3. Зовнішній вигляд моделі в 3D

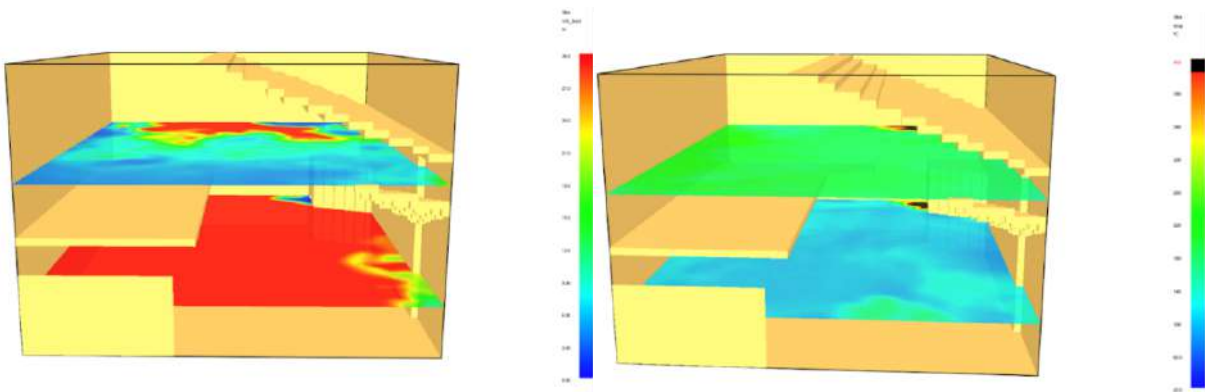


Рис. 4. Розподілення полів видимості (а) та температури (б) в приміщенні

Найшвидше настання НЧП в електрощитовій (втрата видимості) відбувається у місці Датчика №2 Вихід з тренерської (2-й рівень залу): 65 с, тобто на шляху евакуації №2. Час евакуації по маршруту №2 (з другого рівня кросфіта, приміщення №13 на кресленні) дорівнює $0.92 \text{ хв} = 55.2 \text{ с}$. $55.2 \text{ с} < 65 \text{ с}$. Умова безпечної евакуації з приміщення тренерської на другому рівні кросфіту виконується.

Висновки. Враховуючи отримані результати, робиться висновок, що об'ємно-планувальні рішення проекту «Реконструкція приміщень в ТРЦ під приміщення спортивного клубу» дозволяють провести ефективну евакуацію людей у разі пожежі.

Перспективи подальших досліджень. Враховуючи те що в Україні триває перехід на ризик-орієнтований підхід у нормуванні в галузі пожежної безпеки, метою подальших досліджень є апробація різних методик визначення величини індивідуального пожежного ризику для різномісних об'єктів.

ЛІТЕРАТУРА

1. ГОСТ 12.1.004-91 Пожарная безопасность. Общие требования.
2. Кошмаров Ю.А. Прогнозирование опасных факторов пожара в помещении: учебное пособие. М.: Академия ГПС МВД России, 2000. 118 с.

УДК 502.55:621.039.7

КОМПЛЕКСНАЯ МНОГОКРИТЕРИАЛЬНАЯ ОЦЕНКА ОЧАГОВ ЯДЕРНОГО ПОРАЖЕНИЯ НА ОСНОВЕ АНАЛИЗА ИЕРАРХИЙ ПРИ СОЗДАНИИ СИСТЕМЫ РАДИАЦИОННОГО МОНИТОРИНГА ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ ВОЕННОГО ХАРАКТЕРА

И.Ю. Чернявский, к.т.н., доц., РХБз НТУ «ХПИ»

В условиях возрастающей опасности применения ядерного оружия, вопросы оперативной и достоверной оценки сложившейся ситуации, выявление особенностей и границ очагов ядерного поражения (ОЯП) - остаются актуальными [1,2]. В литературе в зависимости от доминирования того или иного поражающего фактора ядерного взрыва (ЯВ) выделяют очаги: с преимущественно радиационно-механическим (РМП); радиационно-термическим поражением (РТП); с комбинированным радиационным поражением (КРП); с радиационным поражением в "чистом" виде [3,4].

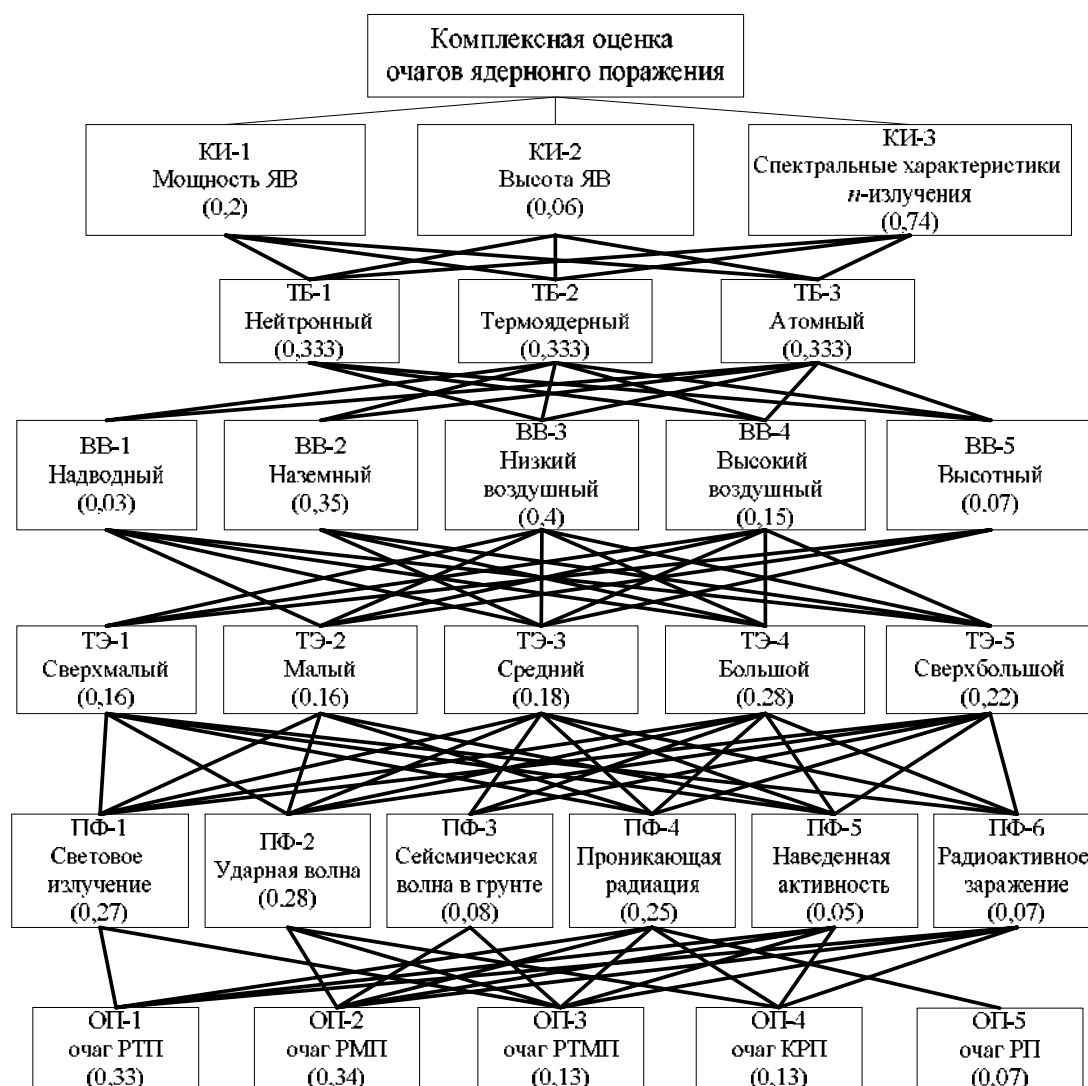


Рис.1. Декомпозиция задачи комплексной оценки ОЯП (ОП) на основе мощности ЯВ (ТЭ), вида ЯВ (ВВ), типа ядерного боеприпаса (ТБ), поражающих факторов (ПФ) и результаты многокритериальной оценки

Последние два очага характерны для тактических ядерных боеприпасов - боеприпасов малой и сверхмалой мощности, а также нейтронных боеприпасов, выявление и оценка обстановки после применения которых вызывает значительные затруднения.

Сделана попытка оценить вклад так называемых «необходимых и достаточных» параметров ядерного взрыва на основе метода анализа иерархий (МАИ) Т. Саати [5,6], адаптированного для рассматриваемых задач. В виду исключительной сложности зависимости поражающего фактора от типа боеприпаса, вида и мощности ЯВ – выполнена декомпозиция задачи в виде иерархий на основе различных критериев (рис.1).

На втором уровне данной иерархической структуры размещаются субкритерии системы радиационного мониторинга, которые, собственно и характеризуют параметры ЯВ, – критерии измеряемости состояния среды (КИ).

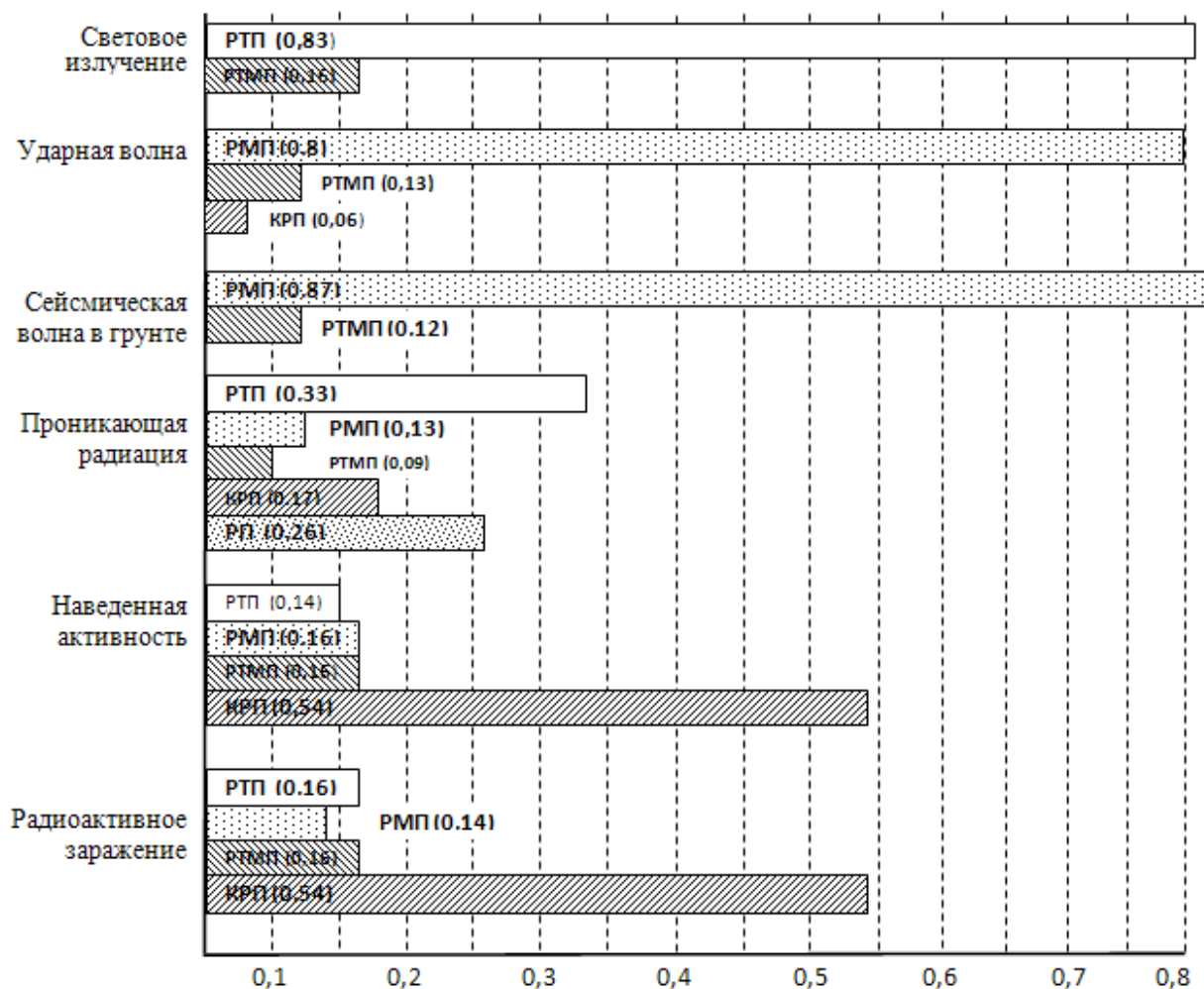


Рис. 2. Нормированный обобщенный вклад поражающих факторов ЯВ в комплексную оценку очагов ядерного поражения

Результаты комплексной оценки ОЯП в зависимости от доминирования поражающего фактора ядерного взрыва представлены на рис.2. Обобщенные результаты проведения комплексного экспертно-аналитического оценивания в виде приоритетов по процедуре комплексной оценки ОЯП представлены на рис.3.

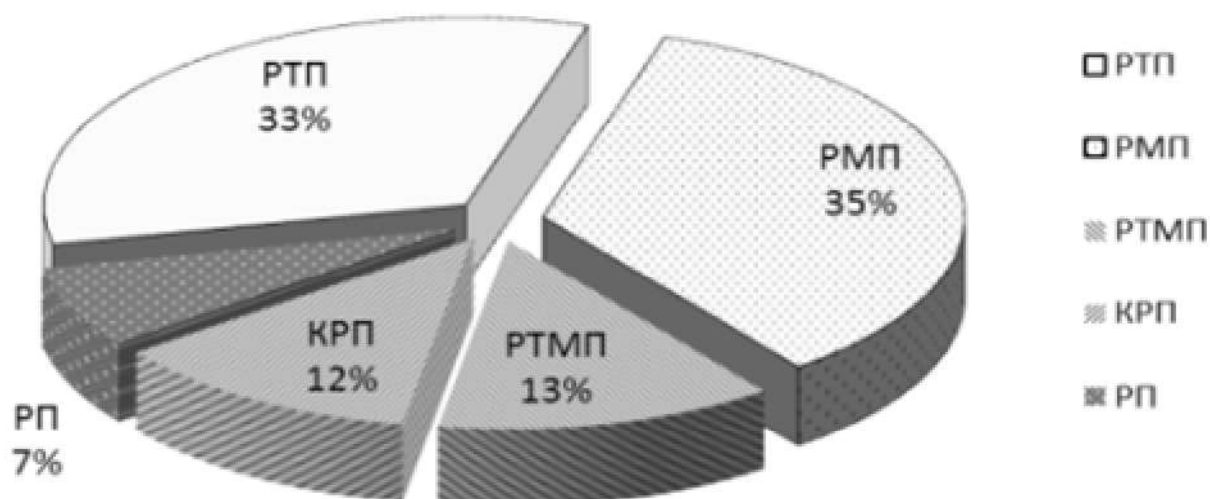


Рис. 3. Обобщенные результаты комплексного экспертно-аналитического оценивания ОЯП

Установлено, что при оценке ОЯП, как на основе вида, мощности ЯВ, так и типа ядерного боеприпаса наилучшим образом будет определяться (идентифицироваться) очаг радиационно-механического поражения с коэффициентом приоритетности 0,343. Важность субкритериев измеряемости для рассмотренной иерархии указывает на приоритетность КИ-3(74%), КИ-1 (20%), КИ-2(6%). Данный факт указывает на явную необходимость учёта спектра нейтронного излучения при прогнозировании очагов ядерного поражения. В качестве достаточной дополнительной информации для принятия адекватных и эффективных прогнозов очагов ядерного поражения целесообразно принять спектр нейтронного излучения ЯВ. Практика комплексной многокритериальной оценки очагов ядерного поражения позволяет более глубоко исследовать взаимное воздействие поражающих факторов ядерного взрыва различной мощности, вида и типа ядерного боеприпаса, что, безусловно, показывает перспективы дальнейшего развития экспертно-аналитического оценивания в системах радиационного мониторинга чрезвычайных ситуаций военного характера.

ЛИТЕРАТУРА

1. Василенко И.Я. Ядерное оружие нового поколения и его радиационно-гигиенические аспекты / И.Я. Василенко, О.И. Василенко // Бюллетень по атомной энергии. – 2004. – №1. – С. 60 – 62.
2. Левшин В.И. О применении ядерного оружия для деэскалации военных действий / В.И. Левшин, А.В. Неделин, М.Е. Сосновский // Военная мысль. – 1999. – № 3(5-6). – С. 34 – Хоруженко А.Ф. Комбинированные радиационные поражения при чрезвычайных ситуациях мирного и военного времени. Стратегия гражданской защиты: проблемы и исследования. Выпуск №1. Том 4., 2014 г. С. 310–323.
3. Куценко С.А., Бутомо Н.В., Гребенюк А.Н. и др. Военная токсикология, радиобиология и медицинская защита: Учебник/Под ред. С.А. Куценко. – СПб: ООО «Издательство ФОЛИАНТ», 2004. –528 с.
4. Саати Т. Аналитическое планирование. Организация систем / Т. Саати, К. Кернс / Пер. с англ. Р.Г. Вачнадзе.– М.: Радио и связь, 1991. – 224 с.
5. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Пер. с англ. Р.Г. Вачнадзе. – М.: Радио и связь, 1993. – 320 с.

ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ ПРОТИДІЇ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ

Р.Б. Шевчук, аспірант, НУЦЗУ

Надзвичайні ситуації в державно-управлінському аспекті являють собою особливу дестабілізацію функціонування господарства регіону при виникненні й поширенні на його території стихійних лих, техногенних аварій, екологічних катастроф і соціально-політичних конфліктів. Уведення особливого режиму господарювання при настанні негативних стихійних умов є змушеним заходом і викликане раптовим повним або частковим руйнуванням процесів відтворення економічних зв'язків і відносин, а також специфікою стану й поведінки їх суб'єктів. Традиційно в якості основних прийнято вважати фізичний (природно-технічний) і соціально-психологічний аспекти НС. Але актуальний підхід до проблем НС вимагає особливо виділяти просторово-економічний аспект. Формами прояву даного аспекту НС слугує зниження якості життя населення, дестабілізація соціально - економічних процесів і різні види збитків, що виникають на певній території. Актуалізація даного аспекту веде до зміни принципів, методів і інструментів державного регулювання на регіональному рівні.

До складу типологічних компонентів впливу НС на регіональну економіку слід включати: збиток від безпосереднього вибуття основних засобів; упущену вигоду від скорочення економічної діяльності; необхідність істотних витрат на відновлення; непрямий збиток для економічних агентів за межами зони НС, пов'язаних з постраждалими об'єктами [1]. Економічні наслідки НС можна підрозділити на явні (що однозначно розраховуються) і неявні (безпосередньо не пов'язані зі НС у вигляді параметрів загального погіршення стану регіональної економіки). Дані фактори обумовлюють специфічну реакцію регіональної економіки: тимчасове введення адміністративних заходів управління; акумуляцію ресурсів; вживання термінових заходів по життєзабезпеченню населення; проведення невідкладних і відбудовних робіт.

Сучасна система попередження НС і подолання їх наслідків формувалася в складний період ринкової трансформації вітчизняної економіки. Вона функціонує в рамках оперативної концепції й достатньо добре реагує на виникаючі загрози й виклики, але її економічна ефективність не відповідає бажаним вимогам, а зростання бюджетних асигнувань не веде до зниження негативного впливу НС на економіку. У цілому їй властивий комплекс проблем: недооцінка економічного механізму державного регулювання; відомчість; слабе використання місцевих ресурсів і інші [2]. Умовою перетворення даних проблем в «напрями вдосконалення» є принципова модернізація всієї системи відносин - перехід до економічної концепції, заснованої на співвіднесенні інвестицій і ефекту. Він створить умови для зростання взаємодії органів державної, регіональної й муніципальної влади, суспільних і комерційних структур регіонального рівня.

ЛІТЕРАТУРА

1. Доманський В.А. До нової ідеології протидії пожежам / В.А. Доманський // Науковий вісник НАВСУ. – К., 2001. – №5. – С. 154–164.
2. Гошовська В. Соціальна домінанта національної безпеки: актуальні проблеми : монографія / В. Гошовська // Центр перспективних соціальних досліджень Мінпраці та НАН України [упорядник к.політ. н., доцент, вчений секретар Центру Ільчук Л. І. Рецензенти: д.політ.н., доцент Смолянюк В. Ф., д.політ.н. Сьомін С. В.]. - Видавничий дім “Корпорація” – 2004 р. - 196 с.

AUTOMATED SAFETY AND RELIABILITY ASSESSMENT OF NPP I&C SYSTEMS

A.V. Yasko, MSc student, NAU named after H.E. Zhukovsky "KhAI"

N.I. Korovnikova, PhD, associate professor of Fire and Technogenic Security of Facilities and Technologies department, National University of Civil Protection of Ukraine

L.M. Babakova, senior lecturer, Foreign Languages department, NAU named after H.E. Zhukovsky "KhAI"

With the development of information technologies most industries become instrumented with software products that are used to make internal processes performed more efficiently. The biggest advantage of software usage is the minimization of number of personnel required to achieve the same results. Moreover, it brings another level of products quality, making it less likely for experts/personnel to make errors. One of the most influenced by information technologies areas is safety and reliability assessment of safety-critical systems. Before, this process was performed mostly manually according to specific standards and manuals, however, without any use of automation means. Due to the availability of different safety and reliability assessment techniques it is difficult to select the most appropriate one. Ambiguity in selection can cause experts to take uncertain decisions and make errors during the assessment of NPP I&C (Nuclear Power Plant Instrumentation and Control) systems. Another reason for this is a lack of experts' experience in the field where technique is applied. In this case, the possible way to minimize decision uncertainty is the involvement of specific questionnaires for experts.

The goal of our research is to reduce the level of experts' involvement in safety and reliability assessment of NPP I&C systems by automation of techniques being used. We have developed a software tool that automates application of FMEDA (Failure Modes, Effects and Diagnostics Analysis) technique on FPGA-based (Field-Programmable Gate Array) systems.

In the paper [1] a new definition of FMECA (Failure Modes, Effects and Criticality Analysis) approach is proposed to be applied to the whole product development cycle. Besides, the involvement of experts and their influence on the outputs of technique are not taken into account. The paper [2] contains the definition of FMEDA technique automation ways for each process stage in order to make analysis results more precise and to minimize experts' involvement. However, it is impossible to make assessment process entirely automated. This can be only partially simplified. It is suggested that automated adding of relevant information can assist the process of components list creation. During specifying of failure modes, analyzing of failure effects on safety and analyzing of failure diagnostics, the questionnaire can be provided for experts. The last stage of FMEDA technique, final report generation, can be entirely automated and experts' involvement can be completely excluded. The research in paper [3] declared that there was no universally valid approach for determining which technique to use for the analysis of reliability. That study had two main goals: reducing the risk of incorrect safety assessment, and examining FMECA-based techniques to determine how and when to use them for particular tasks. It was concluded that use of only one analysis technique was insufficient, and the combined usage of methods that was important in safety analysis of critical systems was suggested.

In addition to derived features from FMEA technique, such as identification of potential failure modes and the definition of their effects, the FMEDA technique addresses quantitative failure rates and evaluates the online diagnostics capabilities of the system. The IEC 61508 standard defines the classification of failure modes as safe detected, safe undetected, dangerous detected, dangerous undetected. The standard approach for safety and reliability estimation of NPP I&C using Failure Modes, Effect and Diagnostics Analysis implies essential experts' involvement.

The experts manually process design documents, datasheets, standards etc. This leads to the time and resources consuming non-trivial work. The FMEDA technique was applied during SIL3

certification of the platform. Some stages were automated, for example tracing tool was used during all stages and hence, possible human error risks (such as omitting some requirements) were reduced.

In this paper, the necessity of usage of safety and reliability assessment techniques combination is grounded. FMEA and its modifications are analyzed.

In order to automate safety assessment of NPP I&C systems the following steps were performed:

- Decomposition of traditional FMEDA;
- Analysis of each stage for identification of technique specific gaps;
- Automation have been developed and implemented in the tool.

FMEDA approach mentioned above has been implemented in the tool named AXMEA. Thereby, usage of this tool minimizes experts' involvement by providing questionnaires, automates routine non-trivial time and resource consuming work, automates calculations, generates final report and reduces experts' influence on results of estimation.

REFERENCES:

[1]Catelani, M., Ciani, L., Cristaldi, L., Faifer, M., Lazzaroni, M., Khalil, M., "Toward a new definition of FMECA approach", Proceedings of 2015 IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference (I2MTC), 2015, Pisa, pp. 981-986.

[2]Babeshko, E., Kharchenko, V., Odarushchenko, O., Sklyar, V., 2015, "Toward automated FMEDA for complex electronic products", Proceedings of 2015 International Conference on Information and Digital Technologies (IDT), 2015, Zilina, pp. 22-27.

[3]Illiaschenko, O., Babeshko, E., "Choosing FMECA based techniques and tools for safety analysis of critical systems", Information & Security, 2012, 28(2), pp. 275-285.

[4]Besnard, D., "Expert error. The case of trouble shooting in electronics", Proceedings of the 19th international conference SafeComp2000, 2000, Rotterdam, pp. 74 85.

УДК 351:316.332

ЩОДО ВИМОГ ЯКОСТЕЙ КЕРІВНИКІВ ОРГАНІВ УПРАВЛІННЯ СФЕРОЮ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ НА РЕГІОНАЛЬНОМУ РІВНІ УПРАВЛІННЯ

О.А. Яценко, к.е.н., доц., НУЦЗУ,

Л.О. Мазур¹, заступник начальника Харківського міського відділу,

О.Р. Павленко², заступник начальника частини

¹Головне управління ДСНС України у Харківській області

²АРЗ СП У ДСНС України у Житомирській обл.

Для забезпечення об'єктивності та повноти проведення досліджень щодо аналізу якостей керівника були проаналізовані літературні джерела з питань пожежної безпеки та цивільного захисту, присвячені питанням управління. По результатам аналізу можна зробити висновок про те, що формування вимог до якостей керівників органів управління сферою ПБ та ЦЗ ще не стали актуальним предметом наукових досліджень. У спеціалізованих виданнях розглядаються, в основному, питання структури системи управління, вироблення та ухвалення управлінських рішень, органів управління та нормативно-правового забезпечення їх діяльності. Із результатів проведеного аналізу було з'ясовано, що різні автори виділяють схожі чи подібні, але не однакові сукупності якостей, характерних управлінській діяльності. Одні акцентують увагу на психічних якостях, інші звертають увагу на фізіологічні, а треті віддають перевагу професійним і моральним якостям. При цьому слід зазначити, що

пріоритети якостей для різних видів управлінської діяльності в сфері ПБ і рівнів керівників управління будуть відрізнятися. Більш того, змінні умови зовнішньої (політика, економіка, ідеологія, науково-технічний прогрес) і внутрішньої (цілі, завдання, структура, технологія) середовища організацій накладають і будуть накладати свій відбиток на склад пріоритетних вимог до керівника.

Підводячи підсумок проведеному аналізу, доцільно звернути увагу на ту особливість, що головним аспектом підходів провідних іноземних фахівців, як показує аналіз, є поєднання діяльнісного підходу з підходом на основі накопиченого досвіду управлінської діяльності в державному й недержавному секторах економіки. Активне прагнення України до євроінтеграції формує додаткові вимоги до якостей керівників у системі управління сферою ПБ та ЦЗ, що безпосередньо пов'язане з умовами, характерними для отримання успішності нашої країни серед інших країн ЄС. Активна та безпосередня участь України в сучасних світових інтеграційних процесах об'єктивно зумовлена існуючими перевагами міжнародного поділу праці, а також потребою подальшого подолання штучно створених умов відокремленості нашої держави від світового господарства. На наше переконання, нова модель управління державою потребує коректування з урахуванням принципів регіональної політики Європейського Союзу. У цих умовах значна увага має приділятися саме професіоналізму органів управління, особливо керівникам органів, які повинні вибудовувати відношення з іншими країнами з урахуванням існуючих європейських і світових стандартів та забезпечувати відстоювання своїх національних пріоритетів, а також їхню збалансованість з іншими, що існують у світовому економічному просторі.

Виконання процедур управлінської діяльності вимагає від керівника не тільки професійного досвіду, а також професійної майстерності, що може мати місце за умов наявності в нього необхідних професійних навичок, що формуються на підставі його досвіду й умінь. При цьому, уміння керівника характеризують його здатність використовувати отримані знання на практиці, що дуже важливо для сфери ПБ та ЦЗ. Саме в уміннях відповідним чином об'єднуються розумові операції та практичні дії людини. Формування необхідних навичок у сфері ПБ та ЦЗ пов'язане зі значними фізичними та психологічними навантаженнями, що, у свою чергу, висуває досить жорсткі вимоги до стану здоров'я та працездатності керівника. Відомо, що відсутність таких якостей або їх недостатнє проявлення може призвести до природної та передчасної втоми його організму. З урахуванням вище наведеного, до складу якостей керівника, на нашу думку, треба обов'язково додати його фізичний стан, а також його працездатність. Модель поведінки, що складається з часом, характеризує особливості характеру керівника, що фактично формується протягом всього професійного життя, у зв'язку з чим характерні особливості керівника можуть бути як позитивними, так і негативними. Оптимістичність, раціональність, активність, наполегливість, а також інші позитивні якості будуть тільки сприяти процесу вироблення, ухвалення та реалізації управлінських рішень. Разом з тим, песимізм, невпевненість, недовірливість, а також інші характерні якості здатні негативно впливати на розумовий процес керівника. Засобом подолання негативних складових моделі поведінки керівника може стати його особиста дисциплінованість. Виходячи з цього, модель поведінки керівника безпосередньо пов'язана з такою якістю людини, як дисциплінованість, що і обумовлює її включення до складу необхідних якостей керівника.

Різноманітні особливості діяльності керівника в підпорядкованому йому колективі (наприклад, ДСНС, департамент ДСНС, Головне управління ДСНС тощо), як показує існуючий досвід у сфері ПБ та ЦЗ, обумовленні необхідністю здійснення комунікацій, що вимагає від керівника бути комунікативною людиною. Уміння працювати з людьми має особливе значення для сфери ПБ та ЦЗ, у функціонуванні якої бере участь велика кількість людей, як фізичних осіб у складі різноманітних структур, так і окремих фізичних осіб. Відомо, що для становлення керівників різного рівня управління потрібний різний період часу. Досить тривалий час необхідний для становлення керівників високого рангу. У зв'язку

з цим, пріоритетного значення набуває наявність керівника загального стажу роботи на керівних посадах, особливо на тих, що пов'язані з виробленням, ухваленням та реалізацією управлінських рішень у сфері ПБ та ЦЗ.

Використовуючи особисту розумову діяльність керівник на підставі проведених підлеглими розрахунків або розрахунків, виконаних підпорядкованими йому органами управління, з використанням існуючої на той час інформації та з урахуванням наявного резерву часу повинен ухвалити управлінське рішення, обравши при цьому кращий його варіант з альтернативних. Таке рішення слід вважати, фактично, вольовим актом керівника, де проявляється сила його характеру і спроможність виключити вплив побічних причин на його розумовий процес при ухваленні управлінського рішення, який може відбуватися в умовах ситуації, що склалася чи складається в психологічній і фізіологічній площинах. І це може призвести до виникнення помилок і невпевненості керівника, а також посилення негативних його властивостей, пов'язаних з моделлю його поведінки, і, як наслідок, до виникнення в розумовій діяльності елемента ірраціональності.

У зв'язку з цим, волю і психологічну стійкість людини, на наше переконання, треба віднести до складу потрібних якостей керівника в якості визначальних для процесу формування та реалізації управлінського рішення. Важливість такої якості, як воля, безпосередньо проявляється у тих випадках, коли виникає чи існує декілька імовірних варіантів розвитку ситуації в сфері ПБ та ЦЗ і відповідних їм пропозицій щодо використання людських ресурсів або матеріальних і фінансових ресурсів (особливо якщо вони обмежені).

Завдяки волі розв'язується й ситуація, коли не існує чіткої процедури однозначного вибору з існуючих альтернатив, навіть коли кількість їх невелика. Особливу роль грають здатність і вміння керівника проявляти творчість і розумний почин, що, як правило, визначається як ініціатива. Її наявність у керівникові дозволить знаходити найкращі способи вирішення конкретних завдань у сфері ПБ та ЦЗ. При цьому ініціативні дії ні яким чином не повинні поєднуватися як з інертністю, так і з безрозсудністю у діях керівника.

Секція 2.
**«НАУКОВО-ПРАКТИЧНІ АСПЕКТИ ЛІКВІДАЦІ НАСЛІДКІВ
НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»**

УДК 331. 101

**ДО ПИТАННЯ КОНТРОЛЮ ФІЗИЧНОГО СТАНУ ПОЖЕЖНОГО
РЯТУВАЛЬНИКА ПРИ ВИКОНАННІ РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ВИСОТІ**

*О.Є. Безуглов, к.т.н., доц., НУЦЗУ,
Д.Р. Литовченко, курсант, НУЦЗУ*

Контроль фізичного стану здійснюється з метою об'єктивної оцінки рівня фізичних якостей: швидкості, координації, витривалості, сили, гнучкості.

Контроль швидкості. Використовуються показники, які визначають комплексні та елементарні форми її прояви. Перші контролюються часом виконання вправи (наприклад, час подолання спринтерських дистанцій, проходження контрольних трас), другі - шляхом реєстрації:

- часу рухової реакції в різноманітних умовах виконання руху;
- часу одиночних рухів, частоти рухів.

При організації контролю та виборі тестів для оцінки швидкості потрібно звертати увагу на такі загальні положення:

- показники простої неспецифічної реакції на різні подразники є еквівалентними пожежні рятувальники, які показують кращі показники в одній ситуації, більш швидкі також в інших;
- показники простої специфічної реакції мало взаємопов'язані, тому що моторний компонент реакції істотно впливає на загальний термін реакції;
- немає прямої залежності показників простої реакції від аналогічних показників складної реакції.

На практиці перевага надається швидкості, яка проявляється у процесі виконання змагальних вправ або у засобах спеціальної підготовки, що дозволяє пожежному рятувальнику розвинути потрібну швидкість у виді програми скелелазіння (швидкість).

Для розвитку швидкості використовують змагальні вправи, а також засоби спеціальної підготовки, за допомогою яких полегшують дії пожежного рятувальника, та спеціально-підготовчі вправи. У скелелазінні широко використовуються відрізки, дещо коротші змагальних (пробігання відрізків 30 ÷ 60 м).

Теорією та методикою фізичного виховання визначено, що для розвитку швидкості доцільно використовувати переважно тренувальне навантаження інтенсивністю 80% і більше від максимальної.

Обсяг тренувальних навантажень інтенсивністю 90 ÷ 95% від максимальної й вище звичайно перевершує 20% загального обсягу тренувальної роботи.

Зона тренувального навантаження інтенсивністю 80 ÷ 90% від максимальної вважається зоною розвитку.

Протягом річного циклу підготовки потрібно включати тренувальні навантаження у зоні 90÷100%.

Тренувальні навантаження у зонах 80 ÷ 90%, 90 ÷ 100% безпосередньо впливають на розвиток швидкості.

Контроль координації. Він визначає:

- уміння спортсмена виконувати координаційно-складні вправи;

- точність виконання координційно-складних вправ;
- швидкість оволодіння новими навичками;
- швидкість перебудови рухової діяльності, координацію рухів, пов'язаних із зміною зовнішніх умов.

При тестуванні координційних можливостей використовуються два різновиди рухів:

- відносно стереотипні, добре знайомі рухи. У цьому випадку оцінюється відповідність техніки, показаної спортсменом, її раціональній структурі;
- нестереотипні, пов'язані з ефективністю виконання рухів у складних варіантних ситуаціях. При виконанні таких тестів оцінюються точність реакцій, раціональність окремих рухів та їх узгодженість, час виконання тесту.

Контроль витривалості здійснюється з урахуванням чинників, що визначають працездатність і розвиток стомлення.

Умовно виділяють і оцінюють чотири різновиди спеціальної витривалості:

- фізичну, що залежить від м'язової діяльності;
- емоційну, яка залежить від змагальної та тренувальної діяльності, пов'язаних з емоційними переживаннями;
- сенсорну, що залежить від діяльності аналізаторних систем і центральної нервової системи;
- розумову, пов'язану з постійним самоконтролем, вибором вірних рішень залежно від ситуації під час проходження змагальних і тренувальних трас.

Контроль сили здійснюється шляхом кількісної оцінки силових можливостей пожежних рятувальників, які визначаються при статичному та динамічному режимах м'язової роботи.

Динамічна сила оцінюється за терміном виконання пожежним рятувальником того або іншого руху з повним навантаженням (50, 75 або 100% від максимальної інтенсивності).

Статична сила вимірюється в режимі ізометричного скорочення м'язів.

Контроль гнучкості проводиться з метою визначення здібностей пожежного рятувальника виконувати рухи з великою амплітудою, яку оцінюють у градусах і лінійних мірах.

Активна гнучкість оцінюється за амплітудою рухів, які виконуються за рахунок активності скелетних м'язів, пасивна - за амплітудою рухів, що виконуються з використанням зовнішніх сил (допомога партнера, використання обтяжень і т. ін.).

ЛІТЕРАТУРА

1. Пожежно-рятувальна підготовка: навч. посіб./ О.Є.Безуглов, І.А.Горпінич, Д.В. Олейник, О.М. Семків. – Х.: НУЦЗУ, 2011- 185 – 192с.
2. Вяткин Б. А. Роль темперамента в спортивной деятельности. – М.: Физкультура и спорт, 1978. – С. 13 – 3
3. Гуменюк Н.П., Клименко В.В. Психология физического воспитания и спорта. – К.: Вища школа, Головное издательство. – 1985. - С. 96 – 101.

УДК 331. 101

ПРОБЛЕМИ ФОРМУВАННЯ СУЧАСНИХ МЕТОДІВ НАВЧАННЯ ПРОВЕДЕННЮ РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ВИСОТІ

О.Є. Безуглов, к.т.н., доц., НУЦЗУ, М.В. Новак, курсант, НУЦЗУ

Аналізуючи сучасний розвиток галузей промисловості й економіки України, а також що постійно розширюється спектр виникаючих при цьому аварійно-рятувальних робіт (АРР) усе більше простежується актуальність підготовки особового складу загонів рятувальних служб ЗРС до проведення спеціалізованих АРР, у тому числі й робіт на висоті.

Спектр верхолазних робіт, з якими може зіштовхнутися особовий склад ЗРС, досить широкий. Це можуть бути й евакуаційні роботи у висотних житлових будинках (у випадку пожежі, обвалення конструкцій і т.д.), витяг потерпілого з замкнутих порожнин (колодязі, каналізаційні люки), роботи з евакуації пасажирів канатно-крісельних і маятникових підвісних доріг, роботи на промислових висотних об'єктах (антени, баштові крани, труби, телевізійні вежі). Забезпечення безпеки під час проведення АРР на висоті у більшій мірі залежить від таких факторів, як вибір рятувальником тактики проведення робіт, технічних рішень організації страховки і самостраховки і професійна підготовка особового складу.

Тактичну грамотність неможливо придбати теоретично, навіть включивши в процес навчання рішення так званих «ситуаційних завдань». Усі питання тактики проведення АРР на висоті конкретизуються, прив'язуючи до реальної ситуації при проведенні безпосередньо самих робіт. З нагромадженням досвіду, рятувальник повинен уже самостійно оперувати тактичними категоріями сил, засобів і часу, вибираючи оптимально безпечний варіант тактичного плану.

У той же час професійну підготовленість високо цінують у будь-якій сфері людської діяльності. Особливо гостро це стосується особового складу загонів ЗРС, тому що ціна помилки може бути дуже висока. Недоліки фізичної і технічної підготовки рятувальника можна усунути цілеспрямованою тренуваністю (але ні в якому разі компенсувати кращою підготовленістю інших рятувальників!). у більшому ступені необхідно враховувати психологічний склад характеру того, кого навчають, котрі можуть зробити його дійсною небезпекою при проведенні АРР на висоті. Основними критеріями непридатності в даному випадку можуть стати особиста недисциплінованість, незібраність, зневага небезпекою в сполученні з технічною невідповідністю.

В доповіді наведено, що рятування людей при пожежах з будинків підвищеної поверховості та висотних будинків представляє велику проблему яка лягає на плечі співробітників оперативно-рятувальної служби, які, у свою чергу, мають значні труднощі з комплектуванням різною рятувальною технікою і рятувальними пристроями як групового, так і індивідуального призначення. Вище відмітки 60 м проведення евакуації людей з висотних будинків при пожежах, терористичних актах, при яких можуть бути зруйновані шляхи евакуації, практично є поки нерозв'язаною проблемою не тільки в Україні, але і за її межами. Життя показує, що засоби порятунку з висоти є не тільки останньою, а часто і єдиною можливістю провести безпечну евакуацію людей із зони НС.

В даний час в гарнізонах ДСНС України формується відповідна система навчання. Разом з тим існують відповідні проблеми і протиріччя в функціонуванні даної системи, такі, як:

- недостатня відповідність існуючих навчальних програм сучасній законодавчій і нормативній правовій базі в сфері проведення аварійно-рятувальних робіт на висотах;
- відсутність навчальної програми (переліку тематичних навчальних питань) для населення, незайнятого в сферах виробництва й обслуговування;
- відсутність спеціалізованих підручників, навчальних посібників для різних груп населення. Виключення складають учбово-методичні матеріали, професійного спрямування;
- низький рівень наукового опрацювання питань вибору раціональних форм (лекцій, практичних занять, навчань і тренувань, дистанційних занять і т.п.) і методів навчання для різних груп населення;
- недостатній розвиток навчально-матеріальної бази;
- низький рівень використання в навчальному процесі сучасних інформаційних технологій, елементами яких є мультимедійні засоби навчання, електронні навчальні посібники, комп'ютерні тести та т.п.

Проведений аналіз дозволив знайти ряд недоліків у функціонуванні системи навчання. Для їхнього усунення необхідне проведення спектра заходів щодо удосконалення відповідної нормативно-правової та навчально-методичної бази на основі широкого

застосування сучасного наукового апарату. Початковим етапом цього процесу повинна стати комплексна науково-дослідна робота. Також необхідно наголосити на необхідності розробки програми відбору пожежних рятувальників для проведення висотних аварійно-рятувальних робіт, поряд з функціональним і технічним компонентами, що включають і психологічний.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пожежно - рятувальна підготовка: навч. посіб./ О.Є.Безуглов, І.А.Горпінич, Д.В. Олейник, О.М. Семків. – Х.: НУЦЗУ, 2011- 159 – 163с.
2. Мартынов А. И. Промальп – промышленный альпинизм. – М.:”Спортакадемпресс”, 2001. – С. 34 – 51.
3. Martens, R. Coachesguidetosportpsychology. Champaign, IL: HumanKinetics, 1987.98 - 112с.
4. Gould D., Krane V., / The arousal-athletic performancerelationship: Currentstatusandfuturedirection. Champaign, IL: HumanKinetics, 1992, pp. 119 - 141

УДК 331.101

ПОКАЗНИКИ ОПЕРАТИВНОГО РОЗГОРТАННЯ НА ПОЖЕЖНИХ АВТОЦИСТЕРАХ РІЗНОГО КЛАСУ

Д.Ю. Белюченко, викладач, НУЦЗУ, М.М. Пахота, курсант, НУЦЗУ

У доповіді показано, що існує суперечність між пожежними автоцистернами, для яких були розроблені існуючі керівні документи щодо їх застосування в процесі гасіння пожеж або ліквідації надзвичайних ситуацій та відповідної сучасною технікою, яка останнім часом надходить на озброєння пожежно-рятувальних підрозділів. Показано, що в провідних країнах світу особливості, пов'язані із застосуванням автоцистерн трьох класів (легких, середніх і важких), використовуються при підготовці особового складу.

Відзначено, що в Україні наряду з базової автоцистерною АЦ-40 (131), яка відноситься до середнього класу, в пожежно-рятувальних підрозділах також використовуються пожежні автоцистерни МАЗ АЦ-4-60 (важкий клас) і АППД-2 «Валдай» (легкий клас), проте нормативні вимоги до рівня підготовленості особового складу конкретизовані тільки для оперативних розгортання автоцистерн АЦ-40 (131), хоча в країні і прийнято рішення щодо гармонізації цих вимог з вимогами EN 1846.

Здійснений порівняльний аналіз виконання типових оперативних розгортань на пожежних автоцистернах трьох різних класів. Для цього спочатку були проведені експериментальні дослідження, в яких брали участь випробовувані з числа курсантів третього курсу Національного університету цивільного захисту України та пожежно-рятувальних підрозділів ГУ ДСНС України в Харківській області. Вони виконували оперативні розгортання «Подача ствола ГПС-600 через робочу лінію на три рукави діаметром 51 мм від автоцистерни» (ОР1) та «Подача одного ствола «А» та одного ствола «Б» з прокладанням магістральної лінії на два рукави діаметром 77 мм та двох робочих ліній з установкою автоцистерни на пожежний гідрант» (ОР2) від автоцистерн АЦ-40 (131) модель 137А (АЦ_{сер}), МАЗ АЦ-4-60 (5309)-505м (АЦ_{важк}) та АППД-2 «Валдай» (АЦ_{легк}). Аналізуються результати експериментальних досліджень (див. рис.1 рис.2).

Статистичний аналіз показав, що розподіл часу проведення оперативних розгортання на пожежних автоцистернах трьох різних класів, що стоять на озброєнні в пожежно-рятувальних підрозділах, з рівнем значущості $\alpha=0,05$ є нормальним. При цьому математичне очікування часу оперативного розгортання для однотипних варіантів істотно відрізняється не тільки в залежності від класу пожежної автоцистерни, але також і від рівня підготовленості

особового складу. Ці особливості повинні бути враховані при коригуванні рекомендацій до оперативного розгортання пожежних автоцистерн легкого і середнього класу, а також відповідної підготовки особового складу.

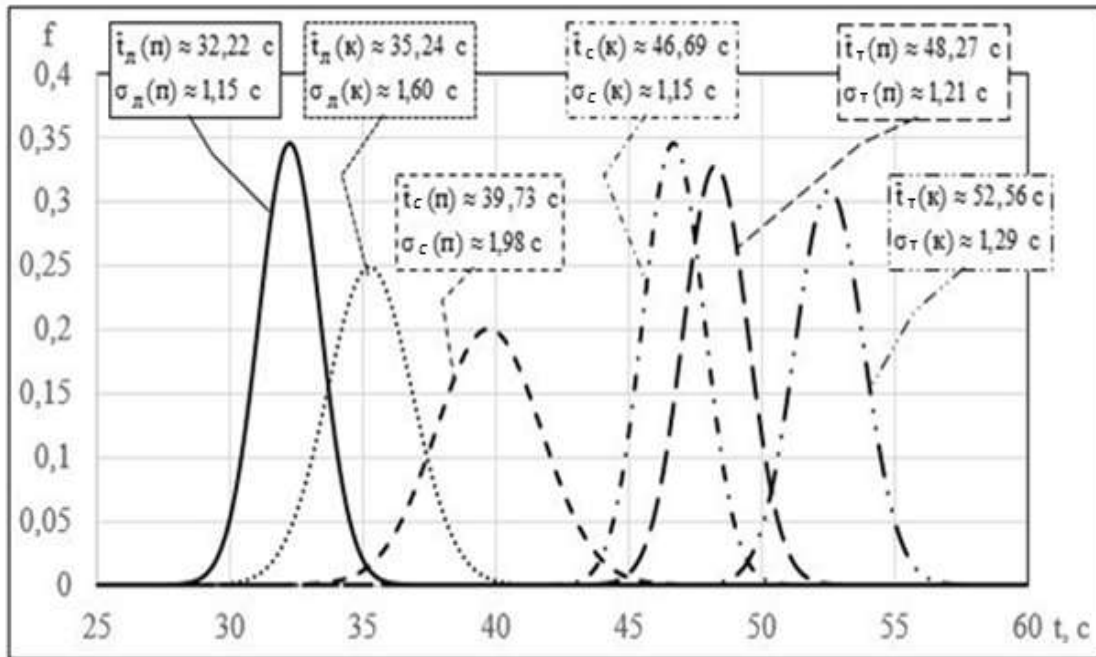


Рис.1. – Розподіли часу подачі ствола ГПС-600 через робочу лінію на три рукави діаметром 51 мм від автоцистерни (п – оперативне розгортання здійснювали пожежні штатних пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС України; к – курсанти НУЦЗУ)

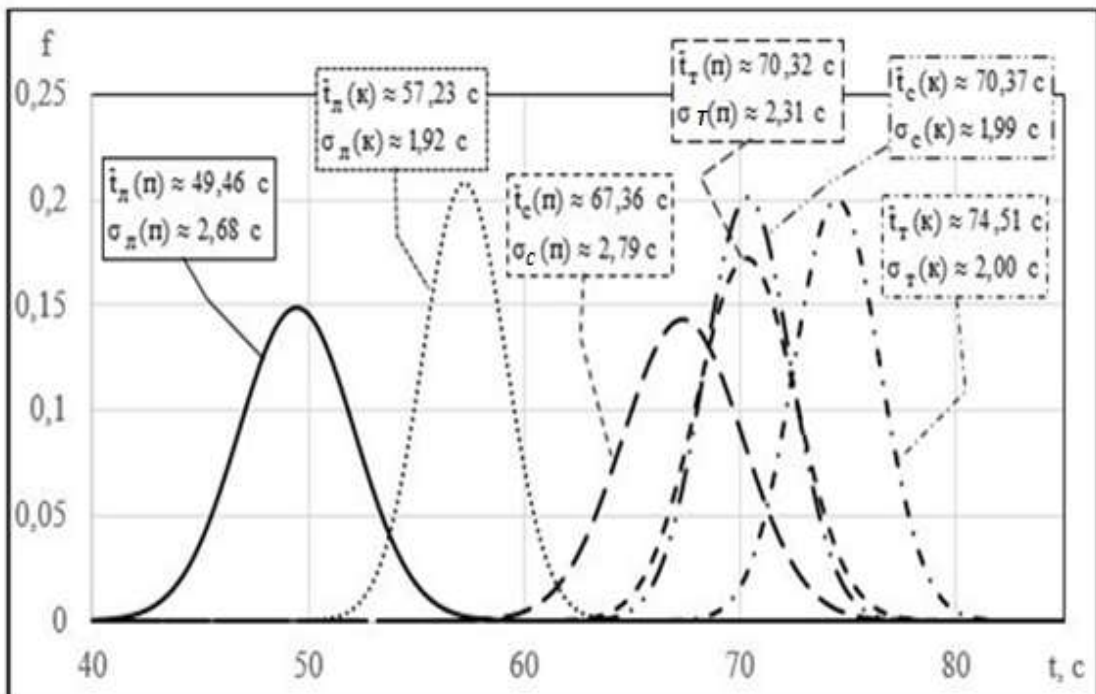


Рис.2. – Розподіли часу подачі одного ствола «А» та одного ствола «Б» з прокладанням магістральної лінії на два рукави діаметром 77 мм та двох робочих ліній з установкою автоцистерни на пожежний гідрант (п – оперативне розгортання здійснювали пожежні штатних пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС України; к – курсанти НУЦЗУ)

Зокрема, запропоновані науково обгрунтовані нормативи для оцінювання якості оперативних розгортання пожежних автомобілів легкого і важкого класів (подачі стовбура ГПС-600 через робочу лінію на три рукави діаметром 51 мм від автоцистерни і подачі одного ствола «А» і одного ствола «Б» з прокладкою магістральної лінії на два рукави діаметром 77 мм і двох робочих ліній з установкою автоцистерни на пожежний гідрант).

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МВС України від 20.11.2015 № 1470 "Про затвердження Нормативів виконання навчальних вправ з підготовки осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту та працівників Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту ДСНС України до виконання завдань за призначенням".
2. Стрелец В.М. Закономерности использования аварийно-спасательной техники. / В.М. Стрелец, П.А. Ковалев, Р.А. Нередков.// Проблемы надзвичайних ситуацій – №6 – УЦЗУ, 2007 – С.127-132.
3. Стрелец В.М., Грицай Т.Б. Статистический метод обоснования нормативов боевого развертывания пожарно-технического вооружения./ Право і безпека: Науковий журнал. – 2002. – Вип.1 – С. 165-171

УДК 331.101

ОЦІНКА ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОНАННЯ ОПЕРАТИВНИХ РОЗГОРТАНЬ НА ПОЖЕЖНИХ АВТОЦИСТЕРНАХ ЛЕГКОГО ТА ТЯЖКОГО КЛАСУ З ВИКОРИСТАННЯМ НОРМАТИВІВ

Д.Ю. Белюченко, викладач, НУЦЗУ, В.М. Стрелець, д.т.н., с.н.с., НУЦЗУ

У доповіді показано ефективність підготовки пожежних до проведення оперативних розгортань пожежних автоцистерн легкого та важкого класів з використанням нормативів.

Здійснена статистична оцінки ефективності підготовки рятувальників з використанням нормативів при виконанні вправ з оперативних розгортань на нових пожежних автомобілях легкого та важкого класу.

Для її розв'язання нормативи, обгрунтування яких наведено в [1], були озвучені під час підготовки пожежних перед виконанням вправ з оперативного розгортання. Експериментальні дослідження проводилися з курсантами 3-їх та 4-их курсів Національного університету цивільного захисту України. Окремо розглядалися оперативні розгортання «Подача ствола ГПС-600 через робочу лінію на три рукави діаметром 51 мм від автоцистерни» (ОР1) та «Подача одного ствола «А» та одного ствола «Б» з прокладанням магістральної лінії на два рукави діаметром 77 мм та двох робочих ліній з установкою автоцистерни на пожежний гідрант» (ОР2) від автоцистерни МАЗ АЦ-4-60 (5309)-505м важкого (АЦ_{важк}) класу та автомобіля пожежного першої допомоги АППД-2 «Валдай» легкого (АЦ_{легк}) класу.

Аналізуються результати експериментальних досліджень а також оцінки математичного очікування та середньоквадратичного відхилення часу оперативного розгортання ОР1 з використанням нормативів в табл. 1 наведені для автоцистерн легкого класу, а в табл. 2 – важкого класу. Відповідні результати для оперативного розгортання ОР2 наведені в табл.3,4.

Наявність оцінок математичного очікування та середньоквадратичних відхилень для отриманих вибірок (табл.1-4) дозволило перейти до статистичної оцінки ефективності підготовки пожежних з використанням розроблених нормативів.

Таблиця 1. Результати оперативного розгортання «Подача ствола ГПС-600 через робочу лінію на три рукави діаметром 51 мм від автоцистерни» пожежних автоцистерн «легкого» класу (АППД-2 «Валдай» (АЦ_{легк})) при наявності нормативів

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	110	111	112
t _{i, c}	32,4	30,3	33,3	30,4	33,9	31,3	30	32,4	34,2	31,9	32,5	35
n	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
t _{i, c}	31,4	32,7	34,1	32,7	32,8	32	30,7	32,2	33	31,3	33,1	335,1
$\bar{t}_{, c}$	32,44											
G	1,40											

Таблиця 2. Результати оперативного розгортання «Подача ствола ГПС-600 через робочу лінію на три рукави діаметром 51 мм від автоцистерни» пожежних автоцистерн «важкого» класу (МАЗ АЦ-4-60 (5309)-505м (АЦ_{важк})) при наявності нормативів

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
t _{i, c}	49,7	51,4	46,2	48,9	48,7	49,9	49,6	48,8	48	51,7	50,1	48,7
n	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
t _{i, c}	49,1	49,8	52,3	50,1	48,3	48,4	49,9	49,5	47,5	49,7	49,9	49,6
$\bar{t}_{, c}$	49,40											
G	1,31											

Таблиця 3. Результати оперативного розгортання «Подача одного ствола «А» та одного ствола «Б» з прокладанням магістральної лінії на два рукави діаметром 77 мм та двох робочих ліній з установкою автоцистерни на пожежний гідрант» пожежних автоцистерн «легкого» класу (АППД-2 «Валдай» (АЦ_{легк})) при наявності нормативів

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
t _{i, c}	48,7	54	50,3	52,4	54,3	50,8	52,9	53,6	52,6	56,7	52,1	57,4
n	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
t _{i, c}	59,7	56,1	54,8	52	55,3	50,9	55,2	49	54,2	54,4	51,1	57,9
$\bar{t}_{, c}$	53,6											
G	2,79											

Таблиця 4. Результати оперативного розгортання «Подача одного ствола «А» та одного ствола «Б» з прокладанням магістральної лінії на два рукави діаметром 77 мм та двох робочих ліній з установкою автоцистерни на пожежний гідрант» пожежних автоцистерн «важкого» класу (МАЗ АЦ-4-60 (5309)-505м (АЦ_{важк})) при наявності нормативів

n	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
t _{i, c}	77,2	66,6	71,5	69,5	70,2	72	73,3	69,6	74,5	73,9	71,5	72,9
n	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
t _{i, c}	71,9	75,1	70,8	74,5	72,6	71,1	71,7	69,1	73,8	74,7	75,1	71,9
$\bar{t}_{, c}$	72,28											
G	2,37											

Підтверджено, що для статистичної оцінки нормативів, які можуть використовувати для оцінки рівня підготовленості пожежних до оперативних розгортань, доцільно використовувати параметри нормального розподілу часу виконання відповідних процесів.

Результати підготовки пожежних з використанням нормативів з рівнем значимості $\alpha = 0,05$ свідчать про суттєве скорочення часу виконання оперативних розгортань. При цьому після відповідної підготовки курсанти досягають рівня професійних пожежних.

ЛІТЕРАТУРА

1. Наказ МВС України від 20.11.2015 № 1470 "Про затвердження Нормативів виконання навчальних вправ з підготовки осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту та працівників Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту ДСНС України до виконання завдань за призначенням".
2. Стрелец В.М. Закономерности использования аварийно-спасательной техники. / В.М. Стрелец, П.А. Ковалев, Р.А. Нередков.// Проблемы надзвичайних ситуацій – №6 – УЦЗУ, 2007 – С.127-132.
3. Стрелец В.М., Грицай Т.Б. Статистический метод обоснования нормативов боевого развертывания пожарно-технического вооружения./ Право і безпека: Науковий журнал. – 2002. – Вип.1 – С. 165-171

УДК 351.9 -044.342:351.746.1

ПІДХОД ДО РОЗРОБЛЕННЯ КОНЦЕПЦІЇ УПРАВЛІННЯ ЛОГІСТИЧНИМ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯМ СПІЛЬНИХ ДІЙ СИЛ БЕЗПЕКИ ПРИ РЕАГУВАННІ НА КРИЗОВІ ТА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ

*О.Г. Бондаренко, к.держ. упр., доц.,
Національна академія Національної гвардії України*

Указом Президента України від 14 березня 2016 року № 92/2016 «Концепція розвитку сектору безпеки і оборони України», серед іншого, поставлено завдання щодо створення єдиної системи ситуаційних центрів державних органів, що входять до сектору безпеки і оборони, а також інших органів державної та місцевої влади, забезпечення її ефективної координації з використанням можливостей Головного ситуаційного центру України [1]. На нашу думку, для управління спільними діями сил безпеки (СБ) щодо реагування на кризові та надзвичайні ситуації (КтаНС) регіональні ситуаційні центри (СЦ) слід комплектувати спеціалістами у галузях протидії загрозам техногенного і природного характеру, громадської безпеки і боротьби зі злочинністю, протидії загрозам воєнно-політичного характеру та іншими спеціалістами в галузі безпеки і оборони. При виникненні КтаНС у регіональних ситуаційних центрах мають у найкоротший термін визначатись за відповідним методиками характер ситуації, масштабність ситуації (локального, міського, регіонального, загальнодержавного рівнів), головних відповідальних, безпосередніх учасників, органів, що мають допоміжну роль сприяння виконання, органів, відповідальних за забезпечення тощо. У подальшому на СЦ покладатиметься завдання створення оперативного штабу, залучення відповідних СБ та управління їх спільними діями при реагуванні на КтаНС. Фінансування дій СБ та забезпечення їх матеріальними ресурсами при реагуванні на кризові ситуації регіонального (місцевого) рівня мають здійснюватись з бюджетів відповідних регіонів (міст). У випадках, коли регіональних сил безпеки не вистачає для реагування на Станс регіонального рівня, після доповідей регіональних СЦ до Головного СЦ і надання відповідної інформації від Головного СЦ до центральних органів управління СБ, а також регіональних СБ до своїх центральних органів управління, приймаються відповідні рішення щодо залучення СБ інших регіонів, їх підрозділів, сил та засобів. Якщо кризова ситуація приймає ознаки загальнодержавного рівня, то керівництво спільними діями СБ при реагуванні на таку ситуацію покладається на Головний СЦ, про що інформується Рада національної безпеки і оборони, адміністрація Президента, Кабінет Міністрів України та центральні органи управління силами безпеки. РНБО готує рекомендації Президентові, адміністрацією Президента готуються укази та розпорядження Кабінету Міністрів України і центральним органам управління СБ. КМУ також готують розпорядження до центральних органів управління СБ щодо реагування на кризові ситуації. Верховна рада України та її

Комітет з питань національної безпеки і оборони має законодавчо забезпечити діяльність Головного СЦ, РНБО, Президента України, КМУ, сил безпеки і сил оборони, регіональних органів державної влади та органів місцевого самоврядування, регіональних СЦ, об'єднань громадян та громадських організацій щодо реагування на кризові ситуації мирного та воєнного часу.

Для розроблення концепції управління ЛЗ спільних дій СБ при реагуванні на Станс пропонується застосовувати положення Наказу Міністра оборони України від 11 жовтня 2016 року № 522 «Основні положення логістичного забезпечення Збройних сил України» [2]. Зрозуміло, що це суто відомчий наказ, який не розповсюджується на формування сил безпеки України, проте, на наш погляд, ряд його положень доцільно використовувати для організації вказаного виду забезпечення при реагуванні на КтаНС. У згаданому нормативно-правовому акті, на жаль, не визначаються види ЛЗ, а лише виокремлюються складові, які більше характеризують функції або завдання ЛЗ і не у повній мірі розкривають його сутність. Ми розглядаємо такі види ЛЗ спільних дій СБ при реагуванні на кризові ситуації: матеріальне забезпечення (МП), технічне забезпечення (ТЗ), медичне забезпечення (МедЗ) – вид ЛЗ, метою якого є медичне обслуговування особового складу та персоналу СБ при виконанні завдань щодо реагування на кризові ситуації, фінансове забезпечення (ФЗ) – вид ЛЗ, метою якого забезпечення фінансами в інтересах всіх інших видів ЛЗ при виконанні завдань щодо реагування на кризові ситуації. Інформаційне забезпечення ми не виокремлюємо у окремий вид ЛЗ виходячи з того, що управління інформаційними потоками є необхідною умовою успіху досягнення цілей будь-якого з перелічених видів ЛЗ.

Враховуючи виокремленні нами види ЛЗ та застосовуючи методологію, розкрити у [3-5] ми передбачаємо можливу організаційну структуру органів управління (ОУ) ЛЗ спільних дій СБ під час реагування на КтаНС. Варіант схеми такої організаційної структури представлений на рисунку 1.

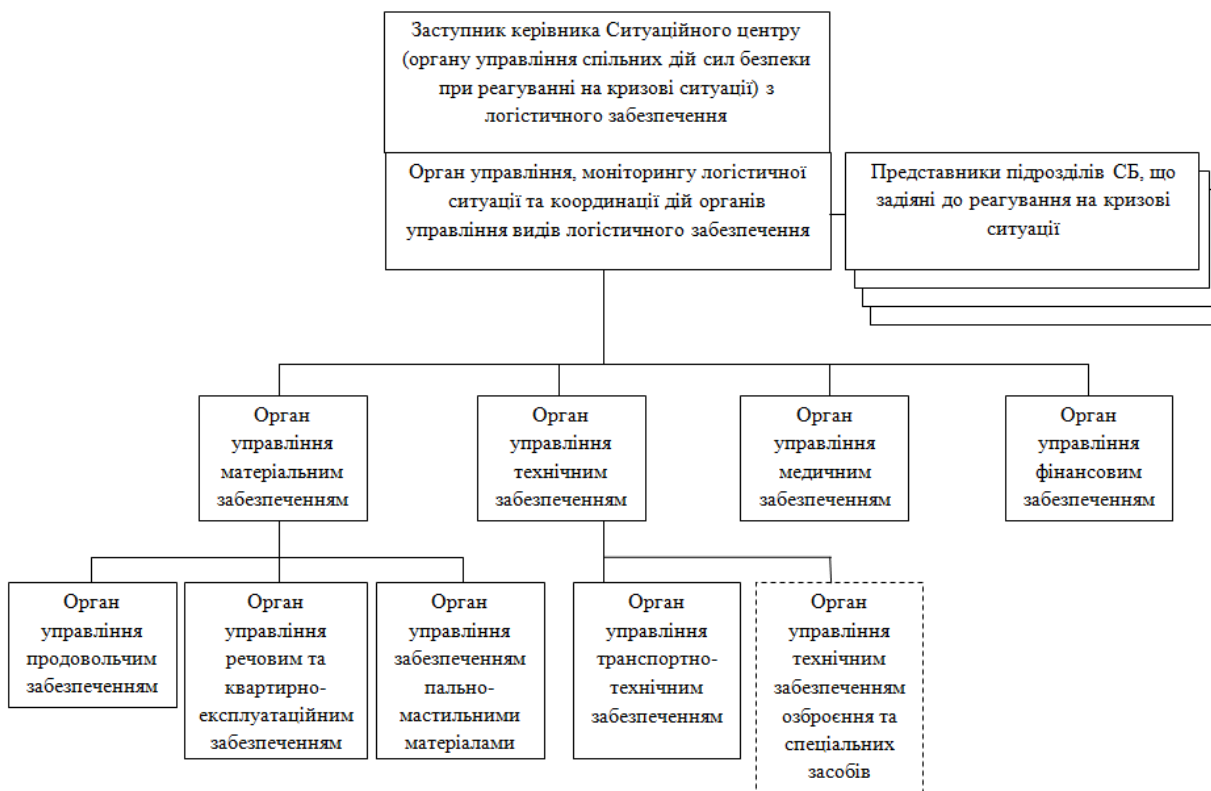


Рис. 1. – Схема організаційної структури органів управління логістичним забезпеченням спільних дій сил безпеки при реагуванні на кризові та надзвичайні ситуації (варіант)

На даній схемі показано систему ієрархічних, пов'язаних між собою, органів управління (від головного органу через ОУ видів ЛЗ до нижчих ланок управління), що виконують групи робіт щодо реалізації сукупності завдань-функцій, які забезпечують досягнення мети діяльності всієї системи. Щодо органів управління технічним забезпеченням, то слід зазначити, що у випадку реагування на КтaНС, які не пов'язані із застосуванням зброї та спеціальних засобів, орган управління такого підвиду ТЗ не буде розгортатись. Відповідно, у такому випадку буде тільки один ОУ – ОУ транспортно-технічним забезпеченням, метою якого буде управління перевезенням та транспортуванням людей і матеріальних засобів всіма видами транспорту, підготовка, технічне обслуговування і ремонт техніки, розгортання та утримання транспортних комунікацій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про рішення Ради національної безпеки і оборони України від 4 березня 2016 року "Про Концепцію розвитку сектору безпеки і оборони України": Указ Президента України від 14 березня 2016 року № 92/2016. / Президент України. URL: <http://www.president.gov.ua/documents/922016-19832>.
2. Основні положення логістичного забезпечення Збройних сил України: Наказ МОУ від 11 жовтня 2016 № 522 / Міністерство Оборони України. URL: <http://www.mil.gov.ua/ministry/normativno-pravova-baza/nakazi-ministra-oboroni-ukraini/nakazi-ministerstva-oboroni-ukraini-za-2016-rik.html>.
3. Бондаренко О.Г. Методи визначення раціональних організаційних структур органів управління логістичним забезпеченням спільних дій формувань сектору безпеки і оборони при кризовій ситуаціях, що загрожують державній безпеці. *Держава та регіони. Серія: Державне управління.* № 3 (59), 2017. С. 44-48.
4. Бондаренко О.Г. Застосування методів групування та розрахунку особового складу щодо синтезу раціональних організаційних структур органів управління логістичним забезпеченням спільних дій формувань сектору безпеки і оборони у кризових ситуаціях, що загрожують державній безпеці. *Держава та регіони. Серія: Державне управління.* № 4 (60), 2017. С. 77-82.
5. Бондаренко А.Г. Методика моделирования рациональной организационной структуры органов управления логистическим обеспечением совместных действий формирований сектора безопасности и обороны при кризисных ситуациях. *Научный журнал «Власть и общество».* Тбилиси. № 3 (43), 2017. С. 71-77.

УДК 331. 101

РОЗРОБКА НОРМАТИВУ РЯТУВАННЯ ПОСТРАЖДАЛОГО З КОЛЕКТОРУ

П.Ю. Бородич, к.т.н., доц., НУЦЗУ, Є.В. Попов, студент, НУЦЗУ

В доповіді наведено, що процес оперативного розгортання особового складу аварійно-рятувального автомобілю при рятуванні постраждалого з колектору містить досить велику кількість операцій, що підлягають виконанню, відповідно до центральної граничної теореми можна вважати, що закон розподілу часу оперативного розгортання буде нормальним незалежно від закону розподілу часу виконання окремих операцій [1]. Використовуючи значення зворотної функції Φ^{-1} стандартного нормального розподілу, шукані оцінки часу рятування можуть бути визначені як [1,2]

$$t_5 = \bar{t} + G \cdot \Phi^{-1}(\tilde{P}_5), \quad (1)$$

$$t_4 = \bar{t} + G \cdot \Phi^{-1}(\tilde{P}_4 + \tilde{P}_5), \quad (2)$$

$$t_3 = \bar{t} + G \cdot \Phi^{-1}(\tilde{P}_3 + \tilde{P}_4 + \tilde{P}_5), \quad (3)$$

де \bar{t} – математичне очікування виконання процесу рятування, s ; G – середньоквадратичне відхилення, s ; P_3, P_4, P_5 – середньозважені оцінки відповідних часток (частот) можливих результатів віднесених, відповідно, до оцінки «відмінно», «добре», «задовільно».

Для визначення середньозважених оцінок відповідних часток можливих результатів був використаний метод експертної оцінки. В якості експертів виступили співробітники оперативно-координаційного центру Головного управління ДСНС у Харківській області та викладачі Національного університету цивільного захисту України. Їм було запропоновано надати відповідну частку усіх можливих результатів, віднесених, відповідно (як це прийнято в оперативно-рятувальній служб в даний час), до оцінки «відмінно», «добре», «задовільно» або «незадовільно». В той же час, експертні оцінки характеризуються тим, що думки конкретних експертів можуть суттєво відрізнитись між собою. Щоб зменшити вплив некомпетентних експертів на підсумкову оцінку, яка і буде використовуватись для визначення частки результатів, що відповідають конкретній оцінці нормативу, пропонується метод визначення усередненої оцінки експертів, в основі якого лежить середньозважене значення тих оцінок, які надали експерти. В основі розрахунку вагового коефіцієнта конкретного експерта лежить розрахунок суми квадратів відхилень запропонованих ним значень від середніх значень, отриманих в результаті аналізу всіх результатів ваговий коефіцієнт вище в того експерта, у якого результати менше відрізняються від відповідних середніх значень. Щоб накопичити вихідні дані, для експертної оцінки, доцільно використовувати спеціальну форму, в якій зазначається оцінка, яку i -ий ($i = 1, 2, \dots, k$, де k кількість експертів) експерт вважає за доцільне виділити для оцінки j -ї частки ($j = 5, 4, 3$ та 2) всіх можливих результатів виконання нормативу.

Розрахунок величин середньої оцінки, яку пропонується виділити для оцінки j -ї частки всіх можливих результатів виконання нормативу:

$$\bar{P}_j = \frac{\sum_{i=1}^k P_{ij}}{k}. \quad (4)$$

Розрахунок суми квадратів відхилень по кожній частки всіх можливих результатів виконання нормативу між оцінкою, яку пропонує i -ий експерт, і її середнім значенням:

$$S_i = \sum_{j=1}^1 (P_{ij} - \bar{P}_j)^2. \quad (5)$$

Визначення усередненої оцінки експертів по j -ій частки всіх можливих результатів, яке здійснюється шляхом знаходження середньозваженого значення за оцінками всіх експертів

$$\tilde{P}_j = \sum_{i=1}^1 q_i \cdot P_{ji}, \quad (6)$$

де $q_i = \frac{S_i}{S_0}$ – ваговий коефіцієнт i -го експерта; S_0 – постійна, яка вибирається з умови

$$\sum_{i=1}^k S_i = 1, \text{ тобто } S_0 = \frac{1}{\sum_{i=1}^k \frac{1}{S_i}}.$$

Використовуючи (1), (2), (3) та дані [3] були розраховані оцінки часу оперативного розгортання особового складу аварійно-рятувального автомобілю при рятуванні постраждалого з колектору

$$t_5 = 2244 + 71 \cdot \Phi^{-1}(0,216) = 2188,1 \text{ с};$$

$$t_4 = 2244 + 71 \cdot \Phi^{-1}(0,4+0,216) = 2264,8 \text{ с};$$

$$t_3 = 2244 + 71 \cdot \Phi^{-1}(0,277+0,4+0,216) = 2332,1 \text{ с}.$$

Використовуючи підходи, що запропоновані в [5] були розроблені нормативи оперативного розгортання особового складу аварійно-рятувального автомобілю при рятуванні постраждалого з колектору: $t_5 = 37$ хв.; $t_4 = 38$ хв. $t_3 = 39$ хв.

Висновки: запропоновано науково обґрунтовані нормативи оперативного розгортання особового складу аварійно-рятувального автомобілю при рятуванні постраждалого з колектору; отримані експертні оцінки часток всіх можливих варіантів виконання нормативу.

ЛІТЕРАТУРА

1. Стрілець В.М. Оцінка фільтрувальних протигазів-саморятівників за результатами полігонних випробувань / В.М. Стрілець, В.М. Лобойченко // Проблеми пожежної безпеки. Зб. наук. пр. НУЦЗ України. – вип. 33. – Харків: НУЦЗУ, 2013. с 175-182. Режим доступу: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol33/srelec.pdf>
2. Зациорский В.М. Основы спортивной метрологии / В.М. Зациорский // Учеб. для ин-тов физ. культ. - М.: Физкультура и спорт, 1982. 256 с.
3. Бородич П.Ю. Імітаційне моделювання оперативного розгортання особового складу автомобілю пожежного першої допомоги установкою тринogi на колодязь та спуском в нього / П.Ю. Бородич, П.А. Ковальов, І.О. Поляков // Проблеми надзвичайних ситуацій. Зб. наук. пр. НУЦЗ України. – вип. 20. – Харків: НУЦЗУ, 2014. с 28-32. Режим доступу: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol20/borodich.pdf>

УДК 331. 101

БАГАТОФАКТОРНА ІМІТАЦІЙНА ОЦІНКА ПРОЦЕСУ РЯТУВАННЯ ПОСТРАЖДАЛОГО З ТРЕТЬОГО ПОВЕРХУ З ВИКОРИСТАННЯМ ПОХИЛОЇ ПЕРЕПРАВИ ЗА ДОПОМОГОЮ НОШ РЯТУВАЛЬНИХ ВОГНЕЗАХИСНИХ

П.Ю. Бородич, к.т.н., доц., НУЦЗУ, В.П.Тишаков, курсант, НУЦЗУ

В доповіді наведено багатофакторний експеримент для оцінки ефективності процесу рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних вогнезахисних, з використанням імітаційної моделі [1], побудована квадратична модель цього процесу та оцінено значимість факторів та зв'язків між ними.

Провівши аналіз процесу рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних вогнезахисних, в якості основних факторів були обрані:

x_1 – навички особового складу ОРСЦЗ ДСНС України працювати з пожежно-технічним оснащенням;

x_2 – навички особового складу ОРСЦЗ ДСНС України працювати з оснащенням для висотних робіт;

x_3 – навички особового складу ОРСЦЗ ДСНС України працювати з засобами захисту органів дихання.

Експеримент був спланований таким чином, щоб оцінити вагу кожного з трьох факторів, а також характер взаємодії між ними. Для цього був обраний план $3 \times 3 \times 3$, що дозволяє досліджувати три фактори на трьох рівнях, при інших рівних умовах. Такий план має гарні статистичні характеристики і кращі за точністю оцінки всіх коефіцієнтів регресії $\{k_s\}$ [2]. Використовуючи імітаційну модель було проведено 27 експериментів по 100 ітерацій кожен і отримано безліч коефіцієнтів регресії $\{k_s\}$. Отримані результати імітаційного експерименту дозволили побудувати трьохфакторну квадратичну модель, яка встановлює кількісний зв'язок між часом (в кодованих змінних [3]) і розглянутими факторами.

Модель, що характеризує час рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних вогнезахисних:

$$y = 0,6275 - 0,0361x_1 + 0,0002x_1^2 - 0,0082x_1x_2 - 0,0028x_1x_3 - 0,3855x_2 - 0,1075x_2^2 + 0,0266x_2x_3 - 0,1161x_3 - 0,0014x_3^2, \quad (1)$$

Інтерпретація моделей проводилася при наростаючому ступеню ризику відкинути правильну гіпотезу [2]. Значимість коефіцієнтів регресії перевірялася багаторазово від рівня значущості $\alpha = 0,001$ до $\alpha = 0,5$. Для оцінки помилок розрахунку коефіцієнтів регресії була розрахована середня дисперсія вимірювань. Для цього спочатку була перевірена гіпотеза однорідності ряду дисперсій за критерієм Кохрена. Розрахувавши критерії Кохрена і порівнявши їх з табличними значеннями [3], виявилось, що розраховані значення менше табличних. Це дозволило прийняти розглянуту гіпотезу як правдоподібну. В результаті була розрахована середня дисперсія проведених імітаційних експериментів, що дозволило розрахувати помилки коефіцієнтів регресії, які використовували для обчислення відповідних критичних значень.

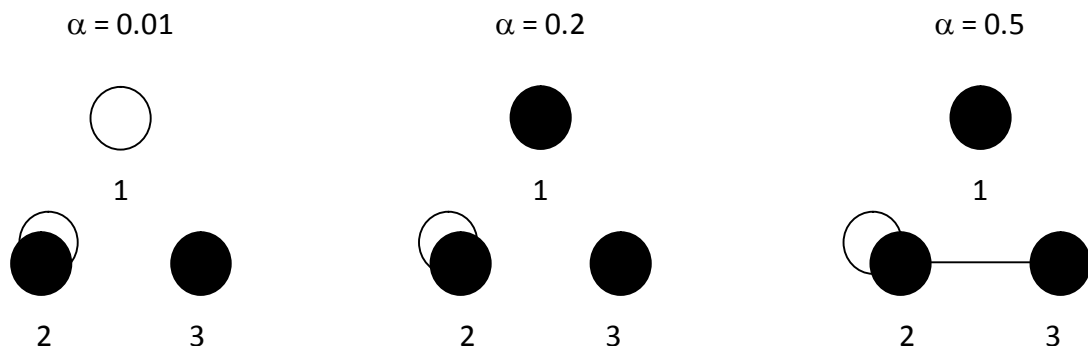


Рис. 1. Зміна зв'язку між факторами при різному рівні значущості для моделі, що характеризує час рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних вогнезахисних

При кожному рівні ризику α були побудовані графі зв'язку між факторами. На рис. 1 показані графіки зв'язку між факторами при зростанні ризику. Найбільш достовірними є висновки по першим графом ($\alpha = 0,001$):

- на час успішного рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних вогнезахисних впливають навички особового складу ОРСЦЗ ДСНС України працювати з оснащенням для висотних робіт x_2 та навички особового складу ОРСЦЗ ДСНС України працювати з засобами захисту органів дихання x_3 , причому фактор навички особового складу ОРСЦЗ ДСНС України працювати з оснащенням для висотних робіт x_2 впливає нелінійно.

За графами для $\alpha = 0,2$ для моделі (1) всі фактори впливають на даний процес.

Аналіз графів для $\alpha = 0,5$ дозволяє обережно «можливо» припустити, що для моделі взаємопов'язаними будуть другий та третій фактори.

У процесі інтерпретації поліноміальної моделі було виконано ранжування факторів за ступенем їх впливу на вихідні дані. Для подальшого аналізу було прийнято [3] двосторонній ризик $\alpha = 0,2$. Після видалення незначущих ефектів отримані кінцеві моделі:

$$y = 0,6275 - 0,0361x_1 - 0,3855x_2 - 0,1075x_2^2 - 0,1161x_3 \quad (2)$$

Аналіз отриманих результатів показав, що на час рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних вогнезахисних впливають навички особового складу ОРСЦЗ ДСНС України працювати з оснащенням для висотних робіт та навички особового складу ОРСЦЗ ДСНС України працювати з засобами захисту органів дихання.

ЛІТЕРАТУРА

1. Бородич П.Ю. Імітаційне моделювання рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою НРВ-1 / П.Ю. Бородич, Р.В. Пономаренко // Проблеми пожежної безпеки. Зб. наук. пр. НУЦЗ України. – вип. 39. – Харків: НУЦЗУ, 2016. с. 49-55. <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol39/Borodich.pdf>
2. Вознесенський В.А. Статистические методы планирования эксперимента в технико-экономических исследованиях / В.А. Вознесенський // 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 1981. – 263 с.
3. Рева А.Н. Имитационная эргономическая оценка функционирования системы «спасатель – средства защиты личного состава и ликвидации аварии – чрезвычайная ситуация» / А.Н.Рева, В.М. Стрелец // Системи обробки інформації: зб. наук. пр. ХУПС. – Вип.5 (130). – Х., 2015. – С. 192–196. http://nbuv.gov.ua/UJRN/soi_2015_5_43

УДК 614.841

НАДЗВИЧАЙНА СИТУАЦІЯ, ПОВ'ЯЗАНА С ЛІСОВОЮ ПОЖЕЖЕЮ

*М.К. Васильєв, студент, М.М. Кравцов, к.т.н., доц.
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Лісова пожежа — стихійне некероване природне лихо, яке пов'язане з поширенням вогню по лісових площах. Вона ділиться на три типи: низові, верхові та підземні. За інтенсивністю горіння лісові пожежі бувають слабкі, середні, сильні.

Низові лісові пожежі характерні горінням сухого трав'яного покриву, лісової підстилки і підліску без захоплення крон дерев. Висота полум'я може досягати 1-2 м, а

максимальна температура досягає 900 °С. Швидкість руху фронту низової пожежі становить від 0,3-1 м/хв (слабка пожежа) до 16 м/хв (сильна пожежа).

Верхові лісові пожежі розвиваються, як правило, з низових і характеризуються горінням крон дерев. При швидкій верховій пожежі полум'я розповсюджується з крони на крону з великою швидкістю, яка досягає 8-25 км/год, залишаючи деколи цілі ділянки незайманого вогнем лісу. При стійкій верховій пожежі вогнем охоплені не тільки крони, але й стовбури дерев. Полум'я розповсюджується зі швидкістю 5-8 км/год, охоплює весь ліс від ґрунтового шару до верхівок дерев.

Підземні пожежі в лісі найчастіше пов'язані із загорянням торфу, яке стає можливим в результаті осушення боліт. Швидкість поширення може досягати до 1 км на добу. Важко помітити одразу і можуть поширюватися на глибину до декількох метрів, внаслідок чого представляють додаткову небезпеку, потребує додаткових зусиль для повної нейтралізації [1].

Найголовнішою причиною виникнення лісових пожеж є антропогенний фактор (згідно зі статистичними даними з вини населення щорічно виникає 96–98 % лісових пожеж). Тому особливої уваги вимагають лісові масиви, розташовані поблизу великих промислових центрів, шляхів, електромереж, лікувально-оздоровчих закладів, дитячих таборів. Природні й кліматичні умови (висока температура повітря, низька кількість опадів тощо) найчастіше лише підвищують ризик загорання та впливають на швидкість розповсюдження пожежі.

Всі заходи по боротьбі з лісовими пожежами поділяють на дві групи: попереджувальні і заходи безпосередньої боротьби, або ліквідація пожеж. Найбільше значення мають попереджувальні заходи, так як зберегти ліс від пожежі набагато легше, ніж загасити його. Мета попереджувальних заходів створити такі умови, при яких лісові пожежі зовсім би не виникали.

З 2001 року були створені спеціальні бригади державної пожежної охорони для патрулювання лісових масивів у вихідні та святкові дні, для виявлення та притягнення до адміністративної відповідальності порушників правил пожежної безпеки. Протягом наступного року було проведено понад 18 тисяч рейдів, виявлено та оштрафовано 4100 порушників. Сума штрафів склала 83,8 тисячі гривень. Практика виявилася дуже корисною і використовується по сьогоднішній день.

Матеріально-технічна база є невід'ємною частиною для забезпечення надійної охорони лісів, яка повинна включати ефективні засоби виявлення та гасіння пожеж. Останнім часом цим вимогам відповідають лісові пожежні станції (пожежні депо), які підпорядковано Держкомлісгоспу України. На даний момент в Україні працює 226 таких пожежних станцій. До їх оснащення входить: 437 пожежні автомобілі, 17 пожежних агрегатів ВПЛ-149 та 1 — ТЛП-55, 9 ґрунтометів ГТ-3 та 73 АЛФ-10, 8 автомобільних лісових пожежних поїздів АЛП-15, 5 смугопрокладачів, 38 знімних цистерн (ЦОС), більше 1700 ранцевих вогнегасників різних типів, 599 мотопомп та майже 50 тисяч погонних метрів пожежних рукавів, 3036 радіостанцій. Для того, щоб своєчасно виявити та знажкодитит пожежу, споруджено 402 пожежно-спостережні вишки та щогли, з яких 30 оснащені телевізійними установками ПТУ-59.

Підготовка до пожежонебезпечного періоду проводиться на щорічній основі: разом з місцевими радами розробляються та затверджуються оперативно-мобілізаційні плани на випадок виникнення великих лісових пожеж, держлісгоспами прокладаються протипожежні розриви та мінералізовані смуги, здійснюється догляд за смугами та розривами, які було прокладено раніше, встановлюються спеціальні показники для відвідувачів. Також для запобігання пожежам ліс очищають від хмизу, сухостою, сміття, влаштовують спеціальні протипожежні смуги, на пісках і супіщаних землях вирощують стійкіші проти вогню хвойно-листяні насадження [1].

З метою покращення взаємодії підрозділів пожежної охорони у випадку виникнення великих та складних лісових пожеж розроблена «Інструкція про порядок взаємодії

підрозділів Мінлісгоспу України і Державної пожежної охорони України під час гасіння лісових пожеж».

Оперативність гасіння лісових пожеж, а також координацію роботи авіаційних та наземних служб має забезпечувати спеціальна диспетчерська служба. Її завданням є збір та передача інформації про лісові пожежі, що надходить з лісництва до комітету.

Правила поведінки при лісовій пожежі:

- остерігатися високої температури, загазованості та задимленості, вибухів, падіння дерев, а також провалів у прогорілій ґрунт
- якщо видимість менше 10 м, не входити у зону задимлення
- перед тим, як увійти в палаюче приміщення, — накритися з головою вологим простирадлом, плащем або шматком тканини
- двері в задимлене приміщення відчиняти обережно, щоб запобігти спалаху полум'я від швидкого притоку свіжого повітря
- в дуже задимленому приміщенні слід плазувати
- для захисту від чадного газу — дихати через вологу тканину
- якщо на людині загорівся одяг, — лягти на землю та збити полум'я
- на людину в палаючому одязі накинути пальто, плащ, будь-яке простирадло і щільно притиснути
- при гасінні пожежі використати вогнегасники, воду, пісок, землю, простирадла, — всі доступні засоби
- виходити з зони пожежі слід проти вітру, тобто «на вітер»
- використовувати гілля листяних дерев (берези, ліщини); гілками збивати полум'я по краю пожежі, за допомогою лопат засипати його ґрунтом [2].

Таким чином, за останні 20 років можна спостерігати якого рівня було досягнуто у галузі гасіння лісових пожеж по Україні, але нам ще є куди розвиватися. Покращення фінансування галузі, організація на новостворених лісових масивах протипожежних станцій, заміна морально застарілого обладнання — ось заходи, які допоможуть уберегти наші ліса від вогню.

ЛІТЕРАТУРА

1. Попович В. В. Ієрархічний метод класифікації пожежної та аварійно-рятувальної техніки для гасіння лісових пожеж в Україні / В. В. Попович // Пожежна безпека: збірник наукових праць. – 2012.
2. Леїгович Г.Г. Довідник з цивільної оборони.

УДК 614.8, 621.3, 621.8

ПІДВИЩЕННЯ ПРОХІДНОСТІ ОСНОВНОГО ПОЖЕЖНОГО АВТОМОБІЛЯ НА ШАСІ ЗІЛ-130

С.В. Васильєв к.т.н., доц., НУЦЗУ

Постановка проблеми. На озброєння пожежної охорони з 60-х років поставлені основні пожежні автомобілі на шасі ЗІЛ-130. Пожежні машини були дуже вдалим, тому їх випуск зростає. На 1991 рік цих машин було близько 90% від загального парку всієї спеціальної техніки пожежної охорони. З розвалом СРСР пройшов спад промисловості. Надходження нової пожежної техніки практично призупинилося. З цієї причини строки списання пожежної техніки було збільшено [1] з 10 років до 15, згодом до 20, і списання за віком пожежної техніки виключили з нормативних документів. Разом з цим пожежна охорона була перетворена в МНС, а згодом, в ДСНС. Це потягло за собою розширення функцій оперативних підрозділів, та додало необхідного обладнання.

Останні роки забезпечення оперативно-рятувальних підрозділів ДСНС новою технікою поліпшилося, однак темпи постачання нової техніки не дозволяють стверджувати, що зазначені автомобілі будуть виведені з розрахунку навіть через 20 років. Нові автомобілі розміщують у великих містах, а в малих містах та селах залишають менш зношені автомобілі зі старих.

Самий розповсюджений основний пожежний автомобіль АЦ-40(130)63Б виготовлено саме на шасі ЗиЛ-130. Не зважаючи на свій вік, взагалі задовольняє вимогам оперативних підрозділів. Про це свідчить ТТХ нових основних пожежних автомобілів, що випускаються в нашій країні та за кордоном. Однак проблемою є недостатня швидкість (та динамічність), прохідність і економічність. Також для аварійно-рятувальних цілей бажано встановити потужне (5-15 кВт) джерело електричної енергії [2].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Заміна штатного двигуна базового шасі основного пожежного автомобіля на більш потужні та економічні доволі часто виконується у підрозділах ДСНС в рамках капітального ремонту. Це дозволяє поліпшити тягові та економічні показники, однак не значно. Разом з цим така заміна не дозволяє значно підвищити прохідність техніки, що надто важливо в сільській місцевості та не вирішує питання забезпечення підрозділів джерелом електричної енергії.

З подібною задачею (підвищення тягово-економічних показників) стикаються виробники автомобілів у всьому світі. Однак не в наслідок нестачі потужних двигунів, а у зв'язку із підвищенням екологічних вимог до транспорту. Найперспективнішим напрямком вирішення задачі поліпшення екологічних показників з одночасним збільшенням тягово-економічних показників є електрифікація (повна – електромобілі або часткова - гібриди) транспорту [3 - 5]. Але ємність та вартість накопичувачів енергії сповільнює рух в зазначеному напрямі.

В останні роки виділилося окреме спрямування гібридизації автомобіля, що носить назву низьковольтний гібрид (має батарею малої ємності з низькою напругою). Суттєвою відмінністю цього автомобіля є те, що електрична машина виконує допоміжну роль та має малу потужність (близько 10%) відносно базового ДВЗ [6]. Рух такого автомобіля можливий тільки за рахунок базового ДВЗ з можливістю допомоги від електричної машини. Ці автомобілі мають електричні акумулятори значно меншої ємності що значно знижує вартість.

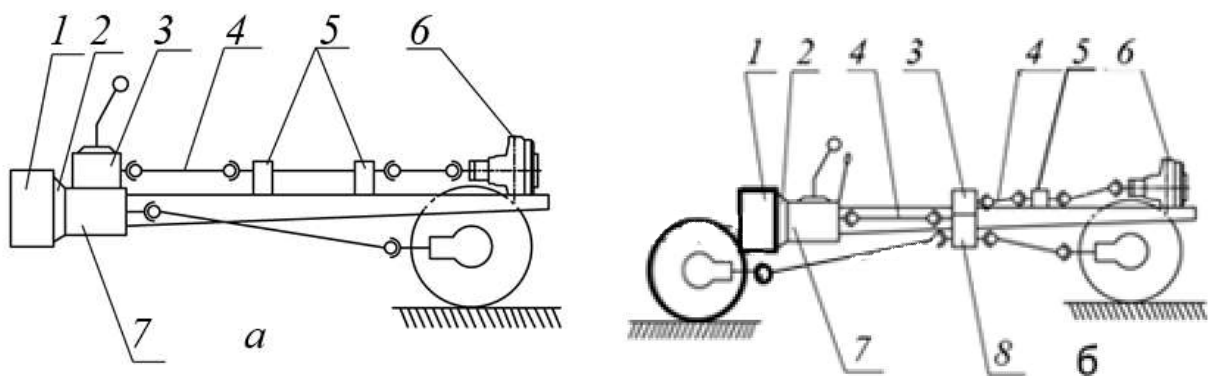


Рис. 1. – Схеми компонування трансмісії:
а - АЦ-40(130)63Б, *б* - АЦ-40(131)137:

1 – двигун; 2 – зчеплення; 3 – коробка відбору потужності; 4 – карданний вал; 5 – опори; 6 – пожежний насос; 7 – коробка перемикання передач; 8 – роздавальна коробка

Постановка задачі та її вирішення. Запропонувати дешеве та відносно нескладне переобладнання основного пожежного автомобіля на шасі ЗиЛ-130 на прикладі АЦ-40(130)63Б, з метою підвищення його прохідності. Що, при наявності складних дорожніх

умов, призведе до зростання середньої швидкості прямування до місця проведення оперативних дій, зменшить збитки та може врятувати життя людей.

Для чого необхідно визначити технічні можливості підвищення прохідності, обрати доцільний та достатній метод підвищення прохідності, виходячи з економічних обмежень визначити мінімально-достатні параметри обладнання, довести доцільність переобладнання.

Результати дослідження. Для руху в несприятливих умовах необхідні автомобілі зі збільшеною прохідністю. У СРСР для цього використовувалися автомобілі на шасі ЗиЛ-131, однак їх доля серед пожежних автомобілів складала до 30% і на цей час падає. Для підвищення прохідності використовують різноманітні ґрунтозацепи на колесах, арочні колеса тощо, однак найбільший ефект дає використання приводу на всі колеса.

Зважаючи на подобу автомобілів ЗиЛ-130 та 131 технічно нескладно замінити передній мост ЗиЛ-130 на мост що веде від ЗиЛ-131, однак привід переробити доволі складно та недоцільно (рис. 1). Пропонується для урухомлення переднього моста використати електричну машину. Зазначена схема подібна до «Nissan e-4WD» (рис. 2) що добре зарекомендувала себе в автомобільній промисловості для підвищення прохідності та збільшення керованості автомобіля.

Використання такого приводу можливо як з додатковою акумуляторною батареєю так і без неї з задіянням іншої електричної машини – генератора, що має окремий привід від ДВЗ.

Додаткова трансмісія (трансмісія пожежного насосу) може передавати потужність від ДВЗ на пожежний насос та/або на генератор. Вироблена генератором потужність може живити тягову акумуляторну батарею (відносно невеликої ємності) або електромотор приводу переднього моста (рис. 3).

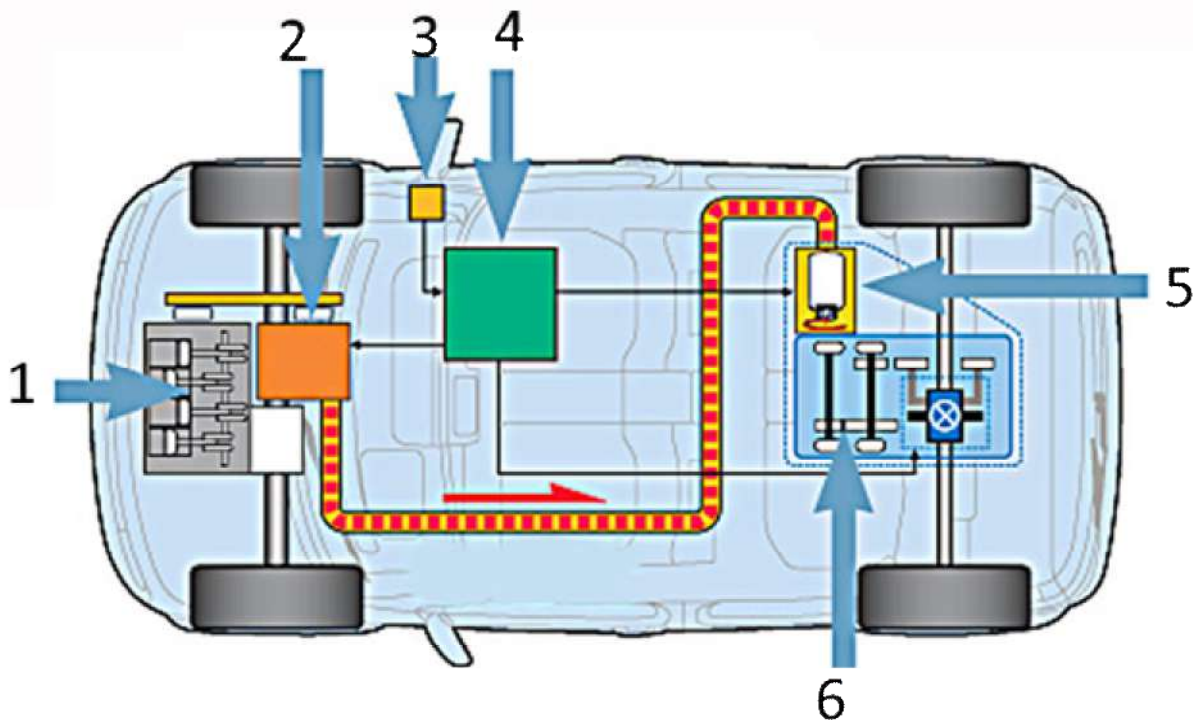


Рис. 2. – Принципова схеми трансмісії Nissan Tiida e-4WD:
1 - ДВЗ; 2 – вимикач; 3 - електрична машина – генератор; 4 – блок керування; 5 – електрична машина – електромотор; 6 – редуктор зі зчепленням.

Така схема трансмісії дозволяє виділити три режиму роботи:

1. *звичайний* - електрична система відключена, автомобіль рухається у звичайному режимі;
2. *підвищеної прохідності* – система не містить тягового акумулятора, частина потужності передається з КПП на КВП, та електричну машину-генератор, потім до електричної машини-електромотору що встановлена безпосередньо на передній мост та приводе в дію передні колеса (рис. 4);
3. *максимальної потужності* – механічна енергія ДВЗ передається на задні колеса в повному обсязі, електрична енергія, що була накопичена у тяговому акумуляторі приводе до дії передні колеса (потужність ДВЗ та електромотору сумується) та теоретично може сягати 185 кВт (рис.5).

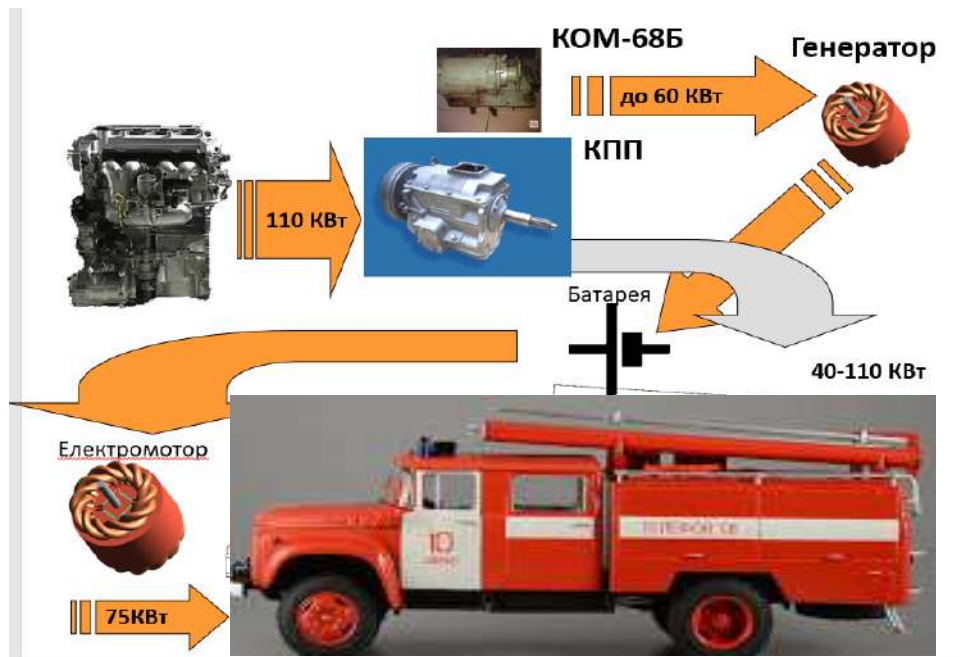


Рис. 3. – Загальна принципова схема трансмісії, що пропонується

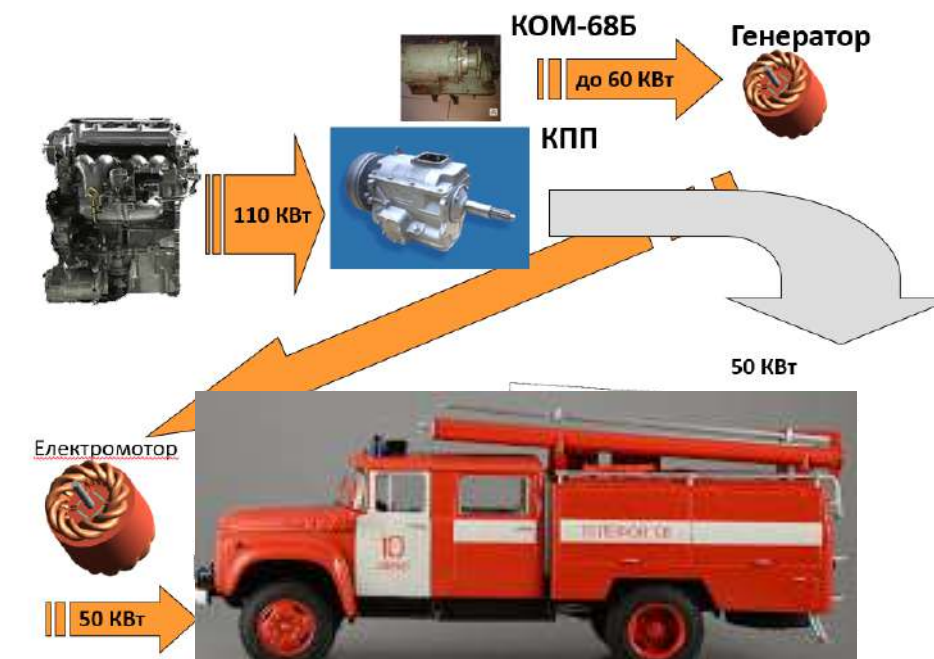


Рис. 4. – Робота трансмісії без акумуляторної батареї (збільшення прохідності)

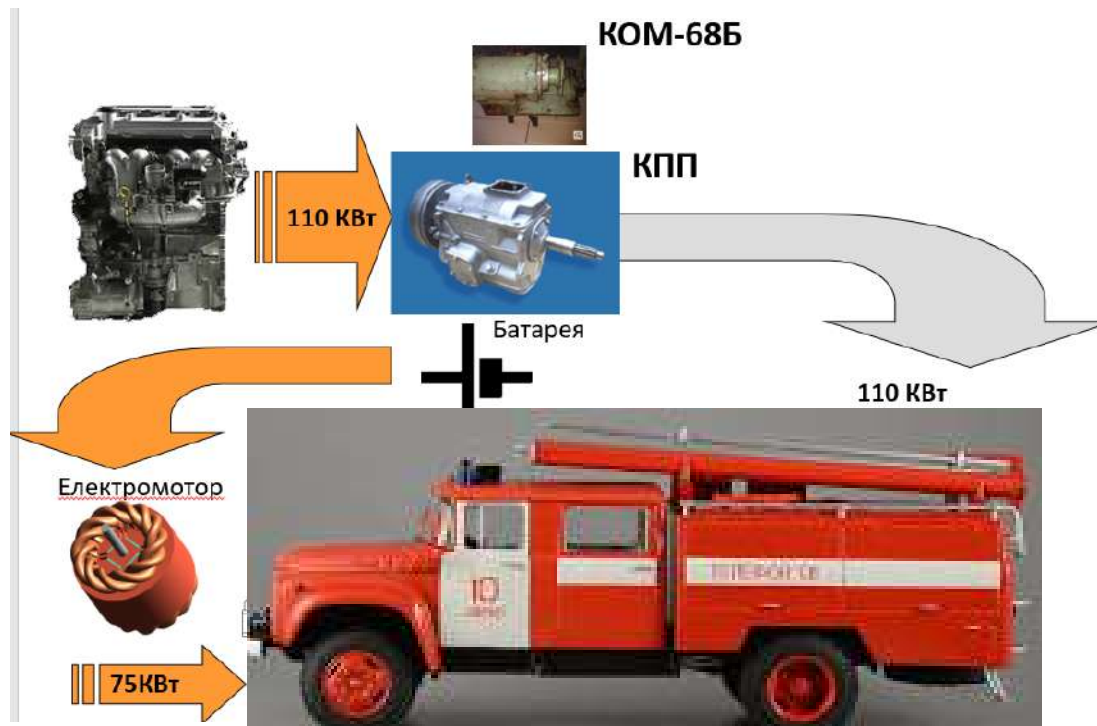


Рис. 5. – Режим максимальної сумарної потужності (прискорення, подолання надважких дорожніх умов)

Режим підвищеної прохідності може бути використаний без наявності тягової батареї, однак найбільшого ефекту можливо досягти при використанні запасу електричної енергії. Режим максимальної потужності дозволяє не тільки значно пришвидшити автомобіль, а і реалізувати можливості повного приводу з максимально можливою ефективністю. Виходячи з максимальної потужності, що може бути споживана переднім мостом ЗИЛ-131 – можливо реалізувати до 185 кВт для урухомлення автомобіля. Однак використання електричних машин такої потужності (70% потужності ДВЗ) недоцільно. Світовий досвід побудови гібридної техніки свідчить про достатність відношення потужності електромотора до потужності ДВЗ на рівні 10-20% [5, 6].

Таблиця 1. Деякі характеристики автомобіля Honda Civic Hybrid

Показник	Значення	Показник	Значення
Двигун	бензиновий	Електродвигун	синхронний, постійного струму
Робочий об'єм двигуна, см ³	1339	Тягова батарея / Робоча напруга, В / Ємність, А*г	нікельметалгідридна, Panasonic EV / 158 / 6
Максимальна потужність, к.с. / кВт / об/хв	95/70/6000	Максимальна потужність, к.с. / кВт / об/хв	20/15/2000
Максимальний крутний момент, Нм / об/хв	123/4500	Максимальний крутний момент, Нм / об/хв	103 / 0-1160
Сумарна максимальна потужність, к.с./кВт	115/85	Сумарний максимальний крутний момент, Нм	167

Аналогом у сучасній автомобільній промисловості є Honda Civic Hybrid (характеристики двигунів та автомобіля надані у таблиці 1) [6] зростання максимальної потужності становить 1,21, а крутного моменту 1,36. Сумарна зовнішня силова характеристика Honda Civic Hybrid наведена на рис. 6.

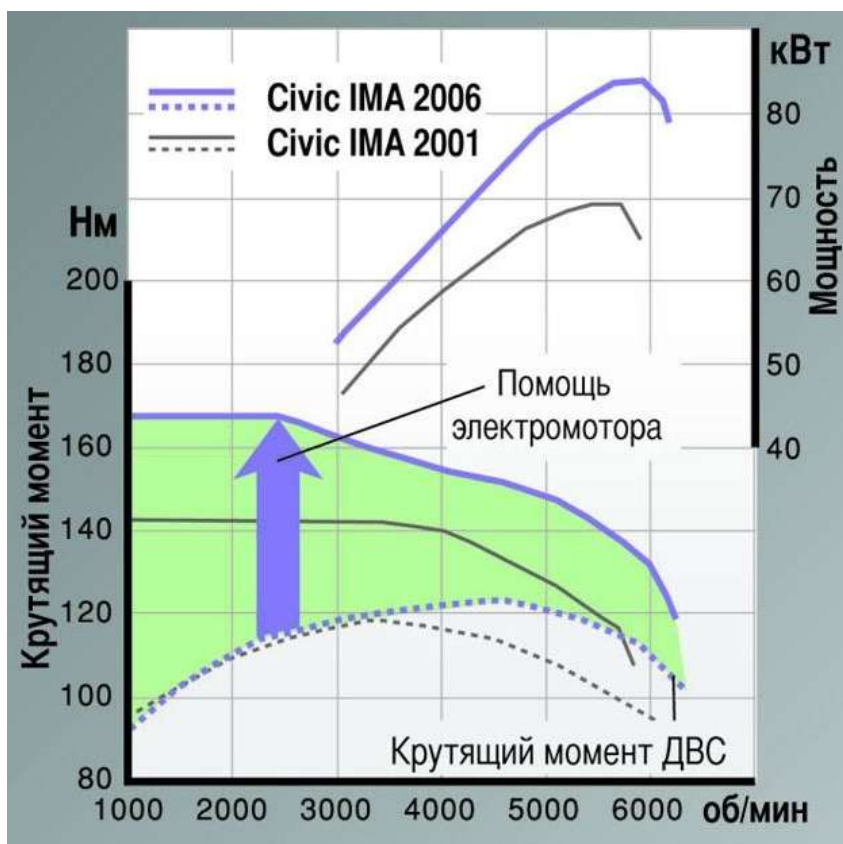


Рис. 6. – Сумарна зовнішня силова характеристика Honda Civic Hybrid (IMA 2001, IMA 2006)

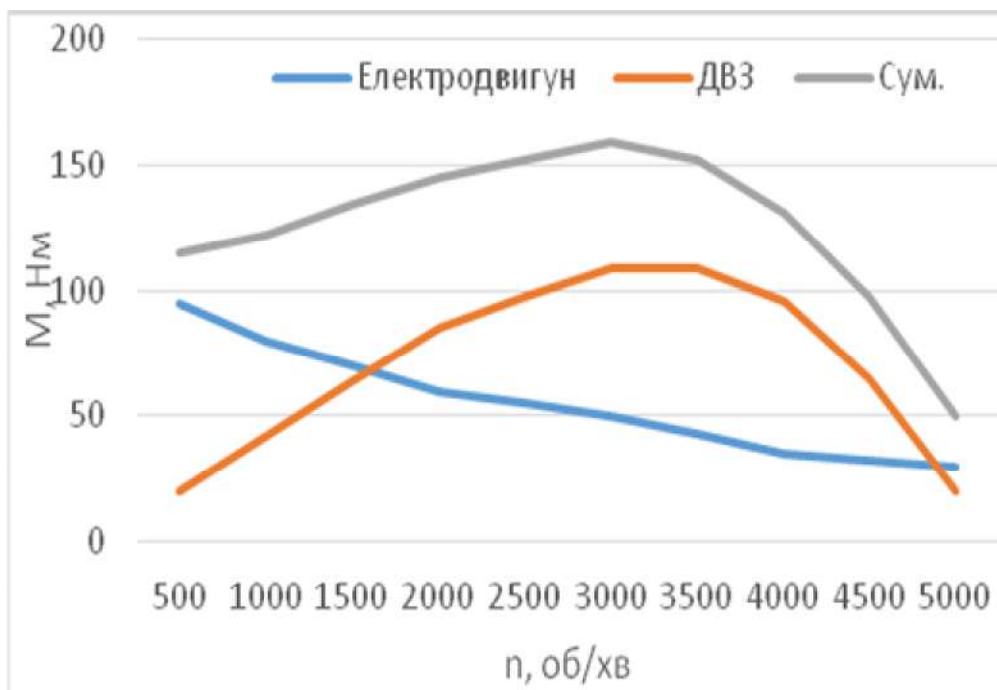


Рис. 7. – Розрахунковий сумарний крутний момент АЦ-40(130)63Б з гібридною трансмісією (електричний двигун потужністю 11 кВт)

Розраховано крутний момент АЦ-40(130)63Б з гібридною трансмісією та електричним двигуном потужністю 11 кВт (рис. 7). Можна бачити, що максимальний крутний момент збільшився в 1,6 рази та його графік став більш пологим на низьких обертах. Така зміна крутного моменту дозволить зробити пожежний автомобіль більш динамічним.

Робоча ємність тягової батареї вираховується з потужності споживача та часу споживання. Враховуючи потужність електродвигуна 11 кВт, та час прямування до місця пожежі до 20 хв. можна стверджувати, що достатньо ємності до 4 кВт*год., а з урахуванням, що максимальна потужність споживається на пришвидшення, а при прямолінійному русі потужності штатного ДВЗ достатньо для підтримання обраної швидкості – ємність батареї може бути суттєво знижена (до 3-х разів). Така батарея значно дешевша, її маса не перевищує 30 кг – її розміщення на пожежному автомобілі не викликає значних складнощів.

Висновки. Запропонований гібридний привід основного пожежного автомобіля на шасі ЗиЛ-130 на прикладі АЦ-40(130)63Б. Його встановлення перетворює задньопривідний автомобіль на повнопривідний чим значно підвищує прохідність. Зміна графіку сумарного крутного моменту дозволяє стверджувати про значне збільшення динамічних характеристик автомобіля. А це, в свою чергу, призведе до зростання середньої швидкості прямування до місця проведення оперативних дій, знизить збитки та може врятувати життя людей. Додатковою перевагою гібридизації автомобіля є наявність електричної машини у додатковій трансмісії яка може забезпечити оперативні підрозділи електричною енергією потужністю 10 кВт для використання електричного аварійно-рятувального інструменту при виконанні дій за призначенням.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пожежні машини: навч. посіб. / [Ларін О.М., Баркалов В.Г., Виноградов С.А. та ін.] – Х.: НУЦЗУ, К.: МПБП «Гордон», 2016. – 279 с.
2. Васильев С. В., Расширение возможностей оперативного подразделения сил гражданской защиты за счет использования термоэлектрических элементов / Васильев С. В., Калиновский А. Я., Циолковский В. И. // Проблемы обеспечения безопасности при ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций. – 2013. – Т. 1. – №. 1 (2).
3. Бажинов А. В. Методика определения основных параметров электросиловой установки гибридного автомобиля / Бажинов А. В., Паникарский А. С., Боженов В. С. // Автомобильный транспорт. – 2009. №25.
4. Бажинов А. В. Повышение экономичности и экологической безопасности транспортных средств с гибридными силовыми установками / Бажинов А. В., Двадненко В. Я., Сериков С. А. // Наукові нотатки. – 2010. – №. 28. – С. 40-45.
5. Бажинов А. В. и др. Разработка тягового электропривода гибридного автомобиля. – 2009.
6. Секреты Honda Civic Hybrid [Електронний Ресурс] // Honda Civic - Режим доступу: http://honda-civic.su/secret-honda-civic-hybrid_111/

УДК 623.454.87:544.032.65

ЗАСТОСУВАННЯ ДЕТОНАЦІЙНИХ СО₂-ЛАЗЕРІВ ДЛЯ ДЕЗАКТИВАЦІЇ

О.В. Галак, к.т.н., Військовий інститут танкових військ Національного технічного університету "Харківський політехнічний інститут"

Радіаційний вплив джерел іонізуючого випромінювання, які широко застосовуються у світі є одним із небезпечних техногенних факторів, який може мати негативний вплив на людину та навколишнє середовище. Використання джерел іонізуючого випромінювання з порушенням норм, правил і стандартів із радіаційної безпеки створює ризик зовнішнього

опромінення, а також може призвести до забруднення навколишнього природного середовища і надходження радіоактивних речовин до організму людини, про що свідчить аварія на Чорнобильській АЕС у 1986 році та АЕС Фукусіма, (Японія) у 2011 році.

У результаті аварії на Чорнобильській АЕС стався викид у навколишнє середовище радіоактивних речовин, у тому числі ізотопів урану, плутонію, йоду–131, цезію–134, цезію–137, стронцію–90. Загальний обсяг радіоактивних відходів у зоні відчуження близько 2,8 млн. м³, із них понад 2,0 млн. м³ радіоактивних відходів.

Аварія, яка сталась 11 березня 2011 року на АЕС Фукусіма, (Японія) завдала великого забруднення навколишньому середовищу. У результаті аварії стався викид радіоактивних речовин йоду–131, цезію–137 в об'ємах $1,3 \times 10^{17}$ Бк та $6,1 \times 10^{15}$ Бк. За оцінками експертів наслідки забруднення катастрофічні, наприкінці 2012 року рівень радіації на узбережжі, де знаходиться АЕС "Фукусіма-1", перевищував норму більш ніж у сто разів.

Проектами було передбачено оснащення українських АЕС установками для сортування і пресування твердих радіоактивних відходів, спалювання твердих радіоактивних відходів і рідких радіоактивних відходів, глибокого випарювання, установками регенерації радіоактивних масел тощо. Але з ряду причин ці проектні рішення не реалізовані в повному обсязі. Відсутність переробних комплексів призводить до передчасного заповнення ємностей для збереження рідких і твердих радіоактивних відходів.

У військовій сфері сучасні погляди на ведення бойових дій у воєнних конфліктах різного ступеня інтенсивності не передбачають використання ядерної зброї. Разом із цим можливе широке застосування високоточної зброї. Перш за все високоточна зброя буде уражати адміністративні центри, пункти керування, систему ППО, підприємства ядерної енергетики. У результаті зруйнувань останніх, утворюються зони зараження, що за своїми масштабами аналогічні зонам зараження в разі застосування зброї масового ураження.

Для вирішення цих завдань військами РХБ захисту застосовуються підрозділи й частини РХБ захисту, які в мирний і військовий час виконують завдання. В разі виникнення загрози радіаційного зараження, проведення у тому числі й дезактивацію [6] озброєння, техніки та місцевості. Але в сучасних умовах, наявні засоби не дозволяють повною мірою проводити дезактивацію. Повна дезактивація фізико-хімічним способом проводиться шляхом змивання радіоактивних речовин водними розчинами миючих засобів, водою і порошками СФ-2У, за допомогою брандспойтів машини АРС 14 (АРС 15), але даний спосіб та наявні засоби не дозволяють повністю очистити від радіоактивного зараження, а лише частково змити верхній шар.

Гонка озброєнь між державами, недосконалість технології залишили нам у спадок забруднену територію, що змушує нас задуматись над тим, яким чином очистити територію від радіоактивних забруднень. У наш час у світі розробляються нові лазерні комплекси якими проводять дезактивацію, які не застосовуються в Україні.

У наш час у світі розробляються нові лазерні комплекси якими проводять дезактивацію, які не застосовуються в Україні. Так у США, ЮАР та Росії розроблені та впроваджені методи лазерного поділу ізотопів. Широко застосовуються лазерні лідари для контролю за забрудненням середовища радіоактивними ізотопами. Деякі компанії США та Росії використовують лазерні системи у процесі утилізації обладнання АЕС.

Лазерний метод дезактивації базується на випаровуванні оксидних плівок під впливом випромінювання. Лазерне випромінювання повинно за час імпульсу нагріти верхній шар плівки до температури кипіння та випарити його. Із-за малого коефіцієнта температуропровідності оксидів товщиною температурного фронту перед хвилею випаровування мала. У наслідок цього можливе видалення плівок із незначним оплавленням поверхні.

Запропонований спосіб дезактивації на основі пульсуючих детонаційних систем, де за рахунок детонаційного згоряння палива та використання для накачування енергії хімічних реакцій, зменшуються масогабаритні показники системи, збільшується коефіцієнт корисної

дії за рахунок виключення витрат енергії на прокачування робочого середовища, що випромінює, та підвищення робочої температури в середовищі.

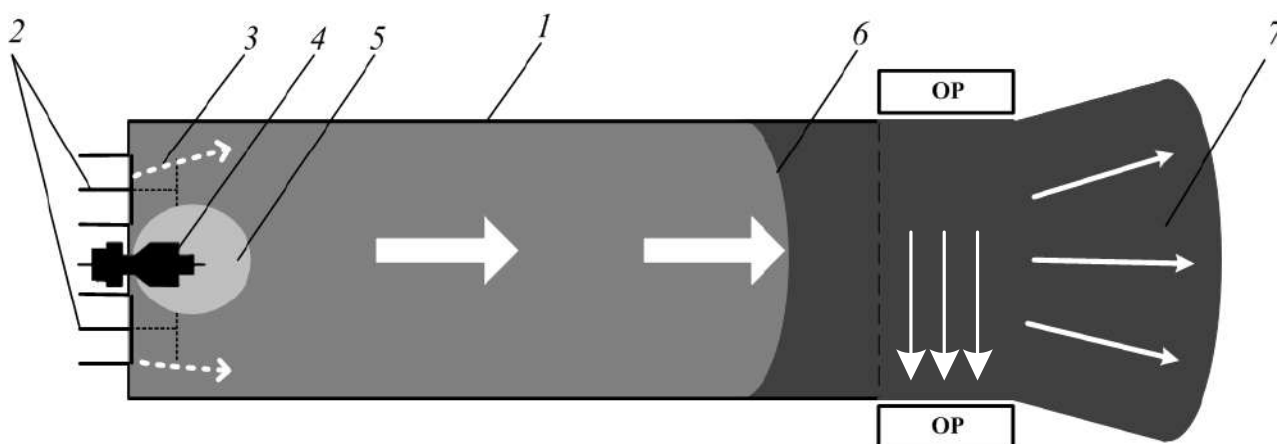


Рис.1. – Схема роботи детонаційного лазеру

За великої частоти ініціювання детонації стає актуальним обмеження витрат енергії розряду на ініціювання детонації. Так за витрати енергії на один імпульс ініціювання близько 500 Дж сумарна потужність системи ініціювання детонації за частоти 100 Гц становить 50 кВт, що робить детонаційні лазери енерговитратними з виникненням технічних проблем щодо енергозабезпечення.

Застосування детонаційного лазера з параметрами дозволяє проводити дезактивацію радіоактивних об'єктів. Часткове охолодження системи відбувається за рахунок періодичного режиму роботи з заповнюванням труби холодною сумішшю, виключається потреба у використанні великих систем охолодження. Температура в продуктах детонації може перевищувати 3000 К, що відрізняється від газодинамічних CO₂-лазерів, де робоча температура не перевищує 1400 К. У разі підвищення температури зростає потужність.

Запропонована система детонаційного лазера може застосовуватись на бронеоб'єктах в масштабах Збройних Сил України для потреб військ РХБ захисту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Галак О.В. Пріоритетні напрямки розвитку лазерної зброї сухопутних військ / О.В. Галак // Механіка та Машинобудування. – 2013. – № 1. – С. 151–156.

2. Галак О.В. Напрями розвитку лазерної зброї вчора, сьогодні, завтра / О.В. Галак, Д.В. Карлов, О.Ю. Чернявський, О.Г. Сінько // Наука і техніка Повітряних Сил Збройних Сил України. – 2013. – № 4 (13). – С. 123–130.

3. Галак О.В. Детонаційні CO₂-лазери для дезактивації / О.В. Галак, Г.В. Каракуркчі // Збірник матеріалів науково-технічної конференції ЦНДІ ОВТ ЗСУ “Проблемні питання розвитку озброєння та військової техніки”. – 2014. – С. 434–435.

4. Корытченко К.В. Моделирование инициирования детонации в водородно-кислородной смеси по экспериментальной динамике ввода энергии в искровой канал / К.В. Корытченко, В.Ф. Болюх, А.В. Галак // Техническая электродинамика. – 2011. – Тем. выпуск – С. 281 – 286.

5. Галак О.В. Застосування детонаційних CO₂-лазерів для дезактивації / О.В. Галак // Збірник наукових праць ХУПС. – 2014. – №1 (38). – С. – 241–245.

НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ВОЕННОГО ХАРАКТЕРУ

*А.О. Гриценко, студент, М.М. Кравцов, к. т. н., доц.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Надзвичайні ситуації воєнного характеру виникають в результаті застосування сучасних засобів ураження: зброї масового ураження (ЗМУ) і звичайних засобів знищення. До зброї масового знищення відносяться ядерне, хімічне, а також біологічне (бактеріологічне) зброю. До звичайних засобів ураження відносяться балістичні та крилаті ракети, артилерійські та авіаційні боєприпаси, міни, фугаси, запальні засоби, боєприпаси об'ємного вибуху та ін.

Ядерна зброя

Ядерною зброєю називається зброя, ураження якої обумовлено внутрішньоядерною енергією, що виділяється в результаті вибухових процесів поділу або з'єднання (синтезу) ядер хімічних елементів. Сюди відносять різні ядерні боєприпаси, засоби доставки до цілей і засобів управління[1].

Ядерна зброя характеризується наступними властивостями:

1. Великий радіус ураження;
2. Значна руйнівна сила;
3. Масовість і комбінований характер ураження людей і техніки;
4. Негативний психологічний вплив на людей.

Вперше ядерну зброю в 1945 році випробували США, скинувши на Хіросіму і Нагасакі атомні бомби, що призвело до гибелі великої кількості людей. В Хіросімі першого дня число загиблих перевищило 200 тисяч людей, а в Нагасакі, де протягом трьох днів проводилась захисна підготовка, втрати людей були значно менше - 75 тисяч осіб [2].

Вибух ядерного боєприпасу супроводжується такими вражаючими факторами:

1. Ударна хвиля;
2. Світлове випромінювання;
3. Проникаюча радіація;
4. Радіаційне зараження місцевості.

Багато сучасних звичайних засобів ведення війни були представлені:

1. Під час військових дій в Перській затоці (1991,2005), де було показано, що таке "ядерна зима", коли хмари сажі, що утворилися над палаючими нафтовими свердловинами, зменшили інтенсивність сонячної й радіації в регіоні і знизили температуру повітря.

2. При нанесенні ракетно-бомбових ударів по Югославії, де проходили випробування новітніх технологій сучасної зброї, в тому числі зброї з боєприпасами зі збагаченим ураном, боєголовок з рентген лазерами. Це призвело до виникнення онкологічних захворювань серед солдатів миротворчого військового контингенту в Косово[2].

Хімічна зброя

Хімічна зброя - один з видів зброї масового ураження, дія якого заснована на використанні бойових токсичних хімічних речовин.

До токсичних та хімічних речовин відносять отруйні речовини і токсини, які вражають все в зоні своєї дії.

Для неї характерні такі властивості:

1. Висока токсичність речовин та токсинів, що може викликати важкі і смертельні ураження;
2. Здатність хімічної зброї проникати в приміщення, споруди, сховища і вражати в них все живе;
3. Біохімічний механізм вражаючої дії на живий організм;

4. Труднощі з визначенням факту застосування противником хімічної зброї та визначення типу отруйних речовин.

Вперше зброю такого типу застосувала німецька армія 22 квітня 1915 з річки Іпр проти французького війська. На ділянці шириною 6 км вони встановили 6000 балонів ємністю 180 тонн хлору. Використовуючи лівий напрямок вітру, вони направили отруйний хлор на позиції французького війська.

Після цієї війни, почалось історії заснування хімічних отруйних речовин, зокрема іприт. Втрати французів: з лав армії 15 тисяч чоловік, з них померло 5 000. Однак за розповідями німецького історика Ганса Дель-брака, ще під час Кримської війни англо-французьке військо намагалося отруїти газами захисників Севастополя, але цей підступний план зірвався через невміння правильно використовувати рух вітру.

Біологічна зброя

Біологічна зброя - це боєприпаси і прилади із засобами доставки, вражаючи дія яких заснована на використанні інфекційних властивостей біологічних речовин

До біологічних речовин - збудників інфекційних хвороб - відносять різні мікроорганізми: бактерії, віруси, грибки. Як один з методів досягнення військового успіху патогенні мікроорганізми використовували в далеке історичне минуле.

Під час Другої світової війни японські війська застосовували бактеріологічну зброю в Китаї, внаслідок чого серед населення панували масові захворювання чумою та іншими небезпечними інфекціями.

Характерні властивості бактеріологічної зброї:

1. Висока ефективність;
2. Здатність викликати захворювання не тільки в момент її застосування, а й в результаті контакту здорової людини з хворою людиною або зараженими предметами;
3. Довготривала дія біологічної зброї обумовлена можливістю тривалого зберігання деяких збудників захворювання в зовнішньому середовищі;
4. Наявність довготривалого прихованого (інкубаційного) періоду його дії, тобто часу з моменту зараження до прояву захворювання. Наприклад, інкубаційний період при чумі - від однієї до трьох діб, при ботулізмі - 12-36 год .;
5. Труднощі з визначенням окремих видів збудників.

Основні заходи щодо забезпечення захисту населення в надзвичайних ситуаціях:

1. Повідомлення населення про загрозу і виникнення надзвичайних ситуацій та постійне його інформування про наявні обставини;
2. Навчання населення використанню засобів індивідуального захисту і дій у надзвичайних ситуаціях;
3. Укриття людей у сховищах. Медичний, радіаційний і хімічний захист, евакуація з небезпечних районів;
4. Спостереження і контроль за ураженістю навколишнього середовища, продуктів харчування та води радіоактивними, отруйними, сильнодіючими отруйними речовинами і біологічними препаратами;
5. Організація і проведення рятувальних робіт в районах лиха і осередках ураження [3].

ЛІТЕРАТУРА

1. Семехин Ю.Г., Бондин В.И. Безопасность жизнедеятельности: учебное пособие // Директ-Медиа-2015 г.- 412 ст.
2. Вишняков Я.Д. Безопасность жизнедеятельности. Защита населения и территорий в чрезвычайных ситуациях // М.: Academia, 2017. - 304 с.
3. Інтернетресурс http://uchebnikirus.com/bgd/bezpeka_zhittyediyalnosti_lyudini_-_lapin_vm/himichna_zbroya.htm.

ОСОБЛИВОСТІ ВЗАЄМОДІЇ НАЗЕМНИХ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ ПІДРОЗДІЛІВ І ЕКІПАЖІВ ПОВІТРЯНИХ СУДЕН ПРИ ГАСІННІ ЛІСОВИХ ТА ЛАНДШАФТНИХ ПОЖЕЖ

*А.В. Гурник – старший викладач кафедри авіації та авіаційного пошуку і рятування;
М.Д. Куньо – викладач кафедри авіації та авіаційного пошуку і рятування;
М.Д. Ядченко – старший викладач кафедри авіації та авіаційного пошуку і рятування;
Інститут державного управління у сфері цивільного захисту*

Гасіння лісових і ландшафтних пожеж може мати кращий результат за умови застосування всіх сил і засобів ЄДСЦЗ у комплексі, у тому числі авіації спеціального призначення.

Основою успішного виконання завдань при гасінні лісових та ландшафтних пожеж різними за призначенням сил цивільного захисту (ЦЗ) і мобільної складової їх сил оперативно-рятувальної служби – авіації ДСНС, є правильно організована взаємодія наземних сил ЦЗ з екіпажами залучених літаків та вертольотів.

Можливості літаків і вертольотів рекомендується використовувати з водозливними пристроями для гасіння фронту сильних пожеж і недостатній кількості наземних пожежно-рятувальних сил на вирішальному напрямі.

При гасінні ґрунтових пожеж повітряні судна в основному можуть бути задіяні для швидкого перевезення пожежних розрахунків, пожежного устаткування і доставки води в ємності, якщо в цьому районі немає водойм.

У гірській місцевості більш ефективним є застосування вертольотів, тому що гірський рельєф, круті схили та глибокі яри не дадуть змоги літкам максимально знизитися на безпечну висоту над пожежею й виконати прицільне зливання води. У той же час в гірських місцевостях водойми в основному віддалені від місць пожеж, а глибина гірських річок не завжди дозволяє здійснювати забір води у водозливний пристрій вертольота. У разі прийняття рішення щодо залучення до гасіння в гірській місцевості пожежних літаків, доцільне застосування групи літаків (3-4 ПС) через віддаленість аеродромів від району пожежі.

Для оптимального використання оперативно-тактичних можливостей авіації ДСНС з гасіння лісових пожеж налагоджується чітка взаємодія між екіпажами ПС і територіальними органами управління і їх пожежно-рятувальними підрозділами як при підготовці так і при безпосередньому виконанні завдань.

З цією метою, для підвищення рівня підготовки авіаційного персоналу льотного й наземного складу авіації ДСНС і наземних пожежно-рятувальних підрозділів й коректувальників та їх органів управління щодо спільних дій за призначенням і визначення стану готовності взаємодіяти, у разі виникнення лісових та ландшафтних пожеж, доцільним є проведення тренувальних зборів. При виконанні групових вправ і навчальних тренувань з гасіння лісової пожежі із застосуванням наземних та авіаційних сил і засобів важливо відпрацьовувати задачі якісного управління та взаємодії з наземними органами управління.

Мобільні групи реагування зі складу авіаційних рятувальників тренуються взаємодіяти з іншими силами ЦЗ при десантуванні в зону умовного пошуку та рятування осіб, які потрапили у небезпечну зону лісової пожежі, згідно із керівними документами. Зазвичай вертоліт ЄС-145 «Єврокоптер» може бути задіяний як повітряний пункт управління (ПУ), а наземні ПУ на базі командно-штабних машин, наприклад Р-142Н, або спеціального автомобіля мобільної оперативної групи, для забезпечення завдань управління та координації дій повітряних і наземних сил під час ліквідації надзвичайних ситуацій (НС), пов'язаних з гасінням лісових пожеж.

При безпосередньому виконанні завдань щодо гасіння лісових та ландшафтних пожеж

питання залучення авіації, зв'язку та взаємодії між різними групами вирішує керівник гасіння лісової пожежі, після визначення плану їх локалізації та ліквідації. Для належної організації взаємодії ПС і наземних пожежно-рятувальних підрозділів керівник гасіння лісової пожежі повинен:

чітко визначати взаємодіючі сили та їх органи управління й організувати між ними порядок взаємодії та надійний зв'язок;

забезпечувати чітке доведення розпоряджень і взаємний обмін оперативною інформацією про обстановку, що склалася та подальші дії суб'єктів гасіння пожежі;

призначати із числа членів штабу відповідального за організацію управління та взаємодію у процесі виконання конкретних завдань.

Особливостями, які можуть вплинути на організацію управління і взаємодії екіпажів ПС з наземними пожежно-рятувальними підрозділами може бути відсутність:

точних даних стосовно часу, місця виникнення пожежі, розмірів та району, величини збитків, які вона може завдати;

точної інформації щодо кількості, видів матеріальних засобів та ресурсів, які необхідно залучити;

системи управління в районі виникнення пожежі на її початковій стадії.

Наземним коректувальникам відводиться особлива роль взаємодії з екіпажами ПС під час застосування авіації для гасіння лісових і ландшафтних пожеж. Вони здійснюють наведення літаків і вертольотів на найбільш небезпечні осередки горіння і забезпечують безпосередню взаємодію наземних пожежно-рятувальних підрозділів з екіпажами ПС. Тож наземних коректувальників доцільно призначати із числа апарату Головних управлінь (управлінь) ДСНС або спеціального авіаційного загону й підпорядковувати безпосередньо керівнику гасіння лісової пожежі.

Для безпосередньої взаємодії під час гасіння лісових і ландшафтних пожеж на борту кожного ПС може знаходитись пілот-спостерігач або представник лісового господарства, в інтересах якого здійснюється патрулювання і гасіння лісової пожежі, із засобами зв'язку з керівником гасіння лісової пожежі й командиром екіпажу а також картами і схемами лісових масивів господарства.

Отже основними завданнями взаємодії екіпажів ПС з наземними пожежно-рятувальними підрозділами є: організація та здійснення постійної взаємної допомоги, зв'язку й обміну інформацією між різними за призначенням силами та органами управління;

здійснення розрахунків і визначення складу, чисельності підрозділів взаємодіючих сил і засобів та ПУ ними, матеріальних засобів;

встановлення порядку використання аеродромів (аеропортів), майданчиків для посадки;

координація спільних дій визначених сил і засобів, здійснення їх ресурсного забезпечення у процесі ліквідації НС.

ЛІТЕРАТУРА

1. Хижняк В.В. Залучення авіації до ліквідації пожеж в природних екосистемах / В.В. Хижняк, А.В. Гурник // Матеріали IV Міжнародної науково-практичної конференції «Надзвичайні ситуації: безпека та захист». – 2014. – Черкаси. – С. 87-90.

2. Про затвердження Положення про Державну службу України з надзвичайних ситуацій : Постанова Кабінету Міністрів України від 16 грудня 2015 р. № 1052 // – Урядовий кур'єр № 242 від 2015-12-25 стор.15.

3. Про організацію та проведення з екіпажами літаків і вертольотів та керівництвом територіальних органів ДСНС тренувальних зборів з гасіння лісових пожеж: Наказ Державної служби України з надзвичайних ситуацій від 01 березня 2018 р. № 134 [Електронний ресурс]. – Режим доступу: www.dsns.gov.ua/ua/Nakazi/

*И.Ф. Дадашов, к.т.н., Академія МЧС Азербайджанської Республіки,
Д.Г.Трегубов, к.т.н., доц., НУЦЗУ
О.О. Кірєєв, д.т.н., доц., НУЦЗУ*

Аварійні розливи токсичних рідин та пожежі класу "В" мають широку поширеність і важкі наслідки з погляду морального, матеріального, екологічного збитку. Випаровування токсичних рідин створює небезпеку отруєння, випаровування горючих – небезпеку вибуху. Даний стан питання був виправлений з розробкою плівкоутворюючих композицій на основі перфторированих з'єднань. Для цілей пожежогасіння такий підхід має безперечні переваги [1], в тому числі – можливість подавати як крізь шар, так і на поверхню рідини. З такої піни виділяється шар "легкої води", яка не тоне в більшості технічних рідин й ізолює процес випаровування краще, ніж піна. Однак висока токсичність даних піноутворювачів та стійкість до біорозкладання обумовили обмеження їх використання [2].

Нами запропоновано варіант ізоляції поверхні рідин без використання піноутворювачів на основі вогнегасних гелеутворюючих складів (ГУС) [3]. Оскільки гель тоне у всіх рідинах, для забезпечення його плавучості запропоновано використати легкий негорючий носій – зернисте піноскло (ПС) з уявною щільністю менше, ніж у рідин [4]. У такому випадку необхідно застосовувати два послідовних етапи подачі: спочатку – ПС, а потім на його поверхню – компоненти ГУС. При цьому формується бінарний вогнегасний шар, що зменшує концентрацію пари рідини над його поверхнею до безпечних рівнів [5; 6].

У ході експериментів оптимізували товщину плавучого шару ПС, за якого досягається гасіння гелем та запобігання утворення небезпечних концентрацій.

Всі розглянуті алкани, крім додекану й машинного масла є легкозаймистими рідинами ($t_{\text{сп}} < 61^\circ\text{C}$). Всі – крім машинного масла І-20, є паливоутворюючими (тобто входять до складу моторних палив) або є паливом. Масло І-20 є індустріальним (для роботи в стаціонарних умовах). Гептан й октан містяться у бензині, декан присутній у гасі.

Слід зазначити, що для подачі піноскла змінюється сенс поняття «інтенсивність подачі», оскільки піноскло є засобом, який не руйнується та залишається на поверхні рідини. Тобто, за будь-якої інтенсивності подачі можна накопичити ізолюючий шар. За таких умов – оптимізації підлягає та інтенсивність подачі, за якої час подачі забезпечить ефективний захист. З точки зору гасіння нас цікавить – найменша інтенсивність подачі за якої досягаються умови безпеки, а по-друге найбільша інтенсивність подачі, за якої час гасіння буде найменшим. Для піноскла така найбільша й водночас оптимальна інтенсивність – це одночасна подача усього піноскла, що і було застосовано у дослідах.

Розташовували 250 мл рідини в циліндричну металеву ємність діаметром 11,2 см ($S_{\text{вип}} = 98,5 \text{ см}^2$) з утворенням шару рідини товщиною $\sim 2,5$ см. Після підпалювання встановлювалося дифузійне горіння на "дзеркалі" рідини. Втрату маси рідини в процесі вигорання визначали гравіметричним методом. Піноскло наносилося на поверхню після 2 хвилин вільного горіння. Вимірювання зменшення маси проводили протягом трьох хвилин. Потім засипали нову порцію піноскла для утворення наступного значення вимірюваного шару, і процедура повторювалася до шару товщиною 14 см. Шар піноскла вимірювали попереднім засипанням у порожню ємність, ідентичну до досліджуваної. Визначали масову швидкість вигорання за даного шару піноскла, шар піноскла, за якого припиняється полум'яне горіння, шар гелю на піноскла, який робить концентрацію пари безпечною, див. рис.1. Визначали можливість повторного запалювання.

Визначали умову випаровування крізь бінарний вогнегасний шар з піноскла та гелю з встановленням стаціонарного режиму випаровування з утворенням концентрації пари менше

нижньої концентраційної межі поширення полум'я (або токсичного порогу на відстані 1 м) та максимальний шар піноскла, який визначає найменшу витрату подачі ГУС.

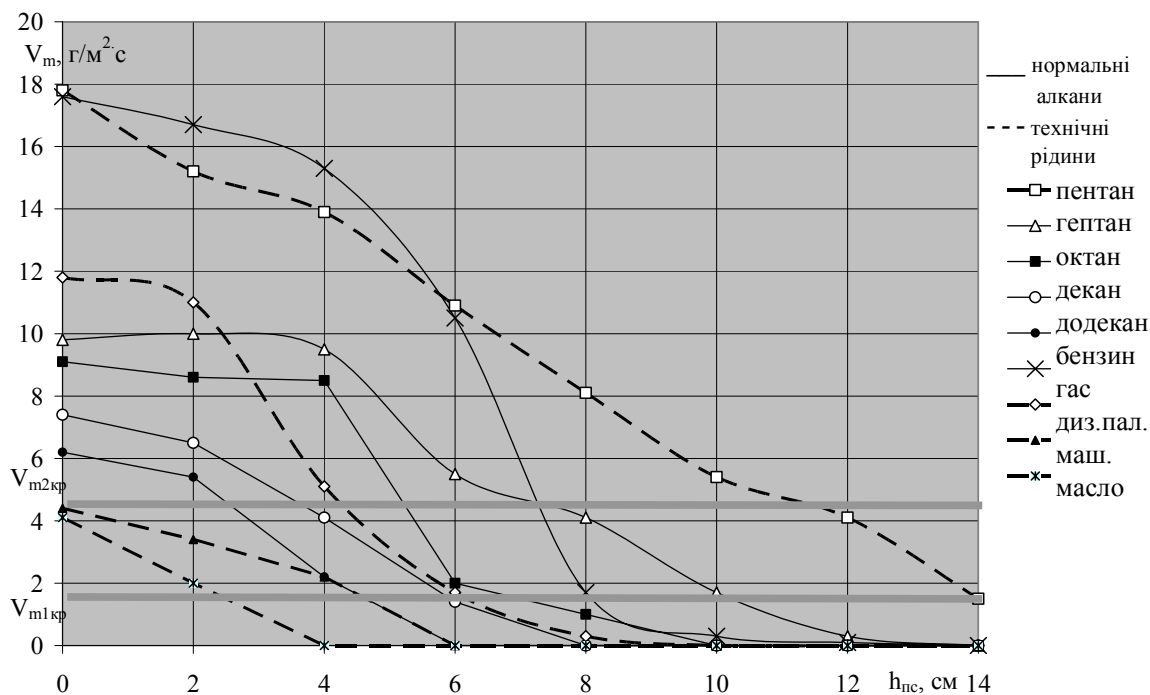


Рис. 1 – Зниження масової швидкості вигорання рідких вуглеводнів від шару піноскла

Як видно, зі збільшенням висоти шару ПС масова швидкість вигорання досліджених рідин знижується, що говорить про охолоджуючу й ізолюючу роль легкого носія в процесі гасіння. Приблизна критична масова швидкість вигорання крізь піноскло, за якої припиняється полум'яне горіння різних рідин, складає приблизно $1,7 \text{ г}/(\text{м}^2\text{с})$, що усереднено показано на рис. 1, як $V_{m1кр}$. Критична масова швидкість вигорання крізь піноскло, за якої можна запобігти горіння за умови подачі ГУС з мінімальною витратою $0,2 \text{ г}/\text{см}^2$, для різних речовин становить приблизно $4,5 \text{ г}/(\text{м}^2\text{с})$, що усереднено показано на рис. 1, як $V_{m2кр}$.

Відсутність запалювання при дії полум'я на область пароповітряної хмари на поверхню ПС досягається за умови шару гелю з витратою $0,5-0,8 \text{ г}/\text{см}^2$ для фракції ПС 1-1,5 см. Спочатку необхідно накопичити шар ПС 8 см, а запобігання утворення небезпечних концентрацій необхідно здійснювати за допомогою подачі ГУС, для легкозаймистих рідин ($t_{сп} < 61^\circ\text{C}$), які потребують більших шарів піноскла, – з витратою $0,5-0,8 \text{ г}/\text{см}^2$, для горючих рідин ($t_{сп} > 61^\circ\text{C}$), які потребують менших шарів піноскла, – з витратою $0,2 \text{ г}/\text{см}^2$.

ЛІТЕРАТУРА

1. Боровиков В. Гасіння пожеж у резервуарах для зберігання нафти / В. Боровиков // Пожежна та техногенна безпека. – 2015. – № 11 (26). – С. 28-29.
2. Бочаров В.В. Галогенорганіка с наилучшим сценарием развития для обитателей Земли / В.В. Бочаров // Пожаровзрывобезопасность. – 2013. – Т.22. – №10. – С. 75-82.
3. Amankeldi F. Composite Foaming Agents on the Basis of High-Molecular Natural Surfactants / F. Amankeldi, Z. 11. Ospanova, // Colloids Interfaces. – 2018. - v.2. - P. 2-8.
4. Пат. 2264242 RU, МПК⁷ А 62 С 5/033. Способ тушения пожара и состав для его осуществления / Борисов П.Ф., Абрамов Ю.А., Киреев А.А., та ін.; заяв. и патентообл. АПБУ. – №2003237256/12; заявл. 23.12.2003; опубл. 20.11.2005, Бюл. №32. - 4 с.
5. Тарахно О.В. Теорія розвитку та припинення горіння / О.В. Тарахно, Д.Г. Трегубов, К.В. Жернокльов та ін.. – Харків: НУЦЗУ, 2010. – 822 с. Режим доступа: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/3231>.

6. Предельно допустимые концентрации вредных веществ в воздухе и воде / Беспмятнов Г.П. и др. – Л.: Химия, - 1975. – 456 с.
7. Корольченко А.Я. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов и средства их тушения / Корольченко А.Я., Корольченко Д.А. - М.: Пожнаука, 2004. – 1448 с.

УДК 351.861

ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ АВАРІЙНО РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА ВИСОТНИХ ЦИВІЛЬНИХ І ПРОМИСЛОВИХ ОБ'ЄКТАХ

М.О. Демент, к.пед.н., НУЦЗУ

Можна виділити три зони з характерними небезпечними факторами при висотних АРР:

Верхня зона - небезпека зриву; небезпека, пов'язана з ненадійністю опорних і других поверхонь.

Зона спуску - неправильне застосування технічних засобів; точки закріплення та інші засоби недостатньо надійні; гострі перегини; падаючі зверху предмети; низька і висока температура; метеоумови (вітер, гроза і т. д.); умови гігієни праці (запиленість, виділення газу, електромагнітне поле, вибухонебезпечність тощо);

наявність деталей, які можуть бути під напругою; фізичне навантаження; психічна навантаження.

Нижня зона - небезпека падіння предметів зверху; ненадійні поверхні у верхній частині.

При роботі рятувальників на ВЦПО необхідно враховувати загрозу впливу вищевказаних факторів та швидко реагувати на них. Основними вимогами забезпечення безпеки являються надійна страховка і самостраховка.

Найбільш характерні помилки, пов'язані з порушенням правил страховки і самостраховки:

- вихід першого в зв'язці на відвіси більш 2-3 м вгору до останньої точки страховки;
- відстібання від страхувальної мотузки до організації самостраховки;
- другий у зв'язці не організовує самостраховку;
- партнери по зв'язці втрачають зоровий контакт;
- страховка 4-8 чоловік через одну точку;
- вибір першим у зв'язці ненадійною точки страховки;
- другий починає рух раніше, ніж перший організував страховку;
- знаходження на перилах на складній ділянці без самостраховки;
- перший у зв'язці не організовує самостраховку;
- жорстка страховка другим без протравлення мотузки (при відсутність демпфера);
- використання для страховки та самостраховки одиночного репшнура;
- зависання на схоплюючому вузлі;
- відсутність альтанки.

У практиці проведення АРР ці та інші порушення правил страховки і самостраховки повинні бути виключені. Великі можливості в забезпеченні безпеки має динамічна страховка.

Динамічної страховкою в альпінізмі називають спосіб страховки, що дозволяє погасити ривок у разі падіння того хто йде попереду.

Для забезпечення безпеки АРР на ВЦПО слід виконувати певні спеціальні вимоги, основні з них зводяться до наступного.

Поряд з методами безпечного виконання робіт рятувальники повинні володіти також методами транспортування постраждалого на висотних об'єктах, а також методами надання до лікарняної медичної допомоги.

Кожен рятувальник повинен мати аптечку першої допомоги, індивідуальний пакет і ніж.

Виконувати роботи на висоті дозволяється складом не менше 2-х чоловік. До працюючого на висоті як мінімум один його колега повинен мати можливість потрапити не пізніше, ніж через 15 хвилин.

Кожен рятувальник повинен мати при собі готові до застосування додаткові аварійні засоби: карабін альпіністський, петлі з допоміжної мотузки довжиною 2 і 5 м для нав'язування схоплюючих вузлів для системи підйому.

Засобами АРР, що забезпечують основну технологію, є наступні предмети альпіністського спорядження:

- мотузка основна діаметром 9-12 мм;
- мотузка допоміжна діаметром 6 мм;
- карабіни альпіністські;
- затискачі альпіністські;
- пристрій для спуску по мотузці;
- спорядження рятувальне тросове Альпіністське.

Саморобне спорядження не може бути використано в роботі.

Люльки (сидіння), що застосовуються при АРР, повинні ув'язуватися основними мотузками або подвійним репшнуром, або сталевим тросом діаметром не менше 6 мм. Ув'язка повинна здійснюватися так, щоб несуча мотузка (трос), проходячи під сидінням, охоплювала петлею і працюючого рятувальника.

Допускається використання тільки такого альпіністського спорядження, яке має відповідні сертифікати якості.

Засоби проведення АРР є одночасно засобами захисту при падінні. Вони повинні піддаватися наступним видам контролю:

- вхідний контроль – візуальна перевірка якості поступаючого спорядження. При необхідності проводиться випробування на міцність;
- планові перевірки міцності спорядження, не рідше одного разу на півроку;
- щоденний візуальний контроль;
- контроль правильності зберігання.

Критерії контролю та відбракування спорядження повинні відповідати таким вимогам: канати (мотузки) – пошкодження, що виявляються візуально, наприклад обгорілі місця, розірвані місця, забруднення, погіршення функцій. Один динамічний ривок (зрив) або 400 спусків, або 2 роки зберігання або експлуатації; амортизатори розривної дії – відбракування після динамічного навантаження мотузки в результаті зриву рятувальника і повисання на мотузці. Після спрацювання або через 3 роки; індивідуальна страхувальна система – порушення швів, розслаблення заклепок, пошкодження, включаючи тріщини на накладках, стерті вушка, зруйновані деталі тканих частин; сполучні засоби, наприклад карабіни, гаки – втрата надійності роботи засувок, включаючи їх фіксацію, тріщини, деформації, місця зламів, насічки, корозійні пошкодження; пристрій для підйому – непрацююча собачка, відсутність концентричності, тріщини, місця зламу, насічки, особливо в місцях кріплення, корозійні пошкодження, забруднення, що впливають на надійне функціонування;

ЛІТЕРАТУРА

1. Довідник рятувальника висотні аварійно рятувальні роботи на цивільних і промислових об'єктах – 2006, №12, с.127-138.

ОСОБЛИВОСТІ ГАСІННЯ ЕЛЕКТРОМОБІЛІВ ДРІБНОРОЗПИЛЕНИМ ВОДЯНИМ СТРУМЕНЕМ

Д.П. Дубінін, к.т.н., НУЦЗУ, А.А. Лісняк, к.т.н., доц., НУЦЗУ

За даними головного сервісного центру МВС, в Україні на 1 березня 2018 року було зареєстровано 6613 електромобілів. За прогнозами експертів до 2025 року концентрація електромобілів в Європі – складе 30 % від загальної кількості. Якщо раніше експерти UBS прогнозували, що в 2025 році електромобілі складуть 14 % від загального числа продажів, то на теперішній час цей показник збільшився на 2 %. В попередніх роботах [1, 2] розглянуті основні переваги електромобілів перед автомобілями, які працюють на двигунах внутрішнього згоряння де в якості палива використовується бензин, дизельне або газоподібне паливо.



Рис. 1.- Наслідки пожеж електромобілів

Слід враховувати, що загоряння електромобіля – більш складна проблема, ніж загоряння звичайного авто. Справа в тому, що в більшості електромобілів знаходяться літій-іонні акумулятори. Літій дуже активно вступає в реакцію з водою, тому спроба загасити електромобіль водою може привести до сумних наслідків. В роботах [2, 3] розглянуті питання, щодо вибору вогнегасних речовин для гасіння літію та його фізико-хімічні властивостей. В роботі [4] зазначено що застосування води для гасіння електромобілів дуже небезпечно. Твердий літій при надлишку води взаємодіє з нею без розплавлення і менш інтенсивно, ніж з іншими лужними металами. Основну небезпеку в цьому випадку представляє водень, який виділяється із повітрям утворює «гримучу» суміш. Рідкий літій на повітрі взаємодіє з водою з послідуочим вибухом. Та пропонують використовувати для гасіння літію спеціальні порошкові суміші ПС-11, ПС-12 та ПС-13 на основі різних флюсів і графіту із гідрофобізаторами.

Останнім часом все більше проводиться досліджень, щодо вибору вогнегасних речовин та принципів гасіння електромобілів. Так в інструкції з аварійних ситуацій розробленої американською компанією Tesla [5] сказано, що для гасіння електромобілів та охолодження зони пожежі необхідно подавати велику кількість води, так як при горінні літій-іонних акумуляторів виділяються десятки токсичних та шкідливих речовин, таких як п'ять пентафторидів фосфору, фосфіну, фтористого водню та водню. При цьому кожен пожежний повинен працювати в засобі індивідуального захисту органів дихання. Крім того необхідно вживати заходи, щоб у небезпечній зоні не знаходились люди без засобів індивідуального захисту. Тому водіям пожежної техніки необхідно встановлювати пожежний автомобіль на безпечній відстані від електромобіля, який горить. Також після того, як пожежа ліквідована, необхідно спостерігати за електромобілем протягом 48-годин для того щоб вціліла або не пошкоджена частина акумулятора знову не загорілася.

Відома європейська компанія з перевірки транспортних засобів Dekra Automobil [6] давно зосередила свої зусилля на вивченні безпеки електромобілів та методів їх гасіння. Так

співробітники провели певні дослідження трьох літію-іонних акумуляторів з серійних моделей електромобілів. У першій серії досліджень для гасіння акумулятору використовували воду. І хоча пожежа була ліквідована, на це пішло багато часу через повторне її займання. Це показало, що після успішного гасіння пожежі необхідно охолодити корпус акумулятора і автомобіль, щоб не виникали вторинні осередки займання. У двох наступних тестах в воду були додані спеціальні реагенти, що сприяють швидкому охолодженню. Перша речовина утворює з водою гель, який не розтікається, а залишається на палаючому об'єкті знижуючи його температуру. Друга добавка знижує поверхневий натяг води і прискорює її випаровування, що також сприяє прискореному охолодженню. Обидві добавки прискорили процес гасіння пожежі і скоротили витрати води.

Автори в роботах [7, 8] вважають, що застосування дрібнорозпиленого водяного струменя або водяного туману для гасіння електромобілів не шкодить навколишньому середовищі, економічно з точки зору застосування та витрати води. Проведені експериментальні дослідження показали, що водяний туман із додаванням поверхнево-активної речовини, може знижувати температуру горіння літію-іонного акумулятору електромобіля та ефективно здійснювати його гасіння.

Розглянуті дослідження щодо гасіння електромобілів дають підстави, щодо розроблення новітніх систем пожежогасіння дрібнорозпиленним водяним струменем із додаванням різних сполук. Одним з шляхів вирішення цього питання є застосування установки періодично-імпульсної дії [9] з оптимальною дисперсністю крапель води.

ЛІТЕРАТУРА

1. Дубінін Д.П. Дослідження небезпеки експлуатації електромобілів / Д.П. Дубінін // Науково-практичний семінар «Профілактика, попередження та ліквідація надзвичайних ситуацій»: тези доповідей. – Харьков: НУЦЗУ, 2017. – С. 80 – 81. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/960>.
2. Дубінін Д.П. Особливості гасіння літію-іонних акумуляторів / Д.П. Дубінін, Б.О. Чепіжний // Всеукраїнська науково-практична конференція «Пожежна безпека: проблеми та перспективи». тези доповідей. – Х.: НУЦЗУ, 2018. – С. 275–277. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/6592>.
3. Основи тактики гасіння пожеж: [навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів] / В.В. Сировий, Ю.М. Сенчихін, А.А. Лісняк, І.Г. Дерев'янка. – Харьков: НУЦЗУ, 2015. – 216 с. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/377>.
4. Довідник керівника гасіння пожежі / За загальною редакцією Кропивницького В.С. – К.: ТОВ "Літера-Друк", 2016. – 320 с.: іл.
5. Tesla [Electronic resource]: [Web site]. – Mode of access: <https://www.tesla.com> (дата звернення 24.11.2018) – Screen title.
6. DEKRA Automobil [Electronic resource]: [Web site]. – Mode of access: <https://www.dekra.com> (дата звернення 27.11.2018) – Screen title.
7. Luo W. (2018). Research and Development of Fire Extinguishing Technology for Power Lithium Batteries [Text] / W. Luo, S. Zhu, J. Gong, Z. Zhou // *Procedia Engineering*. – 2018. – Vol. 211. – P. 531–537.
8. Zhu M. (2018). Experimental Study on Fire end Explonion Characteristics of Power Lithium B arteries with Surfactant Water Pglis t [Text] / M. Zhu, S. Zhu, J. Gong, Z Zhou // *Procedia Engineering*. – 2018. – Vol. 211. – P. 1083–1090.
9. Дубінін Д.П. Застосування установки періодично-імпульсної дії для гасіння пожеж в будівлях дрібнорозпиленою водою / Д.П. Дубінін, А.А. Лісняк // Матеріали 20 Всеукраїнської науково-практичної конференції «Сучасний стан цивільного захисту України та перспективи розвитку». Тези доповідей. – К.: XVII Міжнародний виставковий форум “Технології захисту / ПожТех – 2018”. – С. 172–175. Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/7474>.

**ВІЙСЬКОВІ СТАНДАРТИ, ЩО РЕГЛАМЕНТУЮТЬ ВИКОНАННЯ ЗАХОДІВ
ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЕКОЛОГІЧНОЇ БЕЗПЕКИ ВІЙСЬК ПІД ЧАС ПРОВЕДЕННЯ
НАВЧАНЬ ТА ОПЕРАЦІЙ (БОЙОВИХ ДІЙ) У ЗБРОЙНИХ СИЛАХ УКРАЇНИ,
АДАПТОВАНІ ДО СТАНДАРТІВ КРАЇН-ЧЛЕНІВ НАТО**

В.В. Дядченко, к.х.н., доц., А.С. Горохівський, І.Ю. Єрмоленко, д.т.н., Ю.І. Сачанова науково-дослідна лабораторія, С.Ю. Петрухін, к.т.н., кафедра хімії та бойових токсичних хімічних речовин факультету радіаційного, хімічного, біологічного захисту та екологічної безпеки Військового інституту танкових військ Національного технічного університету “Харківський політехнічний інститут”

Кілька років тому Міністр оборони Степан Полторак заявив, що закладає “амбітні цілі” в реформуванні українського війська. У листопаді 2015 року він затвердив План виконання основних заходів щодо переходу Збройних Сил України на стандарти НАТО. Цей план свідчить про те, що до 2020 року Україна повинна провести реформи в оборонному відомстві та ці кроки зроблять українську армію схожою на армії країн альянсу.

Згідно з офіційною відповіддю Міністерства оборони, до 2020 року опрацюванню підлягають 134 стандарти НАТО, щоб на їхній основі розробити власні документи.

Станом на 1 грудня 2018 року відповідно до зазначених цілей партнерства впроваджено біля 130 стандартів НАТО шляхом розроблення більше 100 національних та військових нормативних документів – військових стандартів (далі – ВСТ).

Потрібно було розробити стратегічні документи, в яких би ці плани були розписані, узгоджені та підписані. У травні 2015 року з’являється Стратегія національної безпеки, яка визначає, яким чином треба будувати нову оборонну систему країни, орієнтовану на євроатлантичні стандарти та цінності. У вересні 2015 року введено в дію Воєнну доктрину, де окреслені основні загрози України у воєнній сфері, засади протидії їм та напрями оборонної реформи. У березні 2016 року затверджують Концепцію розвитку сектору безпеки та оборони.

Ці три документи стали основою для розроблення Стратегічного оборонного бюлетеня України, який 6 червня 2016 року схвалив своїм указом Президент. Оцей бюлетень і був прийнятий для того, щоб покращення прийшло в українські збройні сили і щоб вони набули сумісності зі збройними силами країн-членів НАТО.

Оборонною реформою передбачено до 2018 року реформувати Міністерство оборони, а до 2020 року – Генштаб і ЗСУ в цілому.

Наявність екологічного ризику в діяльності Збройних Сил України обумовлює необхідність регулювання цієї діяльності на державному рівні. Важлива роль у системі протидії загрозливій екологічній небезпеці відводиться державно-правовому механізму гарантування екологічної безпеки, зокрема, сучасному законодавству в цій сфері.

Основними засадами (стратегією) державної екологічної політики України на період до 2020 р. виокремлено завдання екологічної політики у військово-оборонній галузі, серед яких: 1) забезпечення до 2020 р. екологічно безпечного природокористування в ході оперативної та бойової підготовки, під час проведення військових навчань і тренувань; 2) розроблення стимулів із заохочення впровадження систем екологічного управління у військових формуваннях.

Не менш важливим завданням екологічної політики у військово-оборонній галузі виступає ліквідація наслідків екологічної шкоди, заподіяної військовою діяльністю під час ведення бойових дій, зокрема шляхом компенсації збитків державі, завданих тимчасовою дислокацією на території України іноземних військ.

Забезпечення екологічної безпеки в діяльності Збройних Сил України під час ведення бойових дій передбачено Законом України “Про правовий режим воєнного стану”, але, на

жаль, в ньому відсутні норми, які були б безпосередньо присвячені регулюванню відносин у сфері забезпечення екологічної безпеки.

Таблиця 1. Військові стандарти ЗСУ, адаптовані до стандартів країн-членів НАТО

№ з/п	Проект ВСТ щодо забезпечення екологічної безпеки під час проведення навчань та операцій (бойових дій) у ЗСУ / шифр НДР	STANAG НАТО з питань захисту навколишнього природного середовища (ЗНПС)	Стан реалізації НДР
1.	Організація виконання заходів ЗНПС / СТАНДАРТ-ЕКО	№ 7141, Joint NATO doctrine for environmental protection during NATO-led military activities	Здана Замовнику у 2018 році
2.	Відновлення НПС / ОКСАМИТ	№ 6500, NATO camp environmental file during NATO-led operations	Здана Замовнику у 2018 році
3.	Комплекс заходів щодо поводження з відходами / КОНВАЛІЯ	№ 2510, Joint NATO waste management requirements during NATO-led military activities	Виконання у 2019 році
4.	Навчання та виховання особового складу з питань ЗНПС / ПРОЛІСОК	№ 2594, Best environmental protection practices for sustainability of military training areas	Виконання у 2020 році

Нині нормативно-правовими актами Міністерства оборони України та Генерального штабу Збройних Сил України з питань екологічної безпеки військової діяльності є:

– наказ Міністра оборони України від 10 серпня 2015 р. № 396 “Про затвердження Положення про організацію екологічної безпеки в Міністерстві оборони України та Збройних Силах України”;

– директива начальника Генерального штабу Збройних Сил України від 5 лютого 1999 року № ДГШ-1 “Про ліміти на утворення та розміщення відходів”.

Але, на жаль, ні в самому наказі, ні в затвердженому ним Положенні, не визначено, яким же чином має забезпечуватись екологічна безпека в діяльності Збройних Сил України у воєнний час. Норми цього Положення стосуються діяльності ЗСУ тільки в мирний час.

На вирішення цього питання у 2016 році Головним управлінням оперативного забезпечення Генерального Штабу Збройних Сил України перед науково-дослідною лабораторією було поставлене завдання впродовж 4-х років опрацювати та подати на затвердження низку проектів військових стандартів з питань забезпечення екологічної безпеки під час проведення навчань та операцій (бойових дій) у Збройних Силах України, адаптованих до стандартів країн-членів НАТО. Відповідність проектів військових стандартів угодам зі стандартизації STANAG НАТО (англ. Standardization Agreement) щодо забезпечення екологічної безпеки військ наведено у табл. 1.

Проекти ВСТ проходять апробацію на базі військових частин різних родів військ та сил ЗСУ, затверджуються встановленим порядком й розміщуються на сайті Електронної бази стандартизованої військової лексики та текстів військових стандартів (www.milstand.com.ua) Управління стандартизації, кодифікації та каталогізації Міністерства оборони України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Правове регулювання забезпечення екологічної безпеки в діяльності Збройних Сил України. Навчальний посібник // За ред. чл.-кор. НАПрН України, д.ю.н., проф. Г.І.Балюк – К.: КНУ ім. Т. Шевченка, юридичний факультет, кафедра екологічного права. – Чернівці: Кондрат’єв А.В., 2015. – 120 с.

2. Ірина Сампан. Стандарти НАТО як панацея для українського війська. Що вже зроблено? Режим доступу: <https://ua.112.ua/statji/standarty-nato-ia-panatseia-dlia-ukrainskoho-viiska-shcho-vzhe-zrobleno-417521.html>.

О.В. Єлізаров, к.т.н., доц., НУЦЗУ

Композитні газові балони дуже просто зберігати. Їх можна складати один на одного, у тому числі штабелями. Полімерний балон сумісний з грилями і плитами всіх типів. Він може використовуватися вдома і на природі, застосовуватися як для зберігання, так і для транспортування пального. Композитний газовий балон на 30% легше своїх металевих аналогів.

Крім того, сьогодні на ринку доступний широкий спектр типорозмірів виробів нового покоління. Наприклад, найчастіше для виїздів на природу застосовуються ємності об'ємом 15-20 літрів, зазвичай їх вага не перевищує 7 кг.

Переваги композитної ємності перед металевою:

- мала вага;
- вибухобезпечність;
- стійкість до корозії;
- привабливий зовнішній вигляд;
- виключення утворення іскор.

Композитний газовий балон вибухобезпечний навіть під дією відкритого вогню і температур вище 100 °С.

Більшість виробників дають на них дворічну гарантію і обіцяють, що термін їх служби перевищить 30 років.

Полімерні газові балони мають високі споживчі властивості, це досягнуто завдяки їх фізичним і технічним характеристикам. У товарній категорії аналогічних товарів вони стали своєрідним еталоном продукції з надійною репутацією, зручною і довговічною експлуатацією.

Основними перевагами пластикових газових балонів перед суцільнометалевими виробами цієї категорії, є:

1. Завдяки стійкому до ударів корпусу, вибухонебезпечність балона дуже висока. Це якість, мабуть, найголовніше для обладнання, в якому зберігається, транспортується і споживається газ. Воно досягнуто завдяки унікальності використаної технології виробництва і особливостями в конструкції вентиля, який встановлюється в заводських умовах і самого балона. При випробуваннях на балон подається тиск, який в півтора рази перевищує робочий. При виробництві примусового розриву балона, осколки не утворюються.

2. Вентиль полімерного газового балона виготовлений з подвійною додатковою ступенем захисту. При надлишковому тиску газу, спрацьовує вбудований запобіжний перепускний клапан. Наявність плавкої вставки на вентилі захищає балон від самовільного займання при більш високих температурах навколишнього середовища (поріг 110 - 120 градусів за Цельсієм). У цьому випадку вставка, розплавляючись, дає можливість виходу газу з балона назовні.

3. Антикорозійність. Балони не мають металу в корпусі, ні в колбі, так що вони не схильні до корозії просто за визначенням, у той час, як у металевих, вона виникає і всередині і зовні.

4. Зручна транспортування до будь-якого місця, яке потрібно. Це велика перевага пластикових балонів перед металевими, так як їх вага на сімдесят відсотків менше і габарити також у зменшеному вигляді.

5. Завдяки діелектричним властивостям, виключено іскроутворення.

6. Антистатичність. У них не накопичується електрика, що можливо в суцільнометалевих балонах, особливо при перевезенні.

7. Завдяки прозорості колби балона, можна візуально контролювати наявність газу в балонах. Така властивість (прозорість або транспарентність) гарантовано зберігається виробником протягом усього терміну експлуатації газового балона. У балонах з пластику підвищений інтервал проходження атестацій до десяти років.

8. Термін служби балонів з пластику становить тридцять років.

Важливою перевагою ємностей нового типу перед металевими є те, що їх колба надійно захищена пластиковим кожухом. Саме він при ударі виходить з ладу в першу чергу, і саме він підлягає в такому разі заміні, яка не вимагає великих витрат часу і грошей.

Актуальним нюансом при використанні скрапленого газу є статичну електрику. Воно утворюється в силу різних причин і при певних умовах може стати причиною загоряння природного палива. Одне з необхідних умов виникнення такої небезпеки – утворення іскри в безпосередній близькості до пальному.

Багаторазові дослідження та польові випробування показали, що матеріал, з якого виготовляються сучасні композитні балони, не сприяє іскроутворенню, а значить, такі ємності абсолютно безпечні по відношенню до статичної електрики.

Що стосується наповнення, то тут нові композитні і старі металеві балони практично нічим не відрізняються. Різниця лише в тому, що рівень палива прозорого балона можна контролювати не тільки за допомогою ваг, але і візуально.

Вибухобезпечний газовий балон виготовляється зі скловолокна і епоксидної смоли. Сама прозора колба, але для зручності додатково її поміщають в кожух з пластикових матеріалів.

У виробництві корпусів полімерних балонів застосовується поліпропілен різних марок.

Він досить міцний, довговічний, піддається простій утилізації, а крім того, може бути практично будь-якою фактури і кольору. Це означає, що ви можете замовити партію полімерних ємностей у тон вашого корпоративного логотипу.

До полімерів, використовуваних у виробництві колб, пред'являються найвищі вимоги. Вони стосуються не тільки міцності і зручності експлуатації, але і екологічності. Наприклад, звичайне скловолокно додають бор, що покращує деякі його властивості, але негативно позначається на навколишньому середовищі. У скловолокні композитного балону бор замінений на більш дружній природі елемент.

Відомо, що пластик змінює свою структуру під дією навколишнього середовища, особливо – УФ - випромінювання, тобто сонячного світла. Тим не менш, швидкість, з якою це відбувається, сильно різниться і залежить від марки і складу конкретного полімеру.

Композитні балони покликані змінити погляд на безпеку і довговічність газових ємностей, а тому для їх виробництва застосовуються тільки високоякісні матеріали, такі як скловолокно, позбавлене бору, і вініловий ефір. Їх стійкість до дії УФ - випромінювання вимірюється десятками років, а можлива зміна кольору колби не впливає ані на безпеку, ні на прозорість балона.

ЛІТЕРАТУРА

1. Vladimir Ivanovskiy, Designing of metal-base composite vessels of high pressure on the set service life (Проектирование металлокомпозитных баллонов высокого давления на заданный ресурс). TeKa Commission of motorization and power industry in agriculture Lublin University of Technology, Polish Academy of Sciences Branch in Lublin. Volodimir Dal East-Ukrainian National University of Lugansk, Lublin 2010, p. 211-217.

2. Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением, ДНАОП 0.00-1.07-94. К.: 1998. – 184 с.

3. Ивановский В.С. Разработка композитных баллонов высокого давления ($p_{\text{раб}}=30\text{МПа}$) для дыхательных аппаратов // Композиционные материалы в промышленности: докл. 27-й Междунар. конф. – Ялта, 2007. – С. 215–216.

ВИЗНАЧЕННЯ ГЛИБИНИ ЦІЛІ ПРИ ДОВІЛЬНОМУ ЗСУВІ АНТЕН ДВООКАНАЛЬНОГО ПРИЙМАЧА МІНОШУКАЧА VLF-СИСТЕМИ

О.В. Загора, к.т.н., доц., НУЦЗУ, А.Б. Феценко, к.т.н., доц., НУЦЗУ

Актуальність проблем гуманітарного розмінування в Україні пов'язана з наслідками колишніх військових дій на сході держави та в інших районах, збільшенням випадків аварій у місцях зберігання боєприпасів та техногенних катастроф. Однією з проблем технічного забезпечення розмінування є задача вдосконалення вимірювачів глибини залягання боєприпасу міношукачів, яка обумовлена тим, що приймачі існуючих детекторів мін VLF-системи (МД VLF), побудовані, переважно, по одноканальній схемі, в якій оцінка глибини залягання робиться по амплітуді відгуку у припущенні про певні розміри і електричні властивості боєприпасу і стає завідомо хибною у випадках, коли знахідка відрізняється від "еталону". Можливим рішенням проблеми є прийом сигналів від боєприпасу за допомогою двох прийомних каналів з різними за розміром антенами і визначення параметру глибини шляхом співставлення виміряних параметрів сигналів. Але цей підхід вимагає розробки більш складних антенних систем, а також методик і алгоритмів визначення параметру глибини боєприпасу на підставі розширеного вектора вимірюваних параметрів сигналу. Однією з актуальних проблем є розробка ефективних алгоритмів розрахунку глибини цілі в двоканальній прийомній системі МД VLF з довільним відносним осевим зсувом антен.

Особливістю випадку виміру глибини залягання боєприпасу (вертикальної відстані від антенної системи до цілі) є те, що в умовах підземного середовища розповсюдження радіохвилі випробують швидке поглинання. У двоканальній системі для виміру глибини може використовуватися співвідношення $w = V_1 / V_2$ амплітуд сигналів прийомних каналів V_1 і V_2 [1]. В загальному випадку розрахунок глибини боєприпасу відносно першої котушки d_1 є рішенням рівняння:

$$d_1^2 \left(w^{2/3} \frac{R_2^{4/3}}{R_1^{4/3}} - 1 \right) - 2d_1 \Delta d + \left(w^{2/3} R_2^{4/3} R_1^{2/3} - R_2^2 - \Delta d^2 \right) = 0. \quad (1)$$

Якщо прийомні котушки є компланарними, тобто розташовані в одній площині, то $\Delta d = 0$ і глибину можна визначити з виразу [1]:

$$d_k(w) = \sqrt{\frac{w^{2/3} R_1^{2/3} R_2^{4/3} - R_2^2}{1 - w^{2/3} (R_2/R_1)^{4/3}}}. \quad (2)$$

В загальному випадку область можливих значень w обмежується двома граничними:

$$w_1 = \lim_{d_1 \rightarrow \infty} (w) = \left(\frac{R_1}{R_2} \right)^2, \quad w_2 = \lim_{\substack{d_1 \rightarrow 0, \\ R_2 \gg \Delta d}} (w) = \frac{R_2}{R_1}, \quad (3)$$

а рішення рівняння (1) може бути знайдено як рішення квадратного рівняння і для практично важливого випадку надає один корінь:

$$d(w) = \left(\Delta d + \sqrt{\frac{w^{2/3}}{R_1^{4/3}} \left(R_2^{10/3} + R_2^{4/3} R_1^2 + R_2^{4/3} \cdot \Delta d^2 \right) - w^{4/3} \frac{R_2^{8/3}}{R_1^{2/3}} - R_2^2} \right) / \left(1 - w^{2/3} (R_2/R_1)^{4/3} \right) \quad (4)$$

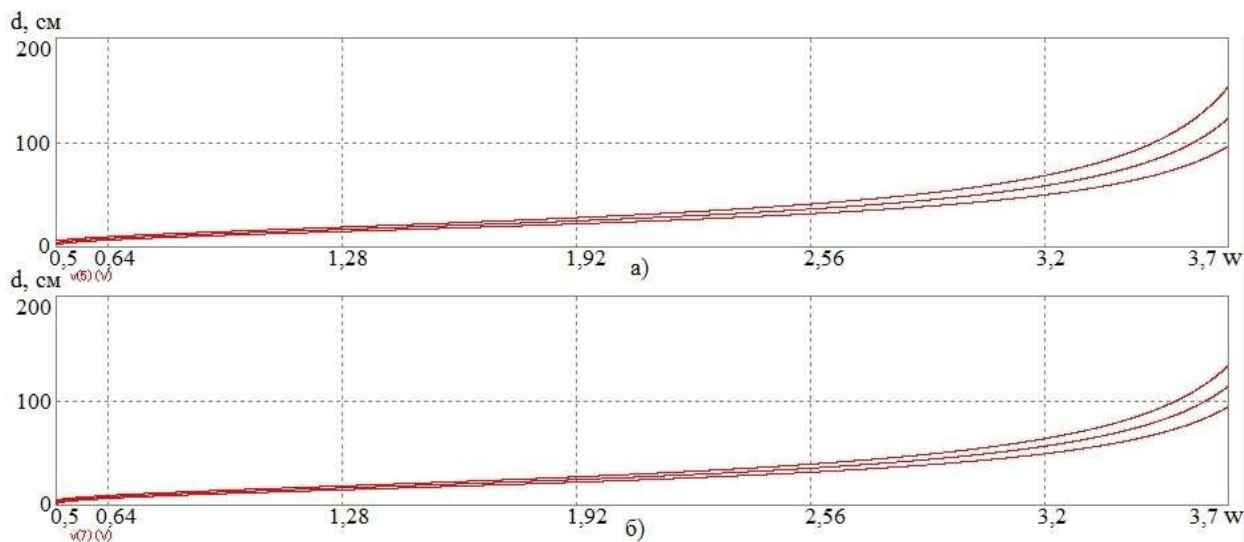


Рис. 1. – Графік залежності глибини боєприпасу d , см, від співвідношення амплітуд відгуків w при малих значеннях зсуву котушок $\Delta d=1, 2, 3$ см ($R_1=20$ см, $R_2=10$ см): а) по загальному алгоритму (4); б) по модифікованому алгоритму (5).

При $\Delta d = 0$ рівняння (4) спрощується до (2), що відповідає випадку компланарного розташування прийомних котушок. Якщо $\Delta d \neq 0$, розрахунок цього виразу може бути спрощено при урахуванні ваги його складників. У суми $(R_2^{10/3} + R_2^{4/3} R_1^2 + R_2^{4/3} \cdot \Delta d^2) = x + y$, де $x = R_2^{10/3} + R_2^{4/3} R_1^2$, $y = R_2^{4/3} \cdot \Delta d^2$. Порівнюючи доданки x і y при малих (щодо розмірів котушок) значеннях Δd , приходимо до висновку, що $x \gg y$. В цьому випадку можна знехтувати складником y під знаком кореня і, враховуючи вираз (2), загальний алгоритм розрахунку глибини (4) представити як модифікований алгоритм для компланарної антенної системи:

$$d(w) = d_k(w) + \frac{\Delta d}{1 - w^{2/3} (R_2/R_1)^{4/3}} = d_k(w) + d'_k(w), \quad (5)$$

$$\text{де } d'_k(w) = \frac{\Delta d}{1 - w^{2/3} (R_2/R_1)^{4/3}}. \quad (6)$$

На рис.1 наведено графіки залежності глибини боєприпасу від співвідношення амплітуд відгуків $d(w)$ при малих значеннях зсуву котушок Δd , розраховані по виразах (4) і (5), які майже співпадають.

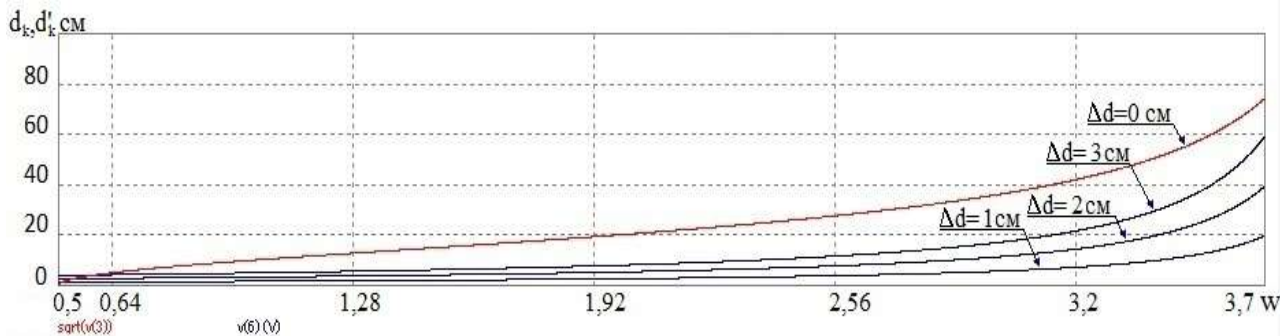


Рис. 2. – Графіки залежності глибини боєприпасу d_k , см, від співвідношення амплітуд відгуків цілі w для компланарної системи котушок ($\Delta d=0$) по алгоритму (2) та поправок (6) при малих значеннях зсуву котушок $\Delta d=1, 2, 3$ см ($R_1=20$ см, $R_2=10$ см).

На рис.2 наведено графік $d(w)$ для компланарної системи (2) та графіки поправок (6)

для розрахунку глибини боєприпасу при малих значеннях зсуву котушок.

При подальшому збільшенні значень зсуву Δd помилка наближення (5) зростає і для підтримання точності слід користатися розрахунком за алгоритмом (4).

Отримувані на підставі виразів (4), (5) алгоритми передбачають вимір амплітуд сигналів в двох прийомних каналах, розрахунок їх співвідношення і значення глибини з цих виразів, або графіків, розрахованих заздалегідь з урахуванням параметрів антенної системи, що використовує МД.

ЛІТЕРАТУРА

1. Загора О.В. Методика визначення глибини залягання боєприпасу у багатоканальному приймачі міношукача VLF-системи [Электронный ресурс] / А.Б. Фещенко // Проблеми надзвичайних ситуацій. – Х.: НУЦЗУ, 2018. - №27. - С.25-30. Режим доступу: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol27/zakora.pdf>

УДК 504.054

РОЗРОБКА КОМПЛЕКСНОГО ВОДООХОРОННОГО ЗАХОДУ З ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ РОЗЛИВУ НАФТИ

А. І. Калужських, курсант, НУЦЗУ, І. В. Савченко, курсант, НУЦЗУ, К. С. Нужна, курсант, НУЦЗУ, В. В. Вамболь, д.т.н., проф., НУЦЗУ

Як механічні методи ліквідації нафтового забруднення води поширені нафтосміттєзбірники різних конструкцій [1–3]. Найбільша ефективність його досягається в перші години після розливу. Це пов'язано з тим, що товщина шару нафти залишається досить великою. Під час застосування механічних пристроїв досягається збір 80..90 % розлитих нафтопродуктів. При цьому успішний збір нафти механічним методом обмежується такими факторами, як несприятливі погодні умови, в'язкість нафти і вплив течій і хвиль. Поширення і фрагментація нафтової плями обмежують кількість нафти, яку можна зібрати в рамках певного періоду часу, що позначається терміном «швидкість забору» [4]. Аналогічно, здатність системи вибірково збирати нафту може мати велике значення в разі обмеженою місткості бака для накопичення нафти. Додатковим обмежуючим фактором є потужність насоса, що впливає на відстань, на яку нафта може бути переміщена для збору в накопичувальний бак.

Однак вони малоефективні при ліквідації нафти, яка розтеклася тонкою плівкою по водній поверхні або перейшла в емульгований стан. В той же час, коли механічний збір пролитой нафти не можливий, то є ефективним застосування сорбентів та біодеструкторів. До переваг синтетичних сорбентів відноситься висока нефтоємність, а до недоліків – висока вартість і складність утилізації використаного сорбенту. Найбільш ефективні з них – це полімерні сорбенти у вигляді дрібнодисперсних порошків, гранул, тканин і сорбуючих бонів. Однак, такі недоліки як канцерогенність дрібнодисперсність порошків, низькі поглинальні властивості тонких нафтових плівок, труднощі утилізації використаних тканин і сорбуючих бонів обмежують їх застосування. Незважаючи на дешевизну природних сорбентів, їх застосування обмежене через низьку нефтоємність. Серед органічних природних речовин, які мають хороші сорбуючі властивості є тирса, торф, солома, рисова лушпиння тощо. Вони визнані екологічно чистими сорбентами в багатьох країнах, при цьому торф займає провідні позиції як основа для виробництва сорбенту. Прикладом слугують сорбенти вироблені в Канаді – «Піт-сорб», Великобританії – «Фін-сорб», Фінляндії – «Елькосорб», Білорусії – «Лесорб», Росії – «Сорбойл» і в інших країнах. Загальним недоліком цих сорбентів є необхідність їх збору, що робить процес трудомістким, потребує спеціальних засобів. Практика ліквідаторів нафтових розливів, що використовують сорбенти, показує, що в

більшості випадків не вдається зібрати більше 25 % нанесеного на водну поверхню сорбенту [5].

Отже прийнятна ефективність може бути досягнута шляхом застосування комплексного водоохоронного заходу.

Попередні дослідження показали, що застосування біодеструктивів є ефективним тільки під час незначних розливів нафтопродуктів. Це пояснюється нерівномірним розподілом мікроорганізмів й їх скупчення, при цьому, як правило, у препараті не забезпечена необхідна кількість бактерій, а саме 10^7 на 1 г речовини. Одне тільки застосування біодеструктору не може вирішити проблему, яка є наслідками надзвичайної ситуації із значним забрудненням водної поверхні. Максимальну ефективність збору нафтопродуктів з поверхні природного водоймища може забезпечити пристрій, який розроблений в цьому дослідженні (рис. 1).

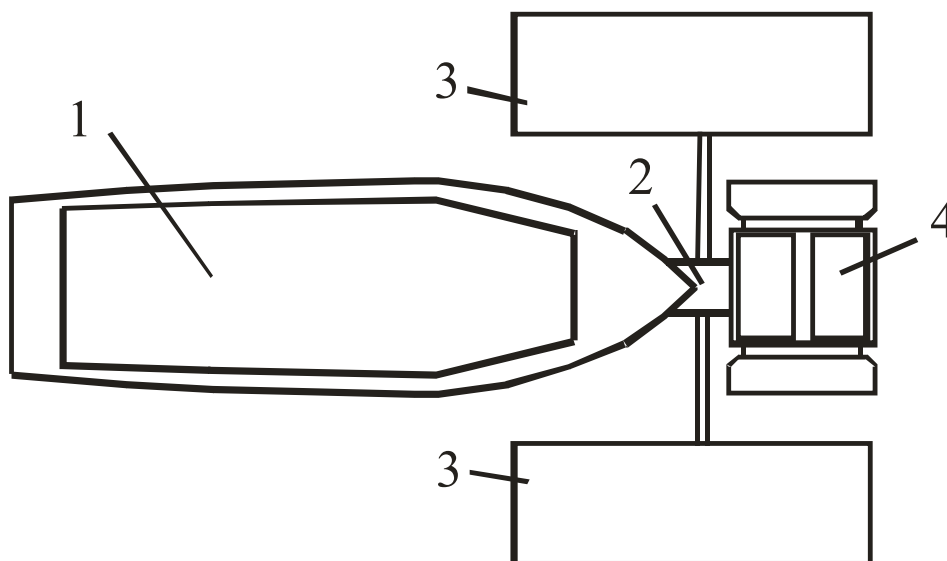


Рис. 1. – Схема пропанованого пристрою збору нафтових плям при забрудненні водних об'єктів: 1 – судно; 2 – кріплення для утримання скімера; 3 – скімер олеофільний; 4, 5 – сито з сорбентом

Забірний пристрій скімера [6, 7] збирає нафту з морської поверхні, направляючи її в збірну ємність. Механізми відведення нафти з поверхні води включають олеофільні системи, які засновані на прилипанні нафти до рухомої поверхні, системи засмоктування, гравітаційні системи водозливу і системи, які піднімають нафту з поверхні. У олеофільних скімерах застосовуються матеріали, які залучають нафту і відштовхують воду. Нафта прилипає до поверхні матеріалу. Після звільнення від води нафту вичавлюють з олеофільного матеріалу і перекачують у відстійний резервуар, з якого – у накопичувальний бак. Їх використання забезпечує максимальне співвідношення кількості зібраної нафти і збираної окремо або разом з нафтою води, відомого як коефіцієнт забору нафти. Вони найбільш ефективні. Робочим органом олеофільного скімера, є щіткові вали. Такі насадки ефективно працюють при будь-якій товщині шару нафти і забезпечують мінімальний відсоток збору води.

До скімеру справа і зліва на відстані по 2 м з кожного боку кріпляться ємності з сорбентом. Після цього очисний пристрій, який складається із скімера і двох ємностей з сорбентом, встановлюють на ніс судна. Основне очищення поверхні води буде відбуватися під час роботи скімера, а доочищення – сорбентом. Якість очищення буде залежати від швидкості прийняття рішень з ліквідації аварійний розливів, оскільки з плином часу нафта розтікається по поверхні забруднюючи чисті території, випаровується з поверхні забруднюючи атмосферу, осідає на дно і емульгує з водою, що ускладнює ліквідацію розливу з морського дзеркала.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пристрої для збору нафти і нафтопродуктів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://um.co.ua/11/11-2/11-25590.html>.
2. Проведення аварійно-рятувальних робіт, пов'язаних з ліквідацією розливів нафти і нафтопродуктів [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.jak.iblog.in.ua/articles/provedennja-avarijno-rjatuvalnih-robit-pov-jazanih.html>.
3. Способи транспортування нафти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: http://ua-referat.com/%D0%A1%D0%BF%D0%BE%D1%81%D0%BE%D0%B1%D0%B8_%D1%82%D1%80%D0%B0%D0%BD%D1%81%D0%BF%D0%BE%D1%80%D1%82%D1%83%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D1%8F_%D0%BD%D0%B0%D1%84%D1%82%D0%B8.
4. Применение скиммеров при ликвидации разливов нефти. Технический информационный документ [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://www.itopf.org/uploads/translated/TIP_5_2012_RU_FINAL.pdf
5. Мероприятия по охране поверхностных и подземных вод [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://revolution.allbest.ru/ecology/00465851_1.html.
6. Скімер олеофільний «СОМ» [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://kraspubl.ru/NaruzhnayaOtdelkaBalkona/sk-mmer-oleof-lniy-som>.
7. Назаренко С.К., Архипова Л.М. Сучасні методи ліквідації аварійних розливів нафти на водних об'єктах суходолу [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://194.44.112.13/journals/4776p.pdf>.

УДК 358.31, 358.238, 629.122, 629.1.03, 629.1.07

РАЗРАБОТКА ОТДЕЛЬНЫХ АСПЕКТОВ КОНТЕЙНЕРНОГО МЕТОДА ПОЖАРОТУШЕНИЯ

А.А. Ковалёв, к.т.н., НУЦЗУ

Используемая к настоящему времени в территориальных подразделениях ДСЧС Украины пожарная техника не позволяет произвести доставку огнетушащих веществ (ОТВ) на расстояние более 100 м. Существующие технические средства пожаротушения предназначены только для доставки воды, водных растворов и пен на расстояние до 100 м, порошковых составов, на расстояние до 70 м [1]. В настоящее время разработаны новые вещества и составы, огнетушащая способность которых по многим параметрам превосходит водные растворы и пены, такие как: аэрозолеобразующие составы, порошковые огнетушащие составы (ПОС), экологически чистые хладоны, твердая двуокись углерода и металлоорганические соединения, при этом на вооружении противопожарных подразделений стоят лафетные стволы, автоцистерны, коленчатые и пеноподъемники способные подавать огнетушащие вещества на расстояние до 100 м [2].

Поэтому в настоящее время остро стоит проблема создания принципиально новых технических средств пожаротушения и разработка новых методов доставки ОТВ на удаленное расстояние при тушении сложных пожаров. Наиболее рациональным решением данной проблемы является использование стволовой установки пожаротушения (СУП) [3], обеспечивающей высокоточную контейнерную доставку различного вида огнетушащих веществ непосредственно в зону горения. Использование СУП позволит эффективно решать задачи удаленной доставки различных ОТВ и составов методом метания в контейнерах при тушении сложных пожаров на особо опасных объектах (зоны химического заражения, территории минных заграждений, пожары на арсеналах и т.д.), обеспечивая при этом безопасность личного состава противопожарных подразделений.

Для организации метания контейнеров с ОТВ по баллистической траектории необходимо провести техническое обоснование способа метания с учётом требуемой начальной скорости полёта контейнера. Учитывая специфику проведения пожаротушения на

расстоянии более 100 м. вне зависимости от способа организации метания контейнеров, материальная часть СУП подразумевает наличие следующих элементов:

1. Ствол с возможностью зарядки контейнеров с казённой части;
2. Аппарат автоматического заряжания контейнеров;
3. Отсек хранения контейнеров с ОТВ;
4. Система прицеливания.

Учитывая существующий уровень подготовки и материально-технического оснащения пожарно-спасательных подразделений Украины, метание контейнеров возможно осуществлять следующими способами:

1. Использование энергии сжатого воздуха. При данном способе метания требуется наличие высокопроизводительной компрессорной системы и объёмного ресивера что потребует размещения СУП на специальном шасси.

2. Применение энергии пороховых газов. Организация данного способа метания потребует проведения специальной пиротехнической подготовки пожарных а также потребует создания специального шасси с отсеком хранения зарядов.

3. Метание с использованием энергии газов сжигания углеводородных топлив. Преимуществом данного способа метания контейнеров является его относительная малогабаритность, что позволит создать различные компоновки СУП (возимую СУП на специальном шасси, СУП размещённую на специальном автомобильном шасси, СУП входящую в техническую компоновку существующей пожарной техники, например специальный аварийно-спасательный автомобиль.

Целесообразность использования и эффективность применения СУП зависит от эффективности применения контейнеров начиненных огнетушащими составами. Контейнер, представляет собой полую капсулу, в которой размещается огнетушащий однокомпонентный или многокомпонентный состав. При попадании контейнера в зону горения капсула разрушается, высвобождая огнетушащий состав. Основными способами механического выброса огнетушащего вещества из капсулы и обработки зон горения являются:

1. рассыпание или разлив огнетушащего вещества по поверхности в зоне горения;
2. выброс массы огнетушащего вещества капсулы с разделением контейнера на компоненты и разлет разделенных частей с покрытием и обработкой зоны горения;
3. распыление в результате разрыва капсулы от избыточного внутреннего давления, возникшего вследствие химической реакции находящихся внутри веществ;
4. взрывной выброс огнетушащего вещества, в том числе и со струей огня, что позволяет сбить пламя в зоне горения;

При этом возможны различные способы приведения в действие механизма пожаротушения контейнера, такие как: механическое разрушение от удара о горящую поверхность; активация термочувствительным механизмом; активация по восприятию лучевой энергии; активация по электрическому импульсу; активация по электромагнитному импульсу; разрыв от избыточного внутреннего давления; выброс с открывающимися диффузорами и другие.

Результаты проведенных аналитических исследований позволяют утверждать о возможности эффективного применения СУП, с использованием начиненных порошковыми огнетушащими составами капсулами используемых для тушения особо важных и особо сложных объектов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Статут дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту. – К.: МВС, затверджений наказом № 340 від 26.04.2018.

2. Довідник керівника гасіння пожежі. – К.: ДСНС. – 2015. – 358 с.

УДК 614.84

ОБҐРУНТУВАННЯ ПОРЯДКУ ОРГАНІЗАЦІЇ ДОСТАВКИ ВОДИ ПРИ ГАСІННІ ПОЖЕЖ НА ВІДКРИТИХ ТЕРИТОРІЯХ

Р.І. Коваленко, к.т.н., НУЦЗУ

Однією з вагомих проблем, яка супроводжує людство впродовж тисячоліть його існування є пожежі. Розміри збитків від пожеж багато хто з дослідників порівнює зі збитками, які були завдані військовими конфліктами.

Проаналізувавши розподіл кількості пожеж за об'єктами їх виникнення в Україні [1], можна прийти до висновку, що найбільшу питому вагу становлять пожежі на відкритих територіях. Згідно офіційних даних [2] у 2017 році кількість пожеж на відкритих територіях порівняно з минулими роками збільшилася майже у 3 рази, а саме: у лісових масивах кількість пожеж збільшилась у 3 рази, на торфовищах – у 2,8 рази, на відкритих ділянках місцевості, зокрема сміття, трави та залишків рослинності – майже у 3 рази.

Процес ліквідації пожеж на відкритих територіях пожежно-рятувальними підрозділами (ПРП) є достатньо складним. Цей процес значно ускладнюють наступні чинники: територіальна віддаленість місць виникнення пожеж від місць дислокації ПРП, що є причиною зростання часу вільного їх розвитку; висока швидкість поширення пожеж і, як наслідок, великі їх площі; низька швидкість пересування оперативних транспортних засобів по території лісових масивів через їх завантаженість і тип дорожнього покриття; територіальна віддаленість вододжерел від місць виникнення пожеж.

Основною вогнегасною речовиною, яка використовується при гасінні пожеж на відкритих територіях є вода але, як було вказано вище, вододжерела достатньо часто є територіально віддаленими від місця пожежогасіння і, крім цього, їх об'єми можуть бути не значними. До гасіння пожеж на відкритих територіях залучається достатньо багато сил та засобів ПРП і достатньо часто сторонні організації. Успіх процесу пожежогасіння значно залежить від ефективної організації доставки води до місця гасіння пожеж на відкритих територіях, тому ця проблема є актуальною.

Найчастіше воду до місця гасіння пожеж на відкритих територіях доставляють способом її підвозу пожежними автоцистернами або іншими транспортними засобами, які обладнані ємностями для транспортування рідин. Ефективність використання цього способу доставки води до місця пожежі залежить від правильного визначення чисельності транспортних засобів, які повинні бути залучені до цього процесу, що потребує виконання попередніх розрахунків і урахування ряду чинників.

При організації доставки води до місця пожежогасіння способом підвозу, керівник гасіння пожежі повинен визначити необхідну кількість автоцистерн і, при цьому, передбачити необхідний їх резерв, організувати пункти заправки (біля вододжерела) та витрати (біля місця пожежі), а також забезпечити безперебійний підвіз води і її подачу до осередку горіння.

З метою визначення необхідної кількості автоцистерн, з урахуванням резерву керівники гасіння пожежі використовують розрахунковий метод який наведений у довіднику [3]. В існуючих умовах проаналізований розрахунковий метод, який наведений у довіднику [3] не дозволяє ефективно визначити необхідну кількість техніки, яку необхідно залучити до процесу доставки води способом підвозу. Пояснити це можна тим, що він не враховує ряд особливостей:

- при доставці води способом підвозу досить часто залучаються пожежні автоцистерни і транспортні засоби сторонніх організацій, які здатні вивозити різні об'єми води до місця пожежі, а тому і час заправки їх водою буде різним;

- транспортні засоби, які залучаються до процесу доставки води характеризуються різною прохідністю та мають двигуни різної потужності, а тому середня швидкість руху кожного з них по різних видах дорожнього покриття буде відрізнятися;

- вартість доставки тонни води різними транспортними засобами може значно відрізнятися і цей фактор необхідно враховувати, бо від нього, у підсумку, буде залежати розмір побічного збитку від пожежі.

Встановлені особливості можна вважати недоліками розрахункового методу [3], а тому для більш ефективної організації доставки води методом підвозу необхідним є удосконалення цього методу.

З метою удосконалення процесу організації доставки води способом підвозу необхідно застосувати комплексний підхід, що є одним із принципів логістики [4]. Крім цього, для забезпечення більшої ефективності цього процесу необхідно враховувати ще ряд принципів логістики, а саме: забезпечення мінімізації сукупних затрат усіх ресурсів; забезпечення доставки води в залежності від потреби (витрат), тобто точно в термін; використання сучасного інформаційного забезпечення і випередження інформаційних потоків по відношенню до матеріальних; забезпечення стійкості і адаптивності системи доставки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аналіз масиву карток обліку пожеж (POG_STAT) за 12 місяці 2017 року (за даними ДСНС України). URL: http://undicz.dsns.gov.ua/files/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D1%82%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B8%D0%BA%D0%B0/2017/AD_12_2017.pdf (дата звернення: 18.11.2018).

2. В Україні цього року майже втричі збільшилась кількість пожеж на відкритих територіях – ДСНС (за даними УНІАН). URL: <https://ecology.unian.ua/naturalresources/2043071-v-ukrajini-tsogo-roku-mayje-vtrichi-zbilshilas-kilkist-pojej-na-vidkritih-teritoriyah-dsns.html> (дата звернення: 18.11.2018).

3. Иванников В. П., Ключ П. П. Справочник руководителя тушения пожара: справочник. Москва: Стройиздат, 1987. 288 с.

4. Апатцев В. И., Бухало Г. И. Основы логистики: учеб. пособ. Москва: РГОТУПС, 2005. 207 с.

УДК 614.8

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ УСТАНОВКИ ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ ВОГНЕГАСНОЇ КОМПРЕСІЙНОЇ ПІНИ

*А.І. Кодрик, к.т.н, УкрНДІЦЗ, О.М. Тітенко, к.т.н, УкрНДІЦЗ,
С.А. Виноградов, к.т.н, доц., НУЦЗУ*

Останнім часом в Європі набули широкого поширення установки для генерації компресійної вогнегасної піни (CAFS), що застосовуються для гасіння як рідких, так і твердих горючих речовин. Різниця між повітряно-механічною та компресійною вогнегасною піною полягає у тому, що для отримання компресійної піни повітря не ежектуються, а нагнітається під тиском у спеціальних камерах змішування. В результаті цього отримується високоструктурована вогнегасна піна, що має значні переваги у порівнянні з традиційними водними та пінними засобами пожежогасіння.

Найбільша кількість відомих досліджень присвячено використанню компресійної піни для гасіння рідких горючих речовин. Так, у роботі [1] оцінювалась вогнегасна ефективність системи подачі компресійної піни при різних співвідношення кількості стисненого повітря і водного розчину піноутворювача для гасіння пожеж рідких горючих речовин з використанням плівкоутворюючого піноутворювача AFFF 3%. У дослідженні [2] порівнювалась ефективність гасіння пожеж рідких горючих речовин з використанням піноутворювачів класу А (змочувачі) і AFFF (плівкоутворюючий) в системах компресійної і повітряно-механічної піни. У роботі [3] досліджувався вплив концентрації піноутворювача на ефективність гасіння модельних вогнищ пожеж твердих та рідких горючих речовин компресійною піною, де концентрації змінювались від 1,2% до 12%. Випробування показали що зниження концентрації піноутворювача з 12% до 2,2% зменшувало час гасіння більш ніж у 2 рази. При подальшому зниженні концентрації піна втрачала свої вогнегасні властивості і час гасіння підвищувався 1,2% склав 39 секунд. Проте в цих роботах не знайдено оптимального концентрації піноутворювача в розчині з водою.

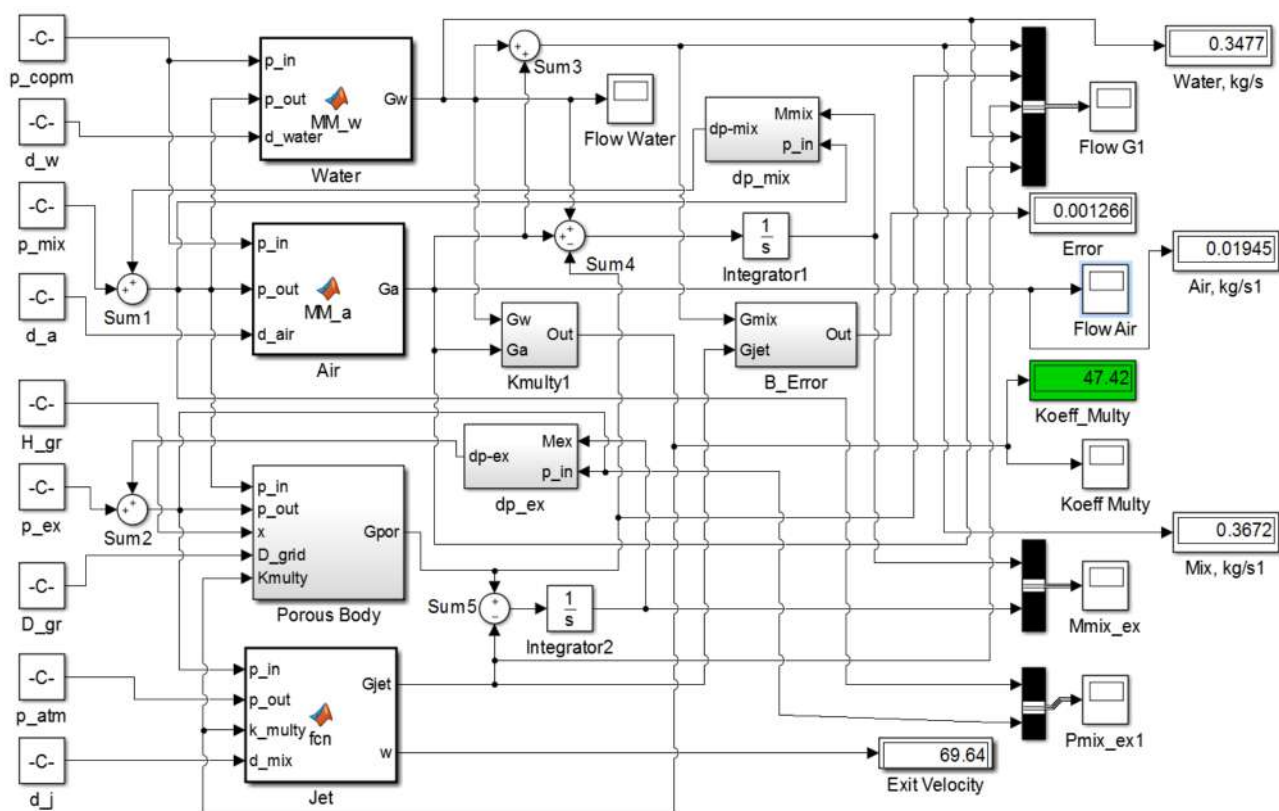


Рис. 1. Блок-схема математичної моделі установки для генерації компресійної піни

У роботі [4] вивчено вплив типу пінних бульбашок системи CAFS на час гасіння пожежі. Як джерело загорання використовували бензин. Концентрація піноутворювача змінювалась від 0,4% до 1%, швидкість подачі розчину піноутворювача - від 0,35 м³/год до 1,7 м³/год, а швидкість подачі стисненого повітря - від 2,2 г/с до 2,7 г/с. Виділено три типи пінних бульбашок: мокрі, середні та сухі. При цьому найнижчий час гасіння спостерігався при застосуванні сухої піни

Щодо застосування компресійної піни для гасіння твердих горючих речовин, то в дослідженні [5] проведено порівняння ефективності гасіння таких пожеж компресійною піною та повітряно-механічною піною низької кратності. Результати показали, що на гасіння умовного вогнища пожежі компресійною піною необхідно вдвічі менше води та вдвічі менше часу.

Ряд досліджень було спрямовано на пошук оптимальних способів змішування компонентів у установках для генерації компресійної піни. Так, у роботах [3, 6] проаналізовано існуючі способи вводу повітря в камеру змішування CAFS.

Таким чином, усі відомі дослідження спрямовані, в основному, на експериментальне визначення ефективності застосування компресійної піни для гасіння пожеж різних речовин. При цьому в експериментальних дослідженнях застосовуються установки для генерації компресійної піни з різними параметрами.

Однак на сьогодні загальною тенденцією при проектуванні різноманітних конструкцій, особливо складних, побудованих на внутрішній взаємодії окремих структурних одиниць - є розробка математичної моделі, що передувє конструктивним рішенням та часто є розрахунковою основою для них. Така математична модель дозволить аналітично отримати оптимальні параметри установки для генерації компресійної піни для конкретного випадку її застосування під час гасіння пожежі.

Математична модель установки для генерації компресійної піни створена таким чином, що вона є об'єднанням окремих блоків, кожний з яких являє собою автономну математичну модель зі своїми входом та виходом, за допомогою яких здійснюється взаємодія між блоками в процесі виконання загальної задачі моделювання.

На рис. 1 зображено блок-схему математичної моделі установки для генерації компресійної піни.

ЛІТЕРАТУРА

1. Class B Fire-Extinguishing Performance Evaluation of a Compressed Air Foam System at Different Air-to-Aqueous Foam Solution Mixing Ratios / Dong-Ho Rie Jang-Won Lee , Seonwoong Kim // [Електронний Ресурс] - Режим доступу: www.mdpi.com/journal/applsci
2. Crampton G. Comprasion of the Fire Suppression Performance of Compressed – Air Foam with Air Aspirated and Unexpanded Foam Water Sopution / Crampton G, Kim, A. // – 2004. – 25 p.
3. Wang Xishi. Experimental study on fire extinguishing with a newly prepared multi-component compressed air foam / Wang Xishi, Liao YaoJian, Lin lin.// Chinese Science Bulletin/ - 2009. – 6 p.
4. Jing-yuan Chenga. Experimental Research of Integrated Compressed Air Foam System of Fixed (ICAF) for Liquid Fuel / Jing-yuan Chenga Mao Xub // Procedia Engineering 71, 2014, p 44 – 56.
5. Камлюк А.Н., Навроцкий О.Д., Грачулин А.В./ Тушения пожаров пеногенерирующими системами со сжатым воздухом/ Вестник Университета гражданской защиты МЧС Беларуси, Т. 1, № 1 , 2017.
6. FENG Dong-yun. Analysis on Influencing Factors of the Gas-liquid Mixing Effect of Compressed Air Foam Systems / Procedia Engineering 52. - 2013. – pp. 105 – 111

УДК 621.9.048

ЧИННИКИ ВПЛИВУ НА ХАРАКТЕРИСТИКИ ПОЖЕЖНОГО СТРУМЕНЯ

*Д.В. Колесніков, к.т.н., К.І. Мигаленко, к.т.н.,
Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗУ*

У роботі йдеться про клас незатоплених гідравлічних струменів у повітряному середовищі. Питанням розрахунку траєкторій пожежних гідравлічних струменів приділяли багато уваги Кошмаров Ю. А., Ольшанський В. П., Кравчуновський В. П. Так, проф. Ольшанський В. П. пропонує розглядати динаміку частинок рідини і будувати траєкторію їх руху [1]. Для потреби оперативних підрозділів ДСНС України використовуються засоби, здатні генерувати зазначені струмені, з тиском до 1,0 МПа (іноді до 4,0 МПа) і витратою до

40 л/с від однієї одиниці автотехніки. Формування таких потоків у пожежній справі здійснюється шляхом подачі води або спеціальних розчинів під тиском від автоцистерни через струменеформуючі пристрої. У більшості випадків у якості останніх застосовуються пожежні стволи або насадки. Прийнято називати насадками такі конструкції, в яких діаметр вихідного отвору d не менше $1/4$ довжини внутрішнього каналу L , в іншому разі пристрої називають стволами.

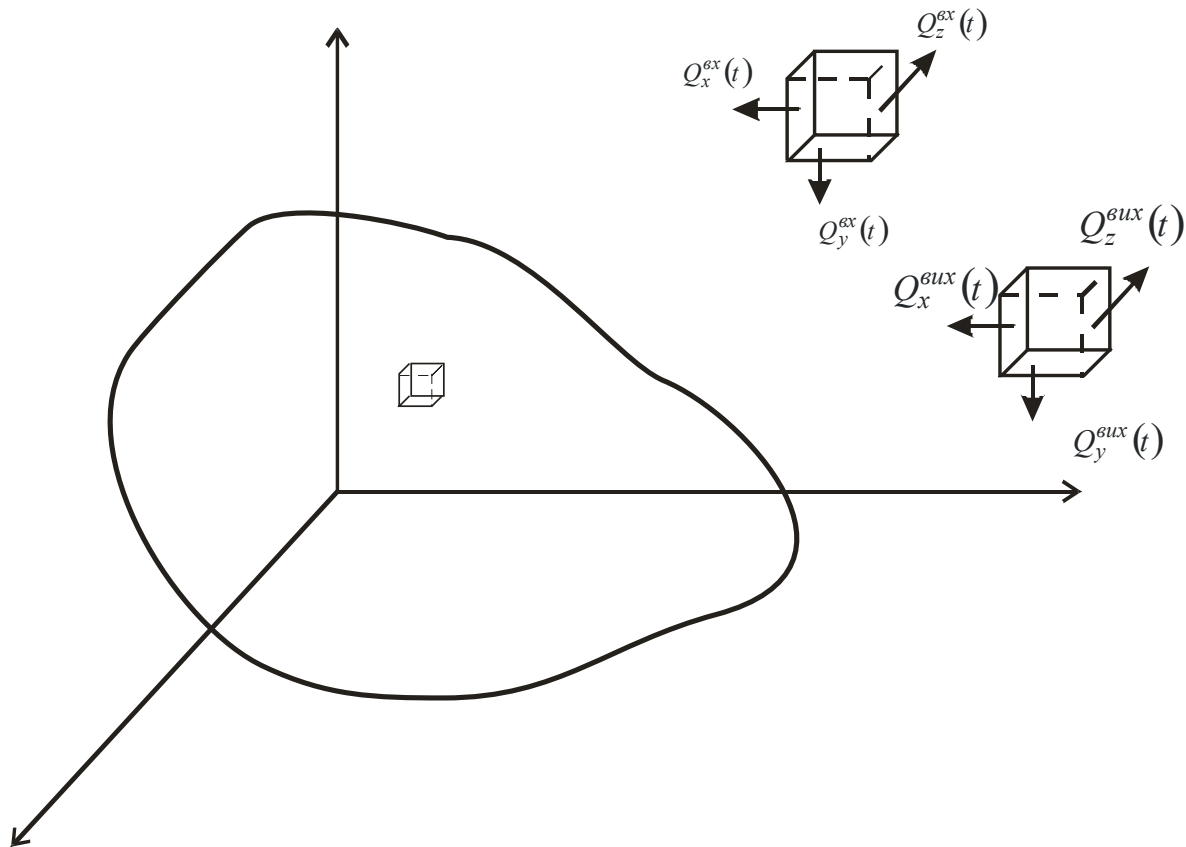


Рис. 1. – Область гасіння та розрахункова комірка

Більшість акцій пожежогасіння обмежуються використанням одним-двома стволами типу В з витратою до 7,4 л/с ($2 \cdot 3,7$ л/с). Вирішальне значення для ефективності процесу гасіння пожеж, окрім зниження температури зони горіння, хімічного гальмування реакції горіння (інгібування), розбавлення реагуючих речовин (зменшення концентрації) та ізоляції палаючих речовин, має прийняте керівником гасіння пожежі рішення про інтенсивність пожежі, і, як наслідок, про необхідний тип і кількість вогнегасної речовини. Отримання необхідних параметрів речовини, що подається, здійснюється шляхом вибору і забезпечення підтримки певних параметрів вогнегасних струменя або хмари. Технічно це досягається встановленням таких параметрів роботи гідравлічної схеми пожежного автомобіля, при яких струмінь буде мати необхідні в даному місці і в даний час характеристики.

Розглядаючи процес гасіння пожежі, теоретично можна було б отримати об'ємну картину гасіння [2]. У такому випадку вся область гасіння розбивається на велику кількість комірок, кожна з яких повинна описуватися набором характеристик. У нашому випадку розглянемо лише кількість тепла $Q_x^{ex}(t)$, $Q_y^{ex}(t)$, $Q_z^{ex}(t)$, яке надходить у комірку в момент часу t , з сусідніх комірок, і виділяється, передається або генерується нею $Q_x^{six}(t)$, $Q_y^{six}(t)$, $Q_z^{six}(t)$. Відбір тепла з комірки може бути здійснено при реалізації технології використання потужності охолодження зони горіння під час гасіння пожежі вогнегасною речовиною

(водою). При цьому потрібно визначити інтенсивність подачі вогнегасної речовини та її дисперсність. Дисперсійне середовище комірки, як частина її дисперсної системи повинне заповнюватися сукупністю частинок роздробленої речовини-рідини. При цьому, важливе значення має напрям подачі вогнегасної речовини і розрахунковий напрям відбору тепла від осередку пожежі. Враховуючи вищесказане, слід особливу увагу звертати на можливість подачі потрібної кількості вогнегасної речовини при її певній інтенсивності та володіти потрібною дисперсністю.

Характеристики струменя залежать від речовини потоку рідини, конструкції струменеформуючого пристрою, особливостей генерування потоку.

Гідравлічний струмінь низького тиску може бути умовно поділений на 3 ділянки: компакту, роздроблену і розпилену. У літературі існує як більш детальний опис струменя, так і його подання тільки у вигляді нерозпиленої і розпиленої ділянок. Фактично розпад струменя починається відразу ж після його виходу з струменеформуючого пристрою, але оскільки на компактній ділянці струменя він мінімальний, можна говорити про те, що потік ще якийсь час повторює рух у стволі [3]. Чисельно виділити різні ділянки струменя можна, якщо встановити значення відношення діаметрів нормальних перерізів до напрямку руху крапель струменя до діаметру вихідного отвору.

Висновки. У роботі досліджувався вплив реологічних особливостей рідини та кута її подачі на дальність генерування водяного струменя. Так, у випадку використання 6%-го розчину піноутворювача, максимальна дальність струменя зменшилася у 2 рази в порівнянні із водою.

ЛІТЕРАТУРА

1. Ольшанский В.П., Халыпа В.М., Дубовик. О.А. Приближенные методы расчета гидравлических пожарных струй.- Харьков: Митець, 2004.- 113 с.
2. Технічна гідродинаміка та гідродинамічні решітки // Яхно О.М., Матієга В.М., Ракович В.Я.: Посібник. - Чернівці: Зелена Буковина, 2002. — 264 с.
3. Гидравлика и противопожарное водоснабжение. / Под ред. Ю.А. Кошмарова. ВИПТШ МВД СССР. -М., 1985. -383 с.
4. Левич В.Г. «Физико-химическая гидродинамика» изд. физ-мат. литературы., М. 1959, 669с.

УДК 614.8.084

ВИКОРИСТАННЯ ВОДЯНОЇ ПЛІВКИ ДЛЯ ЗАХИСТУ ТЕПЛОВІДБИВНОЇ ОБОЛОНКИ ЗАХИСНОГО КОСТЮМУ РЯТУВАЛЬНИКА

*Т.В. Костенко, к.т.н., О.В. Костирка, к.т.н., Я.В. Рогозянський, Д.В. Нововсад,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗУ*

Під час ліквідації аварій, що пов'язані із пожежами, рятувальники піддаються впливу інтенсивних теплових випромінювань. Костюми і комбінезони із тепловідбивним покриттям здатні деякий час захищати людину від різноманітних теплових травм, але внаслідок дії високотемпературного випромінювання відбувається руйнування тепловідбивної металізованої поверхні захисного одягу.

Одним із можливих шляхів збереження тепловідбивної оболонки захисного одягу може бути створення на її поверхні водяної плівки, в тому числі за допомогою водяного охолоджуючого пристрою. Теплозахисний костюм оснащується пристроєм, що має радіально розташовані не нижче ший рятувальника розприскувачі, які підключені за допомогою трубок і спеціальної вставки до пожежного ствола [1].

При роботі розприскувачів утворюється важко проникливий для інфрачервоних променів бар'єр у вигляді водяного прошарку на поверхні костюму. Теплова енергія таким чином використовується для нагріву і випаровування води.

Наявність водяної плівки запобігає нагріву зовнішньої оболонки костюму вище температури кипіння води тобто 100°C. Перетворена енергія променів у вигляді нагрітої води та пари постійно видаляється з поверхні оболонки у зовнішній простір, не даючи підійматись температурі в середині костюму за рахунок зовнішнього нагріву.

Запропоноване рішення дозволяє зменшити товщину теплоізолюючих шарів костюму, що в свою чергу дозволяє зменшити вагу і жорсткість шаруватої системи, знизити навантаження та обмеження рухів рятувальника.

В лабораторних умовах було виконано перевірку ефективності використання водяної плівки для захисту тепловідбивної поверхні костюму. Для виконання експерименту використовувалося наступне обладнання: джерело теплової енергії, а саме обігрівач UFO Ecoline / 30, потужністю 2900–3200 Вт; скло товщиною 4 мм; вимірювач теплового потоку типу ВТП.

Лабораторна установка складалась з електронагрівального джерела теплової енергії, яке генерувало потік інфрачервоних променів, що поступав до скла товщиною 4 мм (рис.1). На скло вільно подавалась вода із джерела, утворюючи на ньому плівку. Інфрачервоні промені, що проникали крізь скло та плівку води, реєстрували за допомогою приладу типу ВТП (вимірювач теплового потоку). Відстань від джерела до скла складала 13 см, від поверхні плівки до приладу була 5 см.

Методика випробування передбачала проведення чотирьох режимів вимірювань теплового потоку на шляхах:

джерело нагрівання – вимірювач щільності теплового потоку,

джерело нагрівання – скло – вимірювач щільності теплового потоку,

джерело нагрівання – скло – водяна плівка товщиною 100 мкм – вимірювач щільності теплового потоку,

джерело нагрівання – скло – водяна плівка товщиною 200 мкм – вимірювач щільності теплового потоку.

Вимірювання при наявності водяної плівки виконується в два цикли.

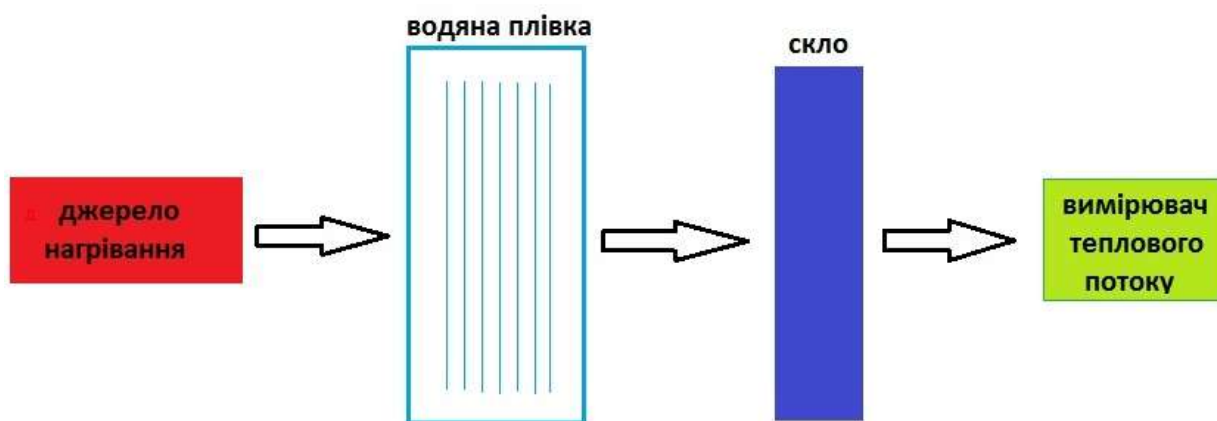


Рис. 1. - Схема розташування обладнання, що використовувалося для оцінки зниження теплового потоку плівкою води

Результати випробувань показали, що захисні властивості водяної плівки товщиною 200 мкм і більше дозволяє практично усю теплову енергію переспрямувати у водяний потік [2].

Таблиця 1 - Результати експериментів з вимірювання теплового потоку

Шлях ІЧ-поток	Показання приладу ВТП, Вт	Зниження величини поток, %
Джерело – прилад	1,24	0
Джерело – скло – прилад	0,50	59,7
Джерело – скло – водяна плівка 100 мкм – прилад	0,18	85,5
Джерело – скло – водяна плівка 200 мкм – прилад	0,01..0,02	98...99

Використання водяної плівки, що створена за допомогою пристрою для подавання води з пожежного ствола, на поверхні теплозахисного костюму забезпечує досягнення поставленого завдання щодо захисту рятувальника від негативної дії теплового випромінювання та захисту зовнішньої тепловідбивної поверхні теплозахисного костюму від температур, що призводять до термодеструкції оболонки. Це рішення дозволяє продовжити термін експлуатації теплозахисного костюму з тепловідбивним покриттям в умовах ліквідації пожеж із інтенсивним тепловим випромінюванням.

ЛІТЕРАТУРА

1. Охолоджуючий пристрій теплозахисного костюму: пат. на к.м. 115193 Україна. №201609849; заявл. 26.09.2016; опубл. 10.04.2017, Бюл.№ 7.
2. Костенко Т.В. Захист обличчя рятувальника від дії інтенсивного теплового випромінювання. Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека, 2018. №1 (5). С.45-49.

УДК 614.8

УЛАШТУВАННЯ ПРИСТРОЮ ДЛЯ ОХОЛОДЖЕННЯ ТЕПЛОЗАХИСНОГО КОСТЮМУ

*Т.В. Костенко, к.т.н., А.О. Майборода, к.пед.н., А.А. Нестеренко, к.пед.н.,
Д.С. Однороженко, курсант, А.В. Лесько, слухач,
Черкаський інститут пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля, НУЦЗУ*

Великій потенційній загрозі для життя піддається особовий склад підрозділів під час ліквідації пожеж на складах нафти та нафтопродуктів, підземних ділянок метрополітенів, залізничних та автодорожніх тунелів, кабельних тунелів, відсіків, галерей тощо. Під час роботи особового складу підрозділів ОРС ЦЗ ДСНС України передбачається тривала робота в зонах дії високих температур. Пожежі на вищезазначених об'єктах характеризуються потужними тепловими потоками, інтенсивним повітрообміном, що призводить до стрімкого підвищення температури, значною густиною теплового потоку.

Питання підвищення ефективності захисного одягу та комфорту в підкостюмному просторі розглядаються в роботах, що присвячені удосконаленню спеціального протитеплового одягу гірничорятувальної служби. Для охолодження і покращення комфорту підкостюмного простору рятувальників використовуються системи повітряної вентиляції від апаратів на стисненому повітрі, які мають, на жаль, досить короткий час дії.

Гірничорятувальною службою України застосовується протитепловий одяг з активним зніманням тепла, з локально розташованими в піддежному просторі водокрижаними охолоджуючими елементами. Для їх заморожування, зберігання і доставки до місця ведення робіт застосовують морозильні установки, в тому числі пересувні азотні, а також переносні і пересувні теплоізолюючі контейнери. Однак при тривалому впливі теплових навантажень костюм не зберігає захисні функції, а саме, достатню тривалість одночасного забезпечення комфортної для людського організму температури в підкостюмному просторі і запобігання нагріву зовнішнього шару куртки вище температури термодеструкції матеріалу, з якого він виготовлений. Причиною цього є обмежений ресурс холоду в комплекті охолоджуючих елементів. Збільшення кількості або розмірів охолоджуючих елементів призводить до збільшення маси теплозахисного комплекту.

Запропоновано також теплозахисний костюм, який містить комбінезон, що виконаний із зовнішньою оболонкою з вогнестійкого тепловідбиваючого матеріалу. Внутрішня оболонка виконана з гігієнічного матеріалу, через який проникає повітря, проміжна теплоізолююча оболонка, яка встановлена з проміжком з боку зовнішньої оболонки, утворена декількома шарами термостійкого нетканого матеріалу, між якими знаходяться наповнені повітрям прокладки у вигляді плоских шайб з еластичного пористого матеріалу. При впливі теплового випромінювання в умовах високих температур зовнішня відбиваюча поверхня забезпечує скорочення зовнішнього прямого теплового навантаження на костюм. Зниження температури в підкостюмному просторі здійснюється за рахунок низької теплопровідності шарів захисного одягу. При тривалому впливі високих температур в цьому костюмі також не вдається реалізувати необхідну тривалість одночасного забезпечення комфортної для людського організму температури в підкостюмному просторі і нагрівання зовнішнього шару не вище температури термодеструкції матеріалу, з якого він виготовлений. Це пояснюється тим, що наповнені повітрям прокладки у вигляді плоских шайб з еластичного пористого матеріалу виконують тільки теплоізолюючі функції і не відводять зайве тепло з підкостюмного простору.

Поставлена в роботі задача вирішується за рахунок того, що теплозахисний костюм додатково оснащений теплозахисним пристроєм [1] у вигляді радіально розташованих не нижчі ший рятувальника розприскувачів, які підключені до трубок з охолоджувачем.

При роботі розприскувачів утворюється важко проникливий для інфрачервоних променів бар'єр у вигляді водяного прошарку на поверхні костюму і хмари крапель води. Вся промениста енергія спрямовується на нагрів і випаровування води. Наявність зрошення запобігає нагріву зовнішньої оболонки костюму вище температури кипіння води тобто 100°C. Перетворена енергія променів у вигляді нагрітої води та пари постійно видаляється з поверхні оболонки у зовнішній простір, не даючи підійматись температурі в середині костюму за рахунок зовнішнього нагріву. Це дозволяє зменшити товщину теплоізолюючих шарів костюму та кількість трубок з холодоагентом. В свою чергу це дозволяє зменшити вагу і жорсткість шаруватої системи, знизити навантаження та обмеження рухів рятувальника [2].

ЛІТЕРАТУРА

1. Патент на корисну модель № 115193 Україна, МПК (2017.01) А62В17/00, А41D13/002 (2006.01). Охолоджуючий пристрій теплозахисного костюму / В.К. Костенко, Т.В.Костенко, В.М. Покалюк, А.О. Майборода, О.М. Нуянзін, А.А. Нестеренко; заявник і власник Т.В. Костенко, В.М. Покалюк. – № u2016 09849; заявл. 26.09.2016; опубл. 10.04.2017, Бюл. №7.
2. Т.В. Костенко, О.М. Нуянзін, А.А. Нестеренко, А.О. Майборода Охолоджуючий пристрій теплозахисного костюму пожежника-рятувальника // Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека. – 2017. № 2 (4). – С. 80-85.

ПОВЫШЕНИЕ ТЕХНИЧЕСКОЙ ГОТОВНОСТИ ПОЖАРНОЙ И АВАРИЙНО-СПАСАТЕЛЬНОЙ ТЕХНИКИ

В.Б. Коханенко, к.т.н., доц., НУЦЗУ

В последнее время, в связи с объективными причинами, происходит старение парка пожарной и аварийно-спасательной техники (ПАСТ), а интенсивность эксплуатации при этом значительно повышается. В связи с этим вопросы поддержания ПАСТ в технически исправном состоянии приобретают все большее значение. Эта задача во многом может решаться за счет оптимизации ПТБ по проведению ТО и ремонта ПАСТ и периодичности, структуры и объема профилактических воздействий.

В гарнизонах МЧС периодичность проведения технических обслуживаний пожарных автомобилей планируют преимущественно по временным нормативам, в результате чего фактическая наработка между обслуживаниями имеет значительный разброс.

Для определения периодичности, структуры и объема профилактических воздействий нужно проанализировать факторы влияющие на интенсивность эксплуатации ПАСТ и определить корректирующие коэффициенты.

На интенсивность эксплуатации аварийно-спасательной техники влияет целый ряд факторов, основными из которых являются:

-экономические; - технологические; - социальные; - дорожные; - экологические.

Рассматривая возможность в той или иной степени изменить факторы, влияющие на интенсивность эксплуатации аварийно-спасательной техники, приходим к такому выводу, что социальные, дорожные и экологические факторы носят более или менее постоянный характер и техническая служба подразделений гражданской защиты МЧС на может оказывать на них никакого воздействия. Что касается экономических и технологических факторов, то они могут быть существенно изменены в зависимости от конкретных условий эксплуатации аварийно-спасательной техники.

В конечном итоге экономические и технологические факторы оказывают самое непосредственное влияние на поддержание в полной боевой готовности аварийно-спасательной техники, а это возможно выполнить только повышением качества проведения технического обслуживания и ремонта. В графическом виде взаимосвязь указанных факторов представлена на рис. 1.

В системе ТО и ремонта аварийно-спасательной техники целесообразно использовать опыт подобных разработок для транспортных машин общего пользования (концепции профилактического обслуживания и ремонта машин по фактическому техническому состоянию, т.е. на основе диагностической информации).

На основании работ /1,2/ предлагается следующая программа развития ПТБ технической службы региональных подразделений ГСЧС по ТО и ремонту ПАСТ на принципах, специализации, концентрации и кооперирования производства, которая включает следующие направления:

- внутрирайонную (городскую - районов области) специализацию, ;
- гарнизонную специализацию;
- региональную .

Специализация производства имеет достаточно развитую структуру и является сложным динамическим процессом. В зависимости от уровня управления производством специализация подразделяется на внутрицеховую, внутрихозяйственную, региональную, отраслевую и межотраслевую /3/.

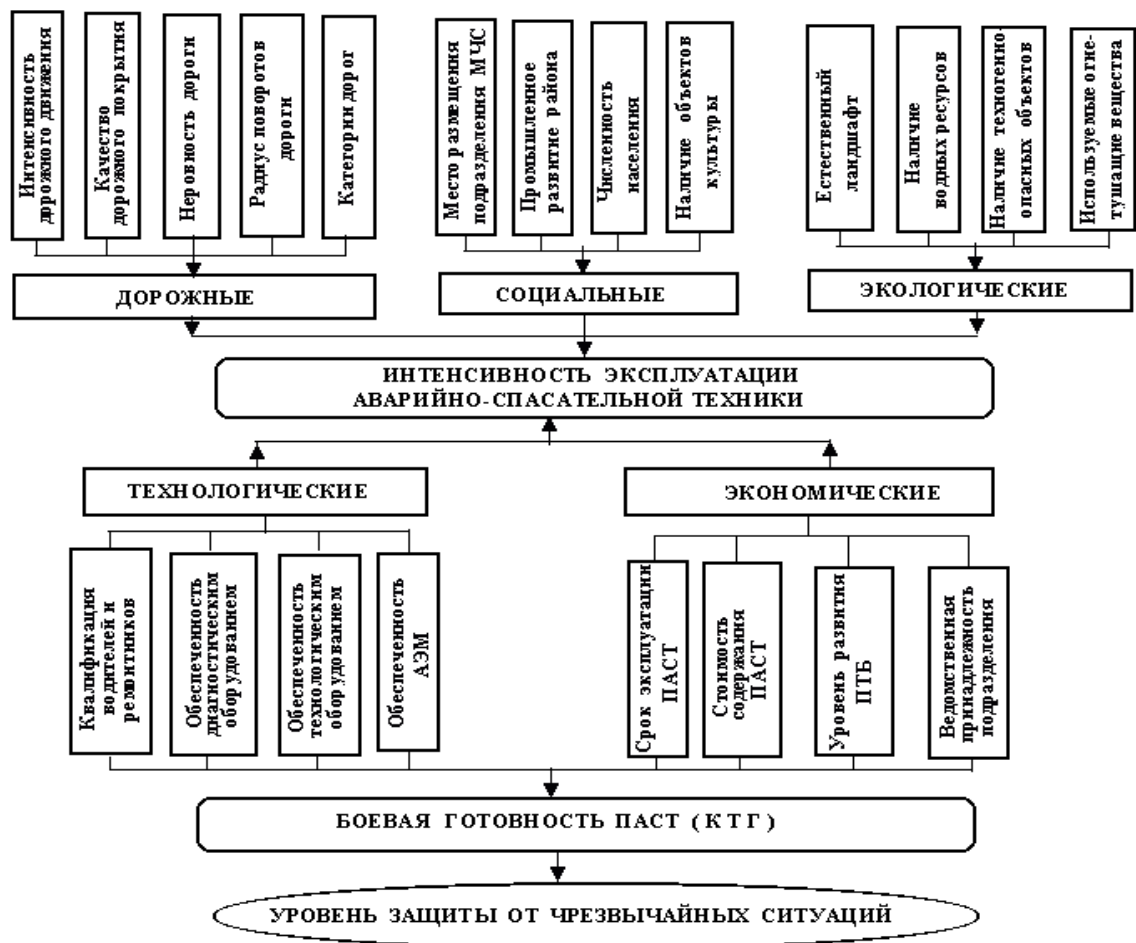


Рис. 1. – Принципиальная зависимость интенсивности эксплуатации пожарной и аварийно-спасательной техники от показателей развития региона

ЛИТЕРАТУРА

1. Степанов Г.И. Основные направления технического перевооружения производственной службы автомобильного транспорта. - М., 1988, - 64 с. - (Автомоб. трансп. Сер.4, Техн. эксплуатация и ремонт автомоб.: Обзор. информ. М-во автомоб. трансп. РСФСР. ЦБНТИ; JSSN 0202-0998; Вып. 2).
2. Андрианов Ю.В., Ефимов В.В., Созонтов Ю.П. Опыт организации централизованных производств по техническому обслуживанию и ремонту автомобилей.- М., 1988.- 40 с
3. Кузнецов Е.С., Курников И.П. Основные направления совершенствования организации и структуры ПТБ автомобильного транспорта: [Реф.] // Автомоб. трансп. Сер.6, Техн. эксплуатация и ремонт автомоб.: Экспресс-информ./М-во автомоб. трансп. РСФСР. ЦБНТИ. - 1981. - Вып.9.

УДК 614.84

АНАЛІЗ ФАКТОРІВ ЩО ВПЛИВАЮТЬ НА СТІЙКІСТЬ ПОЖЕЖНОГО АВТОМОБІЛЯ

Б.І. Кривошей, к.т.н., доц., НУЦЗУ

В останній час на озброєння підрозділів ДСНС України стали надходити пожежні автоцистерни на шасі автомобіля МАЗ-5309. Дані пожежні автомобілі (АЦ-4-60 (5309) - 505М, АЦ-4-60 (5309) -515) суттєво різняться за своїми характеристиками від звичних

пожежних автомобілів на шасі ЗИЛ та КамАЗ особливо за такими параметрами як габаритна висота та повна маса. Так АЦ-4-60(5309)-505М має масу 19000 кг, габаритні розміри: висота – 3640 мм, ширина – 2550 мм [1]. Дані параметри суттєво впливають на стійкість пожежного автомобіля під час його руху на максимальних швидкостях до місця виникнення надзвичайної ситуації.

Стійкість автомобіля - це його здатність рухатися без перекидання і бічного заносу. Значення стійкості підвищується при русі в умовах сильно пересічної місцевості, по слизькій дорозі, на крутих закругленнях шляху.

Розрізняють поздовжню, поперечну і бічну стійкість автомобіля.

Поздовжня стійкість – це здатність пожежного автомобіля зберігати стійкість в поздовжньому напрямку (вздовж дороги) при подоланні підйомів і русі на спусках.

Чим коротше база пожежного автомобіля (відстань між осями), менше тягове зусилля на ведучих колесах, крутіше ухил дороги, тим менше поздовжня стійкість. При русі на підйомі навантаження на задні колеса збільшується, а на передні зменшується. Зменшення тиску передніх коліс на дорогу також зменшує поздовжню стійкість. Проте втрата пожежним автомобілем поздовжньої стійкості (перекидання через передню або задню вісь) порівняно рідкісне явище і може бути у виняткових випадках - при дуже крутому спуску в гірських умовах і т. п.

Поперечна стійкість – це здатність автомобіля зберігати стійкість в поперечному напрямку (поперек дороги) при русі по дорозі з поперечним ухилом та по косогорю.

Фактори від яких залежить поперечна стійкість пожежного автомобіля:

1. Колія пожежного автомобіля. Чим ширша колія автомобіля (відстань між колесами) тим стійкість автомобіля більша.

2. Центр ваги пожежного автомобіля. Чим нижче розташовується центр ваги в автомобілі тим стійкість автомобіля більша. Значне підвищення центру ваги внаслідок висоти вантажу знижує поперечну стійкість автомобіля.

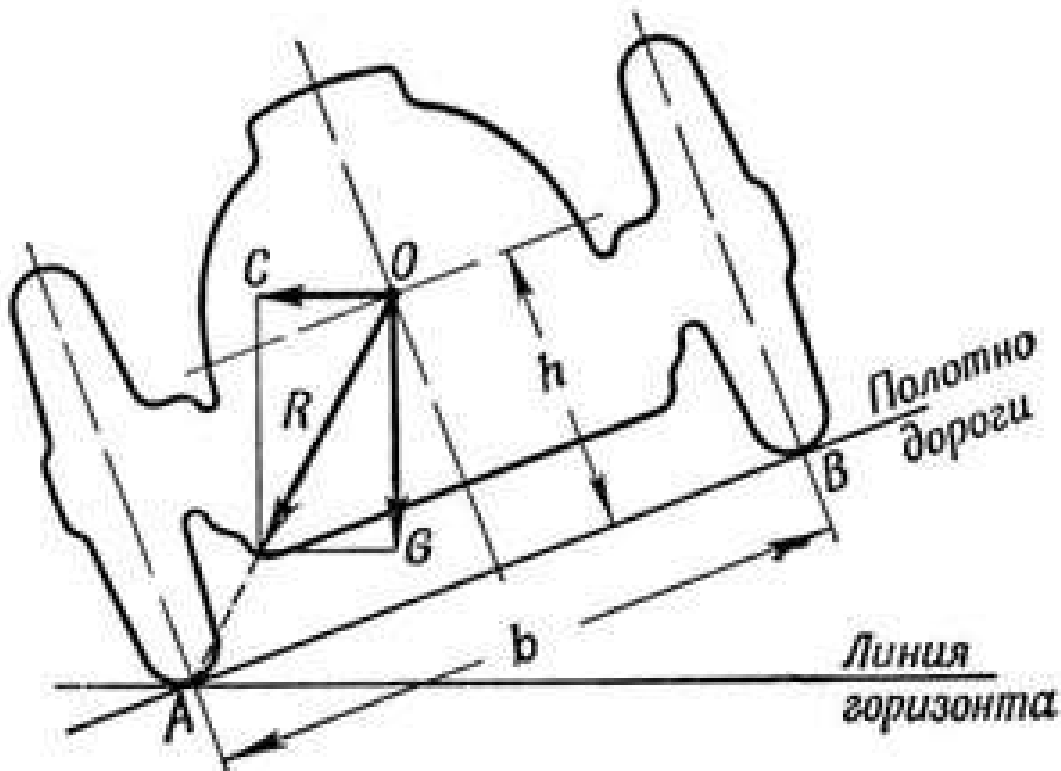


Рис. 1. - Сили що діють на автомобіль під час руху по дорозі з поперечним нахилом

Позначивши відцентрову силу через C , докладемо її до центру ваги автомобіля; приймаємо вагу автомобіля рівним G і направимо його з цієї ж точки вертикально вниз. Перекидання автомобіля може наступити лише в тому випадку, коли точка перетину рівнодіюча цих двох сил R з землею вийде за межі ширини автомобіля АВ (рис. 1).

3. Кут ухилу дороги. Чим більший кут тим величини сил які діють на пожежний автомобіль збільшується і коли вони будуть більші за бокове зчеплення коліс з дорогою то пожежний автомобіль почне зносити, а при дуже крутому куті можливе і перекидання.

4. Радіус повороту. Чим крутіший поворот по якому рухається пожежний автомобіль тим стійкість автомобіля менша, а якщо поворот відбувається на великих швидкостях то автомобіль втрачає стійкість може виникнути занос або і його перекидання.

5. Розмір, еластичність та стан шин. При використанні низько профільних шин стійкість пожежного автомобіля збільшується за рахунок їх еластичності (п'ятно контакту шини с дорогою збільшується), але при цьому керованість пожежного автомобіля погіршується. Стан шини також впливає на стійкість пожежного автомобіля. При величині протектору шини в межах норми його стійкість буде більшою ніж із зношеним (лисим) протектором, так як в такому випадку коефіцієнт зчеплення коліс с дорогою зменшується.

6. Розташування пожежно-технічного озброєння в кузові пожежного автомобіля. Стійкість пожежного автомобіля при гальмуванні може бути порушена внаслідок неправильного розміщення ПТО в кузові. В результаті з'являється сила інерції, що створює обертальний момент, який може викликати занос пожежного автомобіля. Якщо центр ваги буде знаходитися не на поздовжній вісі, а зміщений до одного з бортів пожежного автомобіля, небезпека перевертання збільшується внаслідок виникнення обертального моменту при повороті в сторону де знаходиться вантаж. Особливу обережність необхідно дотримуватися при керуванні пожежним автомобілем якщо його цистерна не повністю заповнена. В такому випадку пожежний автомобіль стає нестійким особливо при різких поворотах, різкому гальмуванні та прискоренні.

Бічною стійкістю називають здатність пожежного автомобіля протистояти впливу бічних сил, що викликають ковзання задньої або передньої осі в сторону (бічний занос).

Заміське шосе іноді має опуклий поперечний профіль, часто переходить на повороті в односторонній ухил, як у бік центру повороту, так і в бік від центру повороту. В останньому випадку бічна стійкість пожежного автомобіля різко знижується, так як бічна сила, що викликає занос, і відцентрова сила спрямовані в один бік від центру повороту, що приводить до перекидання пожежного автомобіля.

Перекидання пожежного автомобіля може також відбутися від різкого повороту керма на високій швидкості автомобіля, і, щоб утримати рівновагу в цьому випадку, потрібно швидко повернути кермо в попереднє положення.

Проаналізувавши дані фактори можна виділити такі що залежать від правильної організації експлуатації пожежних автомобілів, а саме:

- контролювати закріплення пожежно-технічного озброєння в відсіках пожежної надбудови (особливо металоємких та великогабаритних (переносний лафетний ствол, пожежна колонка)), щоб уникнути штучного підвищення центру ваги автомобіля;
- при прямуванні до місця пожежі та при поверненні в пожежну частину цистерна пожежного автомобіля повинна бути заповнена повністю;
- контролювати тиск повітря в шинах пожежного автомобіля та величину протектору;
- зменшувати швидкість руху пожежного автомобіля на крутих поворотах;
- при керуванні пожежним автомобілем водію не слід створювати умов, в яких стійкість автомобіля знижується. Для цього треба уникати різкого зрушення з місця, різкого гальмування, різких поворотів керма, високих швидкостей руху на слизькій дорозі, закругленнях та ухилах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Настанова щодо експлуатації автоцистерни пожежної АЦ-4-60(5309)-505М. URL: <http://pkpm.com.ua/> (дата звернення: 06.12.2018).

УДК 004.942:614.8

МОДЕЛЮВАННЯ ПРОЦЕСУ КОМПЛЕКТУВАННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОЇ ТЕХНІКИ

В.М. Кришталь, Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗУ

Домінуючий вплив на економіку України хімічної, металургійної промисловості та енергетичної галузі призводить до зростання кількості техногенних та екологічних катастроф, а також до збільшення масштабів їх наслідків. Аналогічні процеси відбуваються і у світі. До них ще додаються природні катаклізми, загрози від окремих суб'єктів або викликані іншими, часто випадковими факторами. Сучасні засоби зв'язку надають можливість спостерігати за процесами ліквідації наслідків таких аварій та катастроф. В економічно розвинених країнах функціонують рятувальні підрозділи, які надають своєчасну допомогу потерпілим особам та намагаються мінімізувати інші негативні наслідки надзвичайних ситуацій. В Україні аналогічні функції покладені на Державну службу України з надзвичайних ситуацій. Їх значна кількість є причиною проблеми комплектування аварійно-рятувальної техніки.

У результаті попереднього аналізу та експертного опитування, що найважливішими характеристиками аварійно-рятувальної техніки (АРТ) є F_1 – функціональність, F_2 – потужність, F_3 – надійність, F_4 – ціна та F_5 – інші. Прагнення одержати найкращий комплект АВР приводить до необхідності розв'язання задачі багатокритеріальної оптимізації

$$F_1 \rightarrow \max, F_2 \rightarrow \max, F_3 \rightarrow \max, F_4 \rightarrow \min, F_5 \rightarrow \max \quad (1)$$

при умові виконання вищевказаних обмежень. Одним із найбільш поширених методів розв'язання задачі (1) є формування інтегральної критеріальної функції за методом адитивної згортки. Важливою попередньою задачею є знаходження вагових коефіцієнтів часткових критеріальних функцій. У доповіді запропоновано відповідний метод, що базується на використанні методу аналізу ієрархій Т. Сааті [1] і схеми Беллмана-Заде [2]. Для цього відбувається опитування експертів, порівняння критеріальних функцій, формування матриці попарних порівнянь та визначення пріоритетності.

Після визначення вагових коефіцієнтів критеріальних функцій необхідно оцінити варіанти комплектування АРТ за кожним із критеріїв $F_i, i=\overline{1,5}$. Для цього способом, аналогічним вищевказаному, здійснюємо розрахунок значень п'яти матриць попарних порівнянь Q_i комплектів АВР за критеріями $F_i, i=\overline{1,5}$. Результатом цього кроку є встановлення коефіцієнтів пріоритетності різних варіантів комплектів АВР.

Оскільки у практичних задачах, найчастіше, матриці попарних порівнянь є погано узгодженими, розроблено процедуру мінімізації такого ефекту, що базується на експертному порівнянні лише одного варіанту комплектування АВР з іншими та розрахунку інших коефіцієнтів попарних порівнянь. У такий спосіб зменшується ризик формування погано узгоджених матриць, але, якщо кількість варіантів комплектування АВР є значною, то ризик зберігається.

При розв'язанні задачі комплектування АВР потрібно враховувати можливу змінну кількість технічного обладнання, яке може належати до одного комплекту через різні габаритні розміри чи функціональність. Така особливість задачі вказує на необхідність формалізації критеріальних функцій.

З урахуванням вказаних особливостей задача (1) полягатиме у пошуку

$$\text{Arg max}_p F(K_p) = \text{Arg max}_p \sum_{j=1}^m u_j \sum_{l=1}^n \left(\sum_{i=1}^5 \alpha_i^j \cdot F_i(X_l) \right) \cdot \chi[(X_l \in C_j) \& (X_l \in K_p)], \quad (2)$$

де F – інтегральна цільова функція, K_p – комплект АРТ, $p = \overline{1, K}$, K – максимально можлива кількість комплектів АРТ, $u_j, j = \overline{1, m}$ – ваговий коефіцієнт j -го класу обладнання, $\alpha_i^j, i = \overline{1, 5}$ – ваговий коефіцієнт i -ї критеріальної функції для j -го типу обладнання, $X_l, l = \overline{1, n}$ – елементи АРТ, $C_j, j = \overline{1, m}$ – класи обладнання АРТ, $\chi(*)$ – функція-індикатор.

Для розв'язання задачі комплектування АВР розроблено метод, результати застосування якого є одним із можливих елементів технології прийняття рішень, що базується на використанні теорії нечітких множин, як однією із складових парадигми Soft Computing [2].

Розв'язуючи задачу про визначення оптимального варіанту комплектування АВР, експерти повинні володіти інформацією про порівняльні характеристики елементів АРТ одного класу, а також мати можливість приведення різнорідних показників до однієї шкали. У випадку, якщо компетентність експертів є невідомою для особи, що приймає рішення, рекомендовано скористатись методом, що базується на використанні аксіоми незміщеності, запропонованим в [3].

Іншою парадигмою розв'язання подібних задач є стохастична оптимізація. Послідовний пошук оптимального розв'язку у випадковому напрямку та розмірність задачі не гарантують знаходження глобального оптимуму. Тому еволюційні технології, в основі яких лежить випадковий, але направлений пошук є чи не єдиним способом розв'язати поставлену задачу.

Двома основними еволюційними методами, якими можна розв'язати задачу (2), є генетичні алгоритми та еволюційні стратегії. У класичному викладі перший метод призначений для розв'язання задач дискретної оптимізації з використанням генотипів (бінарних розв'язків), другий – базується на використанні дійсних представлень потенційних розв'язків. Характерним для цих двох методів є паралельний пошук оптимуму. Генетичний алгоритм більшою мірою залежить від розрядності комп'ютерної сітки та точності потенційного розв'язку (2). Відмінністю між генетичним алгоритмом та еволюційною стратегією є ще те, що при використанні генетичного алгоритму нові розв'язки утворюються як залежні від двох батьківських розв'язків, а в еволюційних стратегіях – батьківський розв'язок один. Недоліком як генетичного алгоритму, так і еволюційної стратегії є значна кількість кроків у невірному напрямку при пошуку оптимального розв'язку.

У доповіді також розглядаються потенційні шляхи пошуку розв'язку задачі комплектування АВР, в основі яких лежать методи, якими розв'язують задачі розміщення об'єктів в контейнерах, виходячи із їх габаритних розмірів. Досліджено також проблеми, пов'язані із застосуванням мінімаксних методів, методу ідеальної точки, методу поступок та їм подібних. Зроблено висновок про необхідність встановлення пріоритетів та первинності врахування інтегральної цільової функції, її окремих компонент та габаритних обмежень.

Оскільки гарантувати існування оптимального (прийняттого) розв'язку (2) не можливо, то запропоновано використання штрафних функцій і здійснено їх структурну та параметричну ідентифікацію. Використання таких функцій як доповнення до (2) дозволяє здійснювати певне погіршення цільової функції та пропонувати варіант комплектування АВР, який, можливо, і не є найкращим розв'язком задачі (2), але задовольняє обмеження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Саати Т. Принятие решений. Метод анализа иерархий / Т. Саати. – М.: Радио и связь, 1993. – 278 с.
2. Zadeh L. A. Fuzzy logic, neural network and soft computing // Communications of the ACM. – 1994. – Vol. 37, № 3. – P. 77–84.
3. Снитюк В.Е., Рифат Мохаммед Али. Модели и методы определения компетентности экспертов на базе аксиомы несмещенности // Вісник ЧІТІ. – № 4. – 2000. – С. 121-126.
4. Снитюк В., Кучер П. Информационно-аналитические модели и эволюционные аспекты решения задачи комплектования // Искусственный интеллект. – 2009. – № 4. – С. 268-273.
5. Снитюк В.Є. Спрямована оптимізація і особливості еволюційної генерації потенційних розв'язків // Матеріали V Міжн. школи-семінару «Теорія прийняття рішень», Ужгород (1-6 жовтня 2012). – С. 182-183.

УДК 351

ДО ПИТАННЯ ОРГАНІЗАЦІЇ ПЛАНУВАННЯ ЗАХОДІВ РЕАГУВАННЯ НА НС

*Т.М. Кришталь, д.е.н., доц., О. М. Дулгерова, к.і.н., доц.,
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗУ*

Однією з пріоритетних функцій управління єдиною державною системою цивільного захисту (ЄДСЦЗ) є планування.

Планування об'єднує суб'єкти забезпечення цивільного захисту та підпорядковані їм органи управління і сили загальною метою, координує і спрямовує їх діяльність, що дозволяє найбільш раціонально та ефективно використовувати наявні ресурси, комплексно та оперативно вирішувати різноманітні завдання ЄДСЦЗ.

Планування у сфері цивільного захисту – це процес визначення мети та цілей органів управління і сил цивільного захисту, які передбачається досягти за певний період часу, за рахунок наявних ресурсів і в певних умовах, а також з визначенням засобів, шляхів та порядку їх досягнення.

Діяльність органів і підрозділів цивільного захисту має базуватися на типових (стандартних) планах. Адже можливість розробки стандартних рішень підвищує надійність функціонування ЄДСЦЗ, котра безперервно стикається з необхідністю приймати рішення в умовах обстановки, яка швидко змінюється. Важливість і ефективність таких спеціальних планів обумовлена тим, що вони дозволяють не тільки заздалегідь, у спокійній обстановці провести розрахунок і розстановку сил та засобів, але й підготувати персонал до виконання цих планів шляхом проведення навчальних занять і тренувань [1].

Відповідно до положень [2] реагування на НС та ліквідація їх наслідків – це скоординовані дії суб'єктів забезпечення цивільного захисту, що здійснюються відповідно до планів реагування на НС, уточнених в умовах конкретного виду та рівня НС, і полягають в організації робіт з ліквідації наслідків НС, припинення дії або впливу небезпечних факторів, викликаних нею, рятування населення і майна, локалізації зони НС, а також ліквідації або мінімізації її наслідків, які становлять загрозу життю або здоров'ю населення, заподіяння шкоди території, навколишньому природному середовищу або майну.

Згідно з вимогами статті 130 Кодексу цивільного захисту України Кабінетом Міністрів України, Радою міністрів Автономної Республіки Крим, центральними органами виконавчої влади, місцевими державними адміністраціями, органами місцевого самоврядування, суб'єктами господарювання розробляються та затверджуються плани з питань цивільного захисту [2].

Організація планування заходів реагування на НС – це свідомо цілеспрямована система дій та заходів, спрямованих на створення умов, які забезпечують оперативне та успішне реагування на НС.

Плани реагування на НС розробляються з метою упорядкування та координації дій органів державної влади, органів місцевого самоврядування, органів управління та сил цивільного захисту, суб'єктів господарювання у разі загрози або виникнення надзвичайних ситуацій. Вони визначають організацію управління реагуванням на НС, порядок дій і взаємодії, а також організацію основних видів забезпечення органів управління та сил цивільного захисту, що залучатимуться до реагування у разі загрози або виникнення НС, переведення органів управління та сил цивільного захисту у режим підвищеної готовності, режим НС [3].

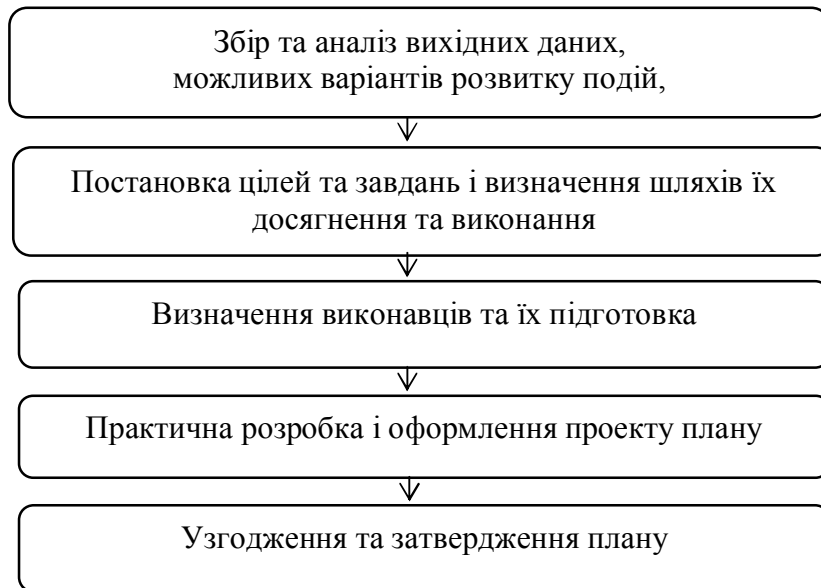


Рис. 1. – Алгоритм планування заходів реагування на НС

Суб'єктами, що організують та здійснюють планування на відповідному рівні і забезпечують виконання розроблених планів є органи виконавчої влади, органи місцевого самоврядування та суб'єкти господарювання, відповідно до своїх повноважень.

Плани реагування на НС розробляються та затверджуються у наступному порядку: план реагування на НС державного рівня розробляється ДСНС та затверджується Кабінетом Міністрів України; план реагування на НС міністерства, іншого центрального органу виконавчої влади розробляється відповідним органом виконавчої влади та затверджується його керівником; план реагування на НС Автономної Республіки Крим, області, мм. Києва та Севастополя розробляється та затверджується Радою міністрів Автономної Республіки Крим, обласною, Київською та Севастопольською міською держадміністрацією, що утворила відповідну територіальну підсистему ЄДСЦЗ; план реагування на НС міста, району, району у мм. Києві та Севастополі розробляється та затверджується виконавчим органом міської ради, районною, районною у мм. Києві та Севастополі держадміністрацією, що утворила відповідну ланку територіальної підсистеми; план реагування на НС суб'єкта господарювання розробляється відповідним суб'єктом господарювання з чисельністю працюючого персоналу більше 50 осіб та затверджується керівником такого суб'єкта господарювання.

У суб'єктів господарювання з чисельністю працюючого персоналу 50 осіб і менше посадова особа з питань цивільного захисту розробляє інструкцію щодо дії персоналу суб'єкта господарювання у разі загрози або виникнення НС, яка затверджується керівником такого суб'єкта господарювання.

Розробка плану реагування на НС є складним трудомістким процесом, а тому потребує комплексного та поетапного підходу (рис 1).

Підсумовуючи вищезазначене, ми дійшли висновку, що організація планування заходів реагування на НС полягає в передбаченні та обґрунтуванні цілей і шляхів їх досягнення на основі визначення комплексу завдань і робіт, ефективних методів, а також усіх видів забезпечення, необхідних для оперативного реагування на НС.

ЛІТЕРАТУРА

1. Kryshal' T.M., Krichker O.Yu. Concept content of activity planning in the civil protection sphere / Запобігання надзвичайним ситуаціям і їх ліквідація. Матеріали науково-практичного семінару. – Харків: Національний університет цивільного захисту України, 07 лютого 2018. – С. 26-28.

2. Кодекс цивільного захисту України: Закон України від 30.08.2013 р. № 5403-VI / Відомості Верховної Ради України. – 2013. – № 34-35. – Ст. 458.

3. Про затвердження Порядку розроблення планів діяльності єдиної державної системи цивільного захисту: Постанова Кабінету Міністрів України від 9 серпня 2017 р. № 626 / Урядовий кур'єр від 30.08.2017 — № 160.

УДК 351:86

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ОСАДЖЕННЯ ШТУЧНО ІНІЦІЙОВАНИМИ АТМОСФЕРНИМИ ОПАДАМИ ГАЗОПОДІБНИХ ТА ДИСПЕРСНИХ НЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН, ЩО ПОТРАПЛЯЮТЬ В АТМОСФЕРУ УНАСЛІДОК ПРИРОДНИХ ТА ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ

М.В. Кустов, к.т.н., доц., НУЦЗУ, В.Д. Калугін, д.х.н., проф., НУЦЗУ

Проблема ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру є важливою державною функцією, а її актуальність обумовлена як проявами природних катастроф, так й експлуатацією широкого спектру підприємств важкої, хімічної та атомно-енергетичної промисловості. Особливо масштабні викиди відбуваються при виникненні на таких об'єктах масштабних аварій. Це становить значну загрозу для населення, території та навколишнього середовища, які є основними об'єктами системи цивільного захисту. Через великі масштаби зон атмосферних забруднень, які можуть поширюватися на висоти до декількох кілометрів, локалізація та ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій представляє значні труднощі та вимагає залучення великої кількості сил та засобів. Існуючі методи та засоби запобігання надзвичайних ситуацій, що призводять до розповсюдження небезпечних речовин в атмосферному повітрі, які засновані на механізмах осадження шкідливих речовин розпиленою водою, здатні впливати на зону ураження на висотах не більше десятка метрів.

Осадження газоподібних небезпечних речовин атмосферними опадами описується залежністю [1, 2]:

$$\frac{dC_g}{dt} = V_{des} - V_{abs} \cdot \quad (1)$$

Швидкість зміни концентрації небезпечних речовин $\frac{dC_g}{dt}$ визначається різницею швидкостей десорбції газу V_{des} та абсорбції газу V_{abs} . Різниця цих швидкостей є керуючим впливом на осадження небезпечних газоподібних речовин та визначає процес ліквідації

наслідків надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру шляхом осадження небезпечних газоподібних речовин.

Різниця швидкостей абсорбції та десорбції залежить від хімічних властивостей небезпечного газу (K_{chem}), метеорологічних умов протікання процесу осадження (K_{met}) та характеристик опадів, які, в свою чергу, визначаються способами штучного ініціювання опадів (K_{in}). Іншими словами, вплив на осадження небезпечних газоподібних речовин можна представити як функціональну залежність:

$$V_{des} - V_{abs} = f_1(K_{chem}, K_{met}, K_{in}), \quad (2)$$

На характер взаємодії дисперсних часток істотно впливає розмір аерозольних часток. Характеристичним параметром розміру часток є число Кнудсена (Kn). Часткам з розміром $r_p \approx 0,1$ мкм відповідає $Kn \gg 1$. Такі частки характеризуються активним броунівським рухом та практичною відсутністю процесу седиментації. При розмірах крапель більше 1 мкм $Kn > 0$. При таких розмірах зіткнення дисперсних часток з молекулами газів не чинять істотного впливу на рух часток, і вони переміщуються в просторі під дією повітряних потоків.

Процес осадження небезпечних речовин різної дисперсності, що викидаються в атмосферу у наслідок надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, залежно від дисперсності часток описується рівняннями [3, 4]:

$$-\left(\frac{dC_p}{d\tau}\right) = K_{Br} C_p C_d \quad \text{або} \quad -\left(\frac{dC_p}{d\tau}\right) = C_d \frac{\pi}{4} \int_0^R K_g \cdot (r_p + r_d)^2 \cdot V_d \cdot C_p dr_p. \quad (3)$$

Ці частки можуть потрапляти в атмосферу у наслідок масштабних природних або техногенних пожеж, або при аваріях на об'єктах атомної промисловості з викидом радіоактивного графіту та пилу. Їх концентрація в атмосфері C_p визначається, як інтенсивністю викиду цих речовин, так і інтенсивністю їх осадження із атмосфери штучно ініційованими опадами.

З представлених рівнянь видно, що керуючими параметрами, на які впливає процес штучного ініціювання опадів, є розмір крапель дощу (r_d) та його інтенсивність (C_d).

Поєднуючи рівняння (1), (2) та (3) в одну систему отримаємо математичну модель:

$$\left. \begin{aligned} \frac{dC_g}{d\tau} &= V_{des} - V_{abs} \\ V_{des} - V_{abs} &= f_1(K_{chem}, K_{met}, K_{in}) \\ -\left(\frac{dC_p}{d\tau}\right) &= K_{Br} C_p C_d \quad \text{при } r_p \ll 0,1 \text{ мкм} \\ -\left(\frac{dC_p}{d\tau}\right) &= C_d \frac{\pi}{4} \int_0^R K_g \cdot (r_p + r_d)^2 \cdot V_d \cdot C_p dr_p \quad \text{при } r_p \gg 0,1 \text{ мкм} \end{aligned} \right\} \quad (4)$$

Отримана модель дозволяє визначити швидкість осадження газоподібних та дисперсних небезпечних речовин, що викидаються в атмосферу при надзвичайних ситуаціях природного та техногенного характеру.

Таким чином, математична модель осадження штучно ініційованими атмосферними опадами газоподібних та дисперсних небезпечних хімічних та радіоактивних речовин, що викидаються в атмосферу у наслідок надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, представляє собою систему з чотирьох залежностей. Перша залежність описує процес осадження газоподібних небезпечних речовин, що викидаються у наслідок надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру. Друга залежність описує

вплив на процес осадження газоподібних небезпечних речовин хімічних властивостей небезпечного газу, метеорологічних умов та обраного управлінського впливу на атмосферні процеси. Третя та четверта залежності описують процес осадження дисперсних небезпечних речовин в широкому діапазоні розмірів, що утворюються при надзвичайних ситуаціях природного та техногенного характеру, в залежності від обраного керуючого впливу на атмосферні процеси.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кустов М.В. Современные способы искусственного инициирования осадков для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций: Монография. Харьков. 2016. 130 с.
2. Кустов М.В., Калугин В.Д. Прогнозирование интенсивности осаждения газообразных токсичных химических веществ атмосферными осадками. East European Science Journal. Варшава, 2016. Вып. 2(6). С. 52–59.
3. Greenfield S.M. Rain scavenging of radioactive particulate matter from the atmosphere. Journal of Meteorology. 1957. № 14. pp. 115–123.
4. Fuchs N. A. The Mechanics of Aerosols, Dover Publications, 1989. p. 421.

УДК 351:86

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ПРОЦЕСУ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТА ЛІКВІДАЦІЇ ШТУЧНО ІНІЦІЙОВАНИМИ ОПАДАМИ ОСЕРЕДКІВ ПРИРОДНИХ ТА ТЕХНОГЕННИХ КАТАСТРОФ З ІНТЕНСИВНИМ ГОРІННЯМ

*М.В. Кустов, к.т.н., доц., НУЦЗУ, В.Д. Калугін, д.х.н., проф., НУЦЗУ,
Є.Д. Слепужніков, к.т.н., НУЦЗУ*

У результаті великих природних та техногенних пожеж в атмосферу викидається велика кількість продуктів горіння. За рахунок інтенсивного руху повітряних мас продукти горіння поширюються на десятки та сотні кілометрів. Продукти горіння складаються з газоподібних компонентів та твердих аерозолів сажі та золи. При контакті з газоподібними продуктами атмосфери деякі гази, утворені при горінні, вступають із ними в реакцію з утворенням нових хімічно активних сполук, здатних до конденсації в атмосферних умовах. Тому практично єдиним методом очищення повітря від продуктів горіння є вимивання їх атмосферними опадами.

Для встановлення впливу атмосферних опадів на інтенсивність викиду продуктів горіння визначені критичні значення вологості горючого рослинного матеріалу та вологості повітря, при яких горіння неможливо.

Кількість тепла, що відводиться опадами з одиниці площі горіння, становить:

$$Q_{\text{відв.}} = [c_{p_v} (T_{\text{кип.}} - T_0) + H_{\text{вип.}} + c_{p_n} (T_{\text{пол.}} - T_{\text{кип.}})] \cdot I \cdot \tau_T, \quad (1)$$

де c_{p_v} – питома масова ізобарна теплоємність води; c_{p_n} – питома масова ізобарна теплоємність пари; $T_{\text{кип.}}$ – температури кипіння води; $T_{\text{вип.}}$ – втрати тепла на випаровування води; $T_{\text{пол.}}$ – температури полум'я; I – інтенсивність надходження води в зону горіння (інтенсивність опадів).

Для повноти розглядання поставленого завдання також враховано процес виносу крапель із зони горіння потужними конвективними потоками, які істотно впливають при великих природних пожежах. Критичною швидкістю є швидкість витання:

$$W_{\text{вит.}} = \sqrt{\frac{4gd_k(\rho_k - \rho_r)}{3\rho_r C_x}}, \quad (2)$$

де g – прискорення вільного падіння; d_k – діаметр краплі; ρ_k – густина краплі води; ρ_r – густина повітря; C_x – коефіцієнт лобового опору (при $2 \cdot 10^5 > Re > 500$ $C_x = 0,44$; при $500 > Re > 2$ $C_x = 18,5 \cdot Re^{-0,6}$).

Для визначення впливу атмосферних опадів на інтенсивність викиду в атмосферне повітря продуктів горіння розроблена математична модель випаровування краплі дощу при падінні в атмосфері. Модель складається з системи трьох рівнянь [1]:

Рівняння руху падаючої краплі:

$$\frac{dw_d}{d\tau} = g - \frac{w_d - w_a}{m_d} \cdot \rho_a \cdot \left[6 \cdot \pi \cdot r_d \cdot v_a + \frac{C_f}{2} \cdot \pi \cdot r_d^2 \cdot |w_d - w_a| \right], \quad (3)$$

де w_d , w_a – швидкість краплі та повітря; ρ_a – густина повітря; v_a – коефіцієнт кінематичної в'язкості повітря; g – прискорення вільного падіння; C_f – коефіцієнт форми (для крапель сферичної форми $C_f = 0,47$); $m_d = \rho_w \cdot \frac{4 \cdot \pi}{3} \cdot r_d^3$ – маса краплі, де ρ_w – вважається постійною густиною води.

Рівняння балансу маси води у краплі:

$$4 \cdot \pi \cdot r_d^2 \cdot \rho_w \cdot \frac{dr_d}{d\tau} = -J_s. \quad (4)$$

Рівняння, що задає швидкість зміни температури краплі:

$$m_d \cdot c_{p,w} \cdot \frac{dT_d}{d\tau} = J_s \cdot \left[-\Delta h + \frac{c_{p,s} \cdot (T_a - T_d)}{\exp(B) - 1} \right], \quad (5)$$

де $\Delta h \equiv h_s(T_d) - h_w(T_d)$ – питома теплота пароутворення; $h_s(T)$ та $h_w(T)$ – питома масова ентальпія утворення пари та води в рідкій фазі; $c_{p,w}$ – питома масова ізобарна теплоємність води; B – характеристичний параметр, що визначається з урахуванням критерію Нусельта.

Представлені вище рівняння (1) – (5) є базою для прогнозування динаміки зони ураження від надзвичайної ситуації під впливом штучно ініційованих опадів.

На базі рівнянь (1) – (5) розроблена математична модель процесу локалізації та ліквідації штучно ініційованими опадами осередків природних та техногенних катастроф з інтенсивним горінням:

Система з п'яти залежностей, математична модель описує послідовно стадії процесу локалізації та ліквідації штучно ініційованими опадами осередків природних та техногенних катастроф з інтенсивним горінням. Перша залежність описує рух падаючої краплі опадів над осередком надзвичайної ситуації. Друга та третя залежності описують масовий та тепловий баланс краплі в осередку горіння. Четверта залежність описує процес поглинання тепла

атмосферними опадами від осередку горіння в залежності від управлінського впливу на атмосферні процеси. П'ята залежність визначає граничну умову, коли ліквідація осередку інтенсивного горіння неможлива та відбувається лише його локалізація.

$$\left. \begin{aligned} \frac{dw_d}{d\tau} &= g - \frac{w_d - w_a}{m_d} \cdot \rho_a \cdot \left[6 \cdot \pi \cdot r_d \cdot v_a + \frac{C_f}{2} \cdot \pi \cdot r_d^2 \cdot |w_d - w_a| \right] \\ 4 \cdot \pi \cdot r_d^2 \cdot \rho_w \cdot \frac{dr_d}{d\tau} &= -J_s \\ m_d \cdot c_{p,w} \cdot \frac{dT_d}{d\tau} &= J_s \cdot \left[-\Delta h + \frac{c_{p,s} \cdot (T_a - T_d)}{\exp(B) - 1} \right] \\ Q_{\text{відв.}} &= [c_{p,s} (T_{\text{кип.}} - T_0) + H_{\text{вип.}} + c_{p_n} (T_{\text{пл.}} - T_{\text{кип.}})] \cdot I \cdot \tau_T \\ W_{\text{вит.}} &= \sqrt{\frac{4gd_k (\rho_k - \rho_r)}{3\rho_r C_x}} \end{aligned} \right\} \quad (6)$$

ЛІТЕРАТУРА

1. Шаршанов А.Я. Моделирование атмосферных осадков для определения их противопожарного потенциала /А.Я. Шаршанов, М.В. Кустов // Проблемы пожарной безопасности. – Х.: НУЦЗУ, 2013. – Вып. 34. – С. 186–193.

УДК 614.8.069

ДОМЕДИЧНА ДОПОМОГА ПРИ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЯХ ВІД НАСЛІДКІВ ВПЛИВУ ТОКСИЧНИХ АГЕНТІВ ЗА УМОВ МИРНОГО ЧАСУ.

*В.А. Кушнір, к.м.н., с.н.с., М.Л. Долгий, к.б.н., доц., А.М. Макаренко,
М.П. Стрюк, Н.В. Дрозденко
Інститут державного управління у сфері цивільного захисту*

На даний час в Україні функціонує біля 1800 об'єктів промисловості, на яких зберігаються, або використовуються у виробничій діяльності більше ніж 285 тис. тонн сильнодіючих отруйних речовин, у тому числі хлор та аміак [2,4]. Останнім часом у всьому світі та на жаль зокрема в Україні виникають надзвичайні ситуації внаслідок дії токсичних агентів на населення в умовах мирного часу[3]. Тому що токсичні речовини в Україні є легко доступними для цивільного населення. Причому у деяких випадках встановити токсичний агент не виявляється за можливе. Надання домедичної допомоги постраждалим внаслідок дії токсичних агентів є невід'ємною складовою медичного захисту населення [2,3].

Згідно з даними ВООЗ, майже третина постраждалих під час катастроф мирного часу потребують надання домедичної допомоги за життєвими показниками. За тими самими даними, кожного п'ятого з кількості загиблих на місці події можна було врятувати у разі своєчасно і правильно наданої першої медичної допомоги. Отримані під час катастроф ушкодження характеризуються значною кількістю множинних і поєднаних травм, комбінованих ушкоджень, що супроводжуються травматичним і опіковим шоком, гострою крововтратою, асфіксією, синдромом тривалого стиснення. Такі ушкодження нерідко призводять до розвитку синдрому взаємного обтяження і часто супроводжуються психогенними реакціями, що ускладнює надання медичної допомоги. Наведені дані свідчать про важливе значення надання домедичної допомоги та відповідальності рятувальників й інших осіб, які знаходяться на місці катастрофи [5].

За даними інформаційно-аналітичної довідки ДСНС України про стан травматизму невинного характеру в Україні за 12 місяців 2017 року сталося 24272 нещасних випадків внаслідок отруєння спричинені отруйними тваринами та рослинами, випадковими отруєннями невідомих отруйних речовин, та дією алкоголю і його сурогатів. В яких постраждало 24413 осіб з яких померло 2108 (8,6%).

Аналіз ліквідації медичних наслідків надзвичайної ситуації пов'язаних з впливом токсичних речовин довів, що якість надання медичної допомоги постраждалим залежить від своєчасності надання домедичної допомоги особами, зокрема рятувальниками, які першими прибувають на місце надзвичайної ситуації з наявністю хімічних агентів. Також аналіз довів, що недоліки мають насамперед клініко-організаційний характер та пов'язаний з відсутністю єдиного систематичного підходу організаційних та методологічних засад надання медичної допомоги постраждалим.

Аналіз даних щодо медико-санітарних наслідків НС внаслідок дії токсичних речовин в Україні свідчить про наявність протягом останніх двох років поновлення тренду на зростання показників смертності. Водночас, аналіз надання домедичної допомоги постраждалим даної категорії вказує на певне підвищення якості та рівня за рахунок впровадження сучасних методів навчання особового складу рятувальників та єдиного підходу до навчання.

Рятувальники які першими прибули на місце надзвичайної ситуації повинні дотримуватися єдиного порядку та принципів надання домедичної допомоги постраждалим внаслідок дії токсичних агентів, а саме:

1. Досвідчений рятувальник (командир відділення) бере командування на себе розподіляє подальші дії рятувальників в залежності від їх компетенції. Командир відділення повинен чітко розподіляти обов'язки рятувальників!

2. Рятувальники можуть надавати допомогу постраждалому тільки після перевірки безпечності місця події.

3. Рятувальники повинні оглянути місце події з метою встановлення кількості постраждалих, їх стану, виявити ознаки, які можуть свідчити про гостре отруєння.

4. Рятувальники повинні провести огляд постраждалого (постраждалих) з метою виявлення наявності чи відсутності свідомості.

5. Рятувальники повинні зателефонувати 103 викликати бригаду екстреної медичної допомоги, а якщо швидка уже була викликана то надати інформацію, щодо кількості постраждалих та їх стану.

6. Якщо в постраждалого відсутнє дихання то необхідно розпочати серцево-легеневу реанімацію згідно порядку надання домедичної допомоги при відсутності дихання та дотримання особистої безпеки (за відсутності захисних засобів для проведення штучної вентиляції легень проводити тільки непрямий масаж серця).

7. Якщо в постраждалого збережене нормальне дихання, але він без свідомості то його необхідно перевести в стабільне положення, та до приїзду бригади екстреної медичної допомоги слідкувати за станом.

8. Якщо постраждалий в свідомості та токсичний агент потрапив в очі чи на шкіру то уражену ділянку необхідно промити великою кількістю проточної води. При наявності хімічних опіків, після промивання водою, необхідно накласти стерильну пов'язку. При отруєнні припікальними речовинами та за неприємності заборонено викликати блювоту в постраждалого.

9. Постраждалий до приїзду бригади екстреної медичної допомоги у жодному разі не повинен залишатися без нагляду та періодично необхідно перевіряти його стан.

Дотримання чітких дій рятувальниками при наданні домедичної допомоги постраждалим в наслідок надзвичайних ситуацій з наявністю токсичних агентів, дозволить підвищити рівень виживаємості постраждалих даної категорії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Домедична допомога (алгоритми, маніпуляції): Методичний посібник/В.О. Крилюк та ін. -К..НВП"Інтерсвіт", 2014. -84с.
2. Медицина надзвичайних ситуацій. Організація надання першої медичної допомоги [Текст] : навчальний посібник для студентів вищих медичних навчальних закладів II-IV рівнів акредитації / В. С. Тарасюк [и др.] ; ред. В. С. Тарасюк. - К. : Медицина, 2010. - 528 с
3. Медицина катастроф [Текст] : підручник для вузів / Г. О. Черняков, І. В. Кочін, П. І. Сидоренко ; ред. І. В. Кочін. - К. : Здоров'я, 2002. - 350 с. - (в опр.)
4. Інтернет ресурс -. www.dsns.gov.ua/ua/Dovidka-za-misyac/76345.html
5. Халмурадов Б. Д., Волянський П. Б. Медицина надзвичайних ситуацій: Підручник. – К.: Центр учбової літератури, 2016. – 206 с.

УДК 621.396.4

АЛГОРИТМ ОПТИМАЛЬНОГО КЕРУВАННЯ ІНФОРМАЦІЙНИМ РОБОТОМ В ЗОНІ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ

О.І. Лисенко¹, д.т.н., проф., О.М. Тачиніна², к.т.н., доц.,

¹Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського»

²Національний авіаційний університет

Надзвичайні ситуації природного й техногенного характеру, які дедалі частіше відбуваються у нашому світі, призводять до повного або часткового виходу з ладу наземної інфраструктури, у тому числі телекомунікаційних споруд (базових станцій стільникового зв'язку, радіорелейних та супутникових станцій, кабельних ліній та ін.). Оперативне забезпечення інформаційного обміну в таких районах можливе шляхом розгортання епізодичних радіомереж (ЕРМ) та телекомунікаційних аероплатформ (ТА) на базі безпілотних літальних апаратів (БПЛА) .

Для вирішення такого роду задач перспективним є групове застосування безпілотних літальних апаратів, що утворюють єдину інформаційну систему, яку названо інформаційним роботом. Разом з тим, керування БПЛА в складі групи є значно складнішою задачею, ніж керування одиночним апаратом. Для групового керування БПЛА пропонується використовувати полієргатичну систему керування рухом групи БПЛА. При такому способі побудови системи керування, виконання спланованих дій БПЛА в процесі вирішення загальної задачі покладається на оператора. Для вирішення вище зазначених задач оператору необхідно мати інтерактивну комп'ютерну систему, призначену для підтримки прийняття рішень, яка, виконуючи функцію «інтелектуального підказувача», допомогла б йому задавати маневри БПЛА, ідентифікувати оптимальні моменти часу виконання групових маневрів. Розробці алгоритму оптимального керування групою безпілотних літальних апаратів для «інтелектуального підказувача» зі складу наземного командного пункту і присвячена ця робота. Для розробки алгоритму оптимального керування рухом групи БПЛА пропонується використовувати теорію розгалужених траєкторій.

Передбачається, що група БПЛА складається з двох апаратів, штурманське задача вже вирішена і розглядається лінійна детермінована модель динаміки руху мітки поточного положення БПЛА відносно заданого положення:

$${}_q \dot{x} = {}_q a_q x(t) + {}_q b_q u(t), \quad (1)$$

де ${}_q x(t) \in E^1$ – вектор стану БПЛА, ${}_q u(t) \in E^1$ – вектор керуючих впливів БПЛА, q – індекси ділянок розгалуженої траєкторії, по яким переміщуються БПЛА ($q = 1, 11, 12$) (рис.1).

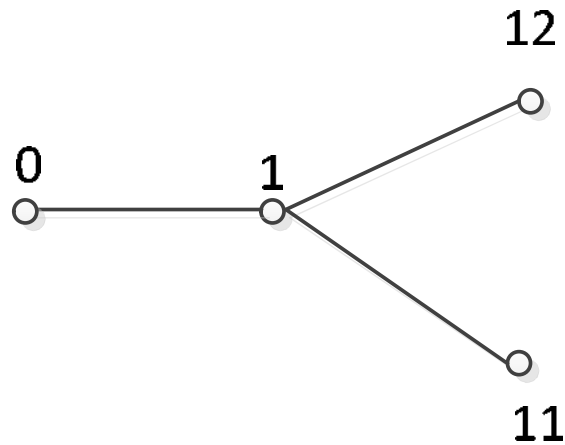


Рис. 1. – Схема розгалуженої траєкторії руху БПЛА

Припускається, що координати кінцевих пунктів ${}_j x(t_{1j})$ ($j=1, 2$) руху окремих БПЛА і моменти часу t_{1j} ($j=1, 2$) їх досягнення задані. Задача «інтелектуального підказувача» полягає в тому щоб допомогти диспетчеру визначити координати точки, з якої група БПЛА повинна розпочати рух, координати точки і момент часу її розділення на дві групи, а також оптимальні керування для БПЛА (1) на всіх ділянках траєкторії, що забезпечують мінімум функціоналу

$$J = \frac{1}{2} \left[\int_{t_0}^{t_1} ({}_1 x^2 + {}_1 u^2 + {}_1 \hat{u}^2) dt + \sum_{j=1}^2 \int_{t_1}^{t_{1j}} ({}_j x^2 + {}_j u^2 + {}_j \hat{u}^2) dt \right], \quad (2)$$

де ${}_1 x(t) \in E^1$ – вектор стану групи БПЛА, ${}_j x(t) \in E^1$ ($j=1, 2$) – вектори стану БПЛА «11» та БПЛА «12»; ${}_1 u(t) \in E^1$ – вектор керуючих впливів групи БПЛА, ${}_j u(t) \in E^1$ ($j=1, 2$) – вектори керуючих впливів БПЛА «11» та БПЛА «12»; ${}_1 \hat{u}$, ${}_j \hat{u}$ – відповідно оптимальні керування групи БПЛА, БПЛА «11» та БПЛА «12»; t_0 – момент часу початку руху групи БПЛА, t_1 – момент часу розділення на БПЛА «11» та БПЛА «12», t_{1j} ($j=1, 2$) – моменти часу кінця руху БПЛА «11» та БПЛА «12».

Задачу (1)- (2) будемо вирішувати відповідно до положень викладених в роботі [1].

Оптимальне керування обчислюється за формулою

$${}_q \hat{u}(t) = -{}_q b_q B(t)_q \hat{x}(t) \quad (q = 1, 11, 12), \quad (3)$$

де q – індекси ділянок розгалуженої траєкторії, по яким переміщуються БПЛА, ${}_q B(t)$ – допоміжна змінна. Обчислене за формулою (3) оптимальне керування ${}_q \hat{u}(t)$ дозволяє

отримати оптимальну розгалужену траєкторію руху групи БПЛА. На рис. 2 наведені результати розрахунків t_1 , ${}_1x(t_1)$, ${}_1x(t_0)$ для наступних вихідних даних: ${}_{11}a = 0,5$; $t_{11} = 4$; ${}_{11}x(t_{11}) = 0,5$; ${}_{12}a = 0,05$, $t_{12} = 3$, ${}_{12}x(t_{12}) = 2$; ${}_1a = 0,55$, $t_0 = 2$.

Отримані наступні результати : $t_1 = 2,40$; ${}_1x(t_1) = 2,32$; ${}_1x(t_0) = 20,72$.

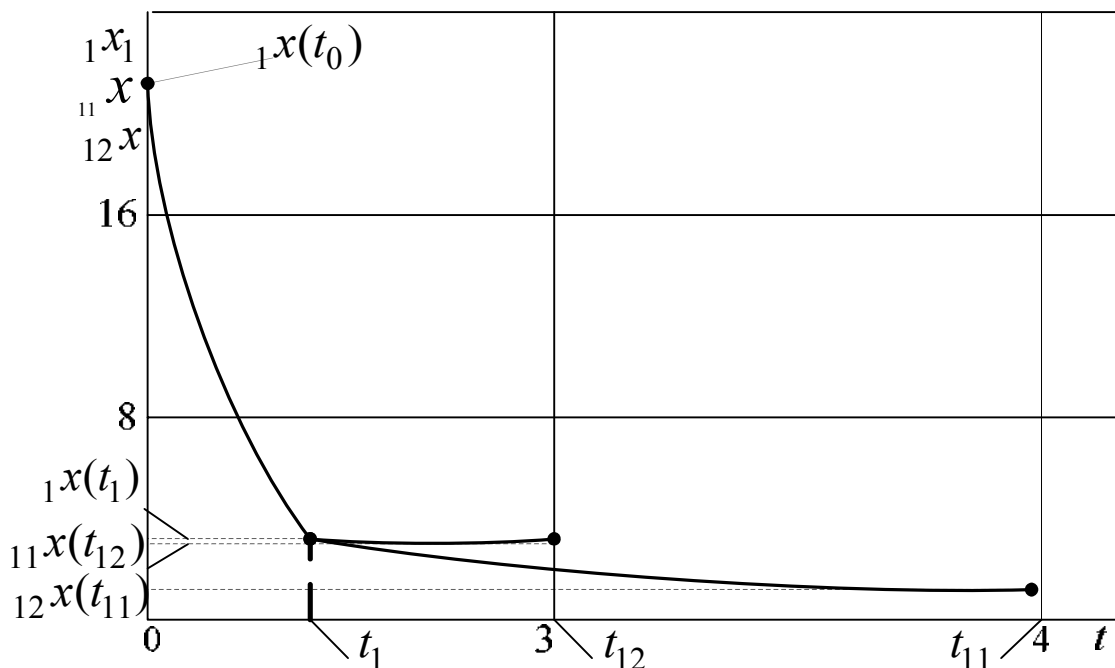


Рис. 2. – Графік розгалуженої траєкторії руху групи БПЛА

ЛІТЕРАТУРА

1. Лисенко О.І. Алгоритм інтелектуального підказчика для оператора управляючого групою БПЛА/ О.І. Лисенко, О.М. Тачиніна, І.В. Алексєєва // Науковий журнал «Вчені записки Таврійського національного університету імені В. І. Вернадського. Серія: Технічні науки». – К.: ТНУ, 2017. – Том 28 (67) № 1. – С.19 – 22.

УДК 502.2; 504.06

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ФАКТОРІВ УРАЖЕННЯ В ЗОНАХ ПІДВИЩЕНОЇ ТЕХНОГЕННОЇ НЕБЕЗПЕКИ

О.І.Лисенко, д.т.н., проф., КПІ ім. Ігоря Сікорського

С.М.Чумаченко, д.т.н., с.н.с., Національний університет харчових технологій

Ю.С.Туровець, к.т.н., Центральний науково-дослідний інститут ЗС України

Операційні зони та райони застосування ЗС України пересичені техногенно-небезпечними об'єктами (ТНО). Ці об'єкти можуть бути ураженими випадково або навмисно. В обох випадках виникає уражаюча дія, яка створює небезпеку як для ворогуючих сторін, так і для навколишнього середовища, у якому відбуваються ці дії. Актуальним є питання з'ясування впливу цієї дії на наші війська та техніку, війська та техніку супротивника, природне середовище. Однак, у цій предметній галузі не існує однозначних алгоритмів, які б дозволяли проводити комплексне аналітичне прогнозування наслідків руйнівного впливу на особовий склад та матеріально-технічні засоби під час бойових дій.

Аналіз досліджень і публікацій [1-4] засвідчив, що увага в основному приділяється визначенню та розрахунку індивідуального, соціального та територіального ризиків. Недостатньо досліджене питання оцінювання ризиків та прогнозування можливих зон виникнення руйнівного впливу на людей та матеріальні ресурси під час застосування військ (сил).

Метою доповіді є розроблення математичних моделей прогнозування зон підвищеної техногенної небезпеки (ЗПТН). ЗПТН – це території, де виникають фактори техногенного впливу під час реалізації бойового потенціалу військових формувань у заданий період. Нереалізованість бойового потенціалу, в першу чергу, буде пов'язана з техногенно-небезпечним впливом (ТНВ). Сам ТНВ виникає через потрапляння засобів ураження у техногенно-небезпечні об'єкти.

Для сценаріїв аварій, форма і площа ЗПТН яких залежать від параметрів оточуючого середовища, необхідно враховувати весь спектр можливих станів оточуючого середовища та потенційно небезпечних об'єктів. Метеорологічна інформація, яка використовується для розрахунку дисперсії у моделях переносу, як правило, складається з даних частоти повторюваності (P_v , %) швидкості вітру (U , м/с) за географічним напрямком (за M -румбовою схемою) та статистичних даних складених за річними показниками [2].

Імовірність збитку у деякій точці з полярними координатами (r , Θ) у v -му секторі M -румбової сітки визначається не лише формою локальної зони збитку, але і можливим впливом полів інших секторів. У загальному випадку імовірність збитку для усіх точок простору розглядається як сума ймовірностей реалізації різних варіантів зон збитку $F(Q_A, U, k)$ [3], тобто

$$R_M(r, \Theta) = \sum_{v=1}^M \left[\sum_{L} P_v \left\{ \sum_{k=1}^6 P_k \cdot U \cdot \Phi[F(Q_A, U, k)] \frac{M}{2\pi} \right\} \right], \quad (1)$$

де L – варіанти швидкості вітру за діапазонами для конкретної місцевості, P_k – відносна імовірність реалізації варіантів зон збитку; $\Phi(F(Q_A, U, k))$ – ширина зони збитку у v -му секторі для M градацій за напрямками сторін світу на відстані r від джерела небезпеки з кутом Θ у полярних координатах (рис.1); Q_A – потужністю або масою викиду; k – клас стійкості атмосфери, який залежить від вертикального градієнта температури (град/м): сильна конвекція $A > -1,9$ град/м; конвекція $B = -(1,9 \dots 1)$ град/м; помірна конвекція $C = -(1,7 \dots 1,5)$ град/м; нейтральний $D = -(1,5 \dots 0,5)$ град/м; інверсія $E = +(0,5 \dots 1,5)$ град/м; сильна інверсія $F = +(1,5 \dots 4,0)$ град/м і більше..

Сумарний результат за (1) розраховується в першу чергу за класами стійкості атмосфери при заданій швидкості вітру, потім за градаціями вітру і в кінці – за секторами.

Таким чином, у випадку впливу стану навколишнього середовища на механізм формування наслідків для кожного сценарію вихідного викиду з потужністю або масою (Q_A) для побудови ЗПТН необхідно аналізувати $6 \times L$ варіантів зон збитку з урахуванням їх відносної імовірності реалізації (P_k) за різними напрямками сторін світу.

Після з'ясування за кожним із прийнятих до розгляду об'єктів усіх видів аварій (нехай їх сумарна кількість дорівнює N), специфіки їх виникнення та розвитку, розрахунку ЗПТН цих аварій ($R_{M,i}(x, y)$; $i=1, \dots, N$) і визначення імовірності реалізації їх негативного потенціалу (w_i ; $i=1, \dots, N$) проводиться побудова локальних $R_{лок}(x, y)$ (для кожного сценарію відповідного джерела небезпеки) та інтегральних $R_{інт}(x, y)$ полів ризику на основі картографічного моделювання [4]

$$R_{інт}(x, y) = \sum_{i=1}^N w_i R_{M,i}(x, y) = \sum_{i=1}^N w_i R_{M,i}(r, \Theta).$$

Така карта буде характеризувати імовірність негативного впливу за умови, що суб'єкт впливу знаходиться у конкретній області простору у момент реалізації аварії. Ця величина і є величиною потенційного ризику, який є максимально можливим рівнем ризику, що очікується від об'єкту небезпеки..

Під час бойових дій, коли необхідно не тільки уникнути небезпеки ураження, але і виконати бойове завдання потрібно точно знати рівень цієї небезпеки і з'ясувати конкретні параметри негативного впливу. Для цього розглянемо випадки виникнення руйнівних факторів під час аварій на ТНО, що найбільш характерні для умов бойових дій:

виникнення хмари паливоповітряної суміші та розповсюдження потоків енергії, які обумовлені її вибухом та інтенсивним горінням;

розповсюдження в атмосфері токсичних парогазових та мілкодисперсних сумішей;

аварійне звільнення і неконтрольоване розповсюдження потоків енергії, що супроводжується механічним впливом рухомих тіл.

Висновки та перспективи подальших досліджень.

Розроблені математичні моделі прогнозування зон підвищеної техногенної небезпеки дозволяють визначити потенційний ризик ураження особового складу, військової техніки та навколишнього природного середовища при плануванні бойового застосування. Ефективне планування застосування Збройних Сил України дасть змогу перейти до визначення управляючих дій, які зменшать наші втрати, збільшать втрати супротивника і мінімізують, при цьому, вплив на природне середовище існування української нації.

ЛІТЕРАТУРА

1. Орел, Д. С. Імовірнісна оцінка ризику забруднення атмосфери на прикладі теплової електростанції [Текст] // *Екологія и промышленность*. – Х., 2010. – Вып.3. – С. 16-21.
2. Андреева, Т. В. Снижение уровня экологического риска как фактор обеспечения экологической безопасности [Текст] / Т. В. Андреева. – М.: Изд-во РГГУ, 1999. – 372 с.
3. Лисиченко, Г. В. Природний, техногенний та екологічний ризику: аналіз, оцінка, управління [Текст] / Г. В. Лисиченко, Ю. Л. Забулонов, Г. А. Хміль. – К.: Наукова думка, 2008. – 542 с.
4. Лисиченко, Г. В. Методологія оцінювання екологічних ризиків [Текст]: монографія / Г. В. Лисиченко, Г. А. Хміль, С. В. Барабашев. – Одеса: Астропринт. – 2011. – 368 с.

УДК 351.1

ГЕНЕЗА СИСТЕМИ ПІДГОТОВКИ З НАДАННЯ ДОМЕДИЧНОЇ ДОПОМОГИ ЯК ІНСТРУМЕНТ МЕДИЧНОГО РЕАГУВАННЯ

*А.М. Макаренко, старший викладач,
Інститут державного управління у сфері цивільного захисту*

Збільшення кількості різних аварій, катастроф техногенного і природного характеру стало характерним для останніх десятиліть існування людства. Серед причин смертності третє місце належить нещасним випадкам, травмам та отруєнням.

Для постраждалих від зовнішніх ушкоджень ситуація також залишається трагічною.

Під час прийняття Закону України «Про екстрену медичну допомогу» у 2012 р. У пояснювальній записці зазначалось, що на той час 76% смертей від впливу зовнішніх причин в Україні відбувалось поза межами лікарень. Такий показник був наведений як недопустимо вищий, ніж в розвинених країнах Європи. На жаль, станом на 2016 рік, цей показник зріс до 80,7%.

Однак, і в стінах лікарень екстрена медична допомога залишається значно менш ефективною у порівнянні з показниками розвинених систем охорони здоров'я. У 2016 році смертність серед пацієнтів, госпіталізованих з гострим інфарктом міокарда, становила 12.5% (у порівнянні з 3.3% у Сполучених Штатах) [3].

Шанси людини на те, що у разі нещасного випадку чи серцевого нападу її життя буде врятоване, а негативні наслідки для здоров'я – мінімізовані, залежать від якнайшвидшого початку допомоги, якнайшвидшого проведення критичних для виживання процедур на догоспітальному етапі.

Згідно з сучасними дослідженнями, статистично значуще зростання показників виживання серед пацієнтів екстреної медичної допомоги досягається лише у разі, якщо пацієнти можуть розраховувати на початок допомоги не пізніше ніж через 4 хвилини після настання екстреної ситуації. Настільки ранній доступ можливий лише у разі надання ефективної першої допомоги та забезпечення базової підтримки життя безпосередніми свідками події. Хоча такі особи не можуть замінити професійних медичних працівників, вони можуть допомогти підтримати життя до прибуття професіоналів. В Україні навички першої допомоги формально є частиною підготовки низки фахівців (рятувальників аварійно-рятувальних служб, поліцейських тощо) [5].

В проекті Закону України «Про внесення змін до деяких законів України щодо удосконалення надання першої допомоги»[4] пропонується замінити термін «Домедична допомога» на термін «Перша медична допомога»

Під час гасіння пожежі, також при проведенні аварійно-рятувальних робіт пошук і порятунок постраждалих є першочерговим завданням аварійно-рятувальних підрозділів. При цьому, в разі відсутності медичних працівників, надають домедичну допомогу рятувальники, а ефективність цієї допомоги залежить як від уміння її надавати, так і від чинника часу. У зв'язку з вище наведеним зрозуміло, що проблема навчання і вдосконалення домедичної підготовки постійно актуальна для працівників ДСНС України.

В першу чергу домедичній допомозі навчаються особи, які не мають медичної освіти, але за своїми службовими обов'язками повинні володіти основними практичними навичками з рятування та збереження життя людини, яка перебуває у невідкладному стані та, відповідно до закону України «Про екстрену медичну допомогу», зобов'язані здійснювати такі дії та заходи [1]

На працівників у сфері цивільного захисту, які не мають медичної освіти (рятувальників та пожежних), покладено завдання оволодіння навичками надання домедичної допомоги та надання першої домедичної допомоги постраждалим в осередку надзвичайної ситуації. Тоді як на співробітників служби медицини катастроф, особовий склад мобільних медичних формувань, покладено функцію надання постраждалим екстреної медичної допомоги за межами зони надзвичайної ситуації.

З метою упорядкування навчання з домедичної допомоги МОЗ України видав наказ від 29.03.2017 № 346 «Про удосконалення підготовки з надання домедичної допомоги осіб, які не мають медичної освіти» [2], в якому затверджені навчально-тренувальні програми трьох рівнів з підготовки осіб, які не мають медичної освіти, але за своїми службовими обов'язками повинні надавати домедичну допомогу.

Починаючи з вересня 2017 р. в Інституті державного управління у сфері цивільного захисту навчання рятувальників з домедичної допомоги відбувається з урахуванням вимог наказу. Підібрано досвідчений викладацький склад, який пройшов підготовку на базі Державного закладу «Український науково-практичний центр екстреної медичної допомоги та медицини катастроф» МОЗ України, Товариство Червоного Хреста України.

Таким чином, на виконання вимог Кодексу цивільного захисту України (ст. 23, п.12, п.п. 8), було видано наказ Голови ДСНС України від 30.03.2018 № 206 «Про організацію підготовки та підвищення кваліфікації з надання домедичної допомоги в системі ДСНС», відповідно чого Інститутом державного управління у сфері цивільного захисту було

розроблено та затверджено навчальну програму II рівня підготовки з надання домедичної допомоги (Курс домедичної підготовки «Перший на місці події») і розрахована на 64 навчальні години та розіслана до навчальних закладів (підрозділів), що здійснюють підготовку та підвищення кваліфікації з надання домедичної допомоги. Програма курсу ґрунтується на уніфікованих клінічних протоколах медичної допомоги та на алгоритмах міжнародних курсів Emergency Medical Responder, BLS, ITLS, PhTLS.

Забезпечено надання організаційно-методичної допомоги з питань проведення навчання з надання домедичної допомоги закладам вищої освіти ДСНС, професійно-технічним навчальним закладам ДСНС та формуванням центрального підпорядкування, на базі яких здійснюється підготовка та підвищення кваліфікації осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту, працівників органів та підрозділів ДСНС і основних працівників державних аварійно-рятувальних служб (загонів) сфери управління ДСНС, що дало змогу запровадити єдину систему навчання домедичній допомозі.

Отже механізмом медичного реагування на надзвичайні ситуації мирного часу а саме наданням домедичної допомоги населенню являється навчання осіб які залучаються для ліквідації за однією навчально-тренувальною програмою «Перший на місці події».

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України від 05.07.2012 р. № 5081-VI «Про екстрену медичну допомогу».
<http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/5081-17>

2. Наказ МОЗ України від 29.03.2017 № 346 «Про удосконалення підготовки з надання домедичної допомоги осіб, які не мають медичної освіти».
<http://zakon.rada.gov.ua/rada/show/v0346282-17>

3. КОНЦЕПЦІЯ реформи системи екстреної медичної допомоги
http://moz.gov.ua/uploads/1/5592-pro_20180615_1_dod.pdf

4. Проекті Закону України «Про внесення змін до деяких законів України щодо удосконалення надання першої допомоги» <http://moz.gov.ua/article/public-discussions/proekt-zakonu-ukraini>

5. ДОМЕДИЧНА ДОПОМОГА В УМОВАХ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ: практичний посібник / Волянський П. Б., Гур'єв С. О., Долгий М. Л., Дрозденко Н. В., Іскра Н. І., Макаренко А. М., Стрюк М. П., Терент'єва А. В. Х.: ФОП Панов А. М., 2016. – 136 с.

УДК 331. 101

ПРОЦЕС ОПЕРАТИВНОГО РОЗГОРТАННЯ ОСОБОВОГО СКЛАДУ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНОГО АВТОМОБІЛЮ ПРИ РЯТУВАННІ ПОСТРАЖДАЛОГО З КОЛЕКТОРУ

А.В. Максимов, викладач, НУЦЗУ, Э.В. Виноградов, курсант, НУЦЗУ

Одним із основних завдань сил цивільного захисту є ліквідація наслідків надзвичайних ситуацій в умовах екстремальних температур, задимленості, загазованості, загрози вибухів, обвалів, зсувів, затоплень, радіоактивного, хімічного забруднення та біологічного зараження, інших небезпечних проявів. Більшість із цих робіт розглянуті в нормативних документах, що регламентують діяльність ДСНС України. Але існують такі роботи, порядок та особливості виконання яких в цих документах не відображено. До таких робіт відноситься оперативне розгортання особового складу аварійно-рятувального автомобілю при рятуванні постраждалого з колектору, з використанням спеціального верхолазного оснащення. Це завдання виконує оперативний розрахунок у складі трьох чоловік: перший номер – керує діями рятувальників та закріплює мотузки за автомобіль або

за конструкції, другий номер – спускається в колектор, третій номер – організує поліспаст Мунтера. Для підвищення ефективності виконання даної оперативної роботи необхідно розглянути проміжні роботи та взаємозв'язок між ними.

1-й номер одягає спорядження
1-й номер бере рятувальні мотузки та одну з них закріплює за конструкцію чи автомобіль, а другу страхувальну закріплює за себе та конструкцію (автомобіль)
1-й номер оглядає 2-го номера
1-й номер дає команду на спуск 2-му номеру
1-й номер контролює роботу 2-го номеру в колекторі
1-й номер приймає потерпілого з колектора
2-й номер одягає спорядження
2-й номер одягає апарат
2-й номер надягає, налаштовує та включає налобний ліхтар
2-й номер закріплюється на рятувальній мотузці бере з собою, оснащення та питає у першого номера дозвіл на спуск
2-й номер чекає, поки 1-й номер його перевіре
2-й номер починає спуск в колектор
2-й номер спустився до потерпілого, оцінив його стан, одягає рятувальну косинку закріплює на робочу мотузку і дає команду на підняття потерпілого
2-й номер піднімається з колектору за допомогою жумарів
3-й номер бере необхідне спорядження для організації поліспасти Мунтера
3-й номер організовує поліспаст Мунтера
3-й номер підіймає через поліспаст Мунтера потерпілого назовні
3-й номер збирає спорядження
1-й та 2-й номер збирають спорядження

Тому для підвищення ефективності розглянутого оперативного розгортання необхідно по-перше другим номером ставити найбільш підготовленого рятувальника, який вдосконало вміє працювати з засобами захисту органів дихання та з індивідуальними страхувальними системами; по-друге номеру один та номеру три максимально допомагати першому номеру виконувати його дії.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс цивільного захисту України : Кодекс. : за станом на 01 липня 2013 р. – К. : Верховна Рада України. – Офіц. вид. – К. : Парлам. вид-во, 2013. – 82 с.
2. Настанова з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби МНС України : Наказ МНС України № 1342 від 16 грудня 2011р. : М-во надзв. сит. України, 2011. – 56 с.
3. Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту : Наказ МНС України № 575 від 13 березня 2012 р. : М-во надзв. сит. України, 2012. – 178 с.
4. Правила безпеки праці в органах і підрозділах МНС України : Наказ МНС України № 312 від 7 травня 2007 р. : М-во надзв. сит. України, 2007. – 248 с.
5. Типова інструкція з організації безпечного ведення газонебезпечних робіт: НПАОП 0.00-5.11-85. – [Чинний від 1985-12-20]. К. : Держгіртехнагляд СРСР, 1985. – 21 с.
6. Ковальов П.А. Моделювання діяльності особового складу газодимозахисної служби при роботі зі спеціальною технікою / П.А.Ковальов, В.Н.Чучковский // Актуальні проблеми філософії, науки і сучасних технологій : Вісник ХДУ. –1997.– X – С. 268-272.

7. Бородич П.Ю., Ковальов П.А., Поляков І.О. Імітаційне моделювання оперативного розгортання особового складу автомобілю пожежного першої допомоги установкою тринози на колодязь та спуском в нього. Проблеми надзвичайних ситуацій. Харків: НУЦЗ України. 2014. Випуск 20. С. 28-32. Режим доступу: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfEmergencies/vol20/borodich.pdf>

8. Стрелец В.М. Экспертные оценки профессионально важных качеств пожарных / В.М. Стрелец, Д.Ю.Каскевич // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. Вып.5. – Харьков: ХИПБ, 1999. – С.183-185.

9. Экспертные системы: состояние и перспективы: Сб. науч. тр. // АН СССР, Ин-т проблем передачи информации: Отв. ред. Д.А. Поспелов. – М.: Наука, 1989.- 152 с.

УДК 331. 101

АКТУАЛЬНІСТЬ ДОПОВНЕННЯ ДО НОРМАТИВІВ, ПОВ'ЯЗАНИХ З ВИКОРИСТАННЯМ ШТУРМОВОЇ ДРАБИНИ, В ПОЖЕЖНО - РЯТУВАЛЬНІЙ ПІДГОТОВЦІ ДЛЯ ОСОБОВОГО СКЛАДУ ДСНС

А.В. Максимов, викладач, НУЦЗУ, Г.В. Скомаровський, курсант, НУЦЗУ

До початку 90-х років в Радянському Союзі використовували метод скління, при якому скло вставляли в прорізи рами і закріплювали дерев'яними штапиками. У деяких випадках для фіксації скла в дерев'яних вікнах застосовували віконну замазку. Виглядало це все досить ненадійно, з вікон часто дуло, та й саме скло, особливо в частині що стосується міцності, залишало бажати кращого. В даний час більшість громадян нашої країни вважають за краще склопакети. Склопакет являє собою стійку систему, головним чином істотно підвищує тепло та

звукоізоляційні властивості вікна. У будь-якому випадку сьогоденні склопакети, навіть якщо вони не мають підвищену міцність, набагато надійніше, міцніше простих радянських.

Паралельно з прогресом науки і техніки розвивалася і пожежна справа. Зокрема в нормативах з ПРП з'явилися нові вправи, із застосуванням нового пожежно-рятувального обладнання та техніки. Але необхідно відзначити той факт, що «прориву» у вправах зі «Штурмовою драбиною» не спостерігалось і не спостерігається, і до цього дня. «Штурмова драбина» призначена для підйому пожежних на поверхні будівель і споруд по зовнішній стіні, а також для забезпечення робіт при розкритті крівлі на дахах з крутим похилом». Під «проривом» вправ зі «Штурмової драбини», мається на увазі зовсім нові підходи і методики роботи з драбиною, орієнтуючись на сучасні реалії. А реальність, на сьогоднішній день така, що замість старих радянських вікон, на будівлях і спорудах з'являються вищеназвані склопакети. З урахуванням того, що в більшості випадках основним способом пересування пожежного-рятувальника по «Штурмовій драбині» та порятунку постраждалих є підвищення драбини в вище розміщений віконний отвір, проблеми при виконанні сьогоденних нормативів, вимальовуються досить чітко. Крім того, не варто забувати, що одним з основних завдань у виконанні нормативів є підготовка особового складу до реальних умов роботи на пожежі.

Перелік проблем, які будуть позначені нижче, були виявлені під час проведення навчально-тренувальних занять пожежних-рятувальників.

Для того щоб заняття було наближено до реальних умов, в порожні віконні отвори були вставлені частина склопакетів, з подвійним склінням.

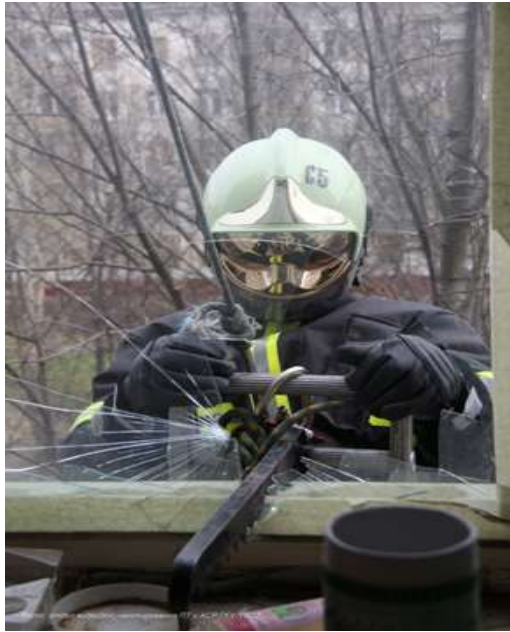


Рис. 1



Рис. 2



Рис. 3

Проблема № 1. Підвішування драбини з положення сидячи.

При виконанні цього елемента вправи мається на увазі, в тому числі, що пожежний при підвішуванні драбини в вище розміщений віконний отвір, розбиває вставлене в нього скло. При підйомі по штурмовій драбині пожежний - рятувальник, опинившись на рівні розбитого скла, стикається з схожою ситуацією, як на малюнку № 1. Більшість скління виявилось не розбите (в 99% випадках так і відбувається) і відповідно швидка посадка пожежного, як зазначено в нормативі, в вікно видається неможливою. Крім того, з положення сидячи, як зазначено в цьому нормативі, розбити склопакет з першого разу не завжди вдавалося, перш за все, через міцності скла. Як наслідок пожежного в такому положенні не вистачало більш стійкою опори, для того щоб сила удару була вище. Як альтернатива цьому, рятувальник вставляв ногами на підвіконня, нижню частину сходів упирав в стіну (фасад) будівлі, одночасно відхиляючи верхній кінець штурмової драбини від себе і різким рухом на себе розбивав скло. При цьому пожежного, який б'є скло, страхує

зсередини його колега. Як наслідок, пожежний, стоячи на підвіконні, володіє більшою безпекою (ризик падіння) і стійкістю і відповідно сила удару зростає.

На підставі вищевикладеного, можна зробити висновки, що для більш якісної та ефективної професійної підготовки пожежних - рятувальників потрібно внести доповнення до існуючих нормативів з ПРП в частині, що стосується роботи зі штурмовою драбиною, а саме:

- скасувати тимчасові показники, виконувати норматив на правильність;
- вправи з «штурмовою драбиною» виконувати вдвох, здійснюючи страховку один одного і драбину (за винятком піднесення драбини у вікно другого поверху);
- подачу драбини у вікно з підвіконня здійснювати стоячи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Терєбнев В.В., Грачев В.А., Подгрушний А.В., Терєбнев А.В. Пожарно-строевая подготовка // Учебное пособие. М.: Академия ГПС, Калан – Форт, 2004.
2. Метод. рекомендації по пожарно-строевой подготовке. М.: Калан, 2011.
3. Нормативы по пожарно-строевой и тактико-специальной подготовке для личного состава федерально противопожарной службы. М., 2011.

УДК 351.354

НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ СОЦІАЛЬНОГО ХАРАКТЕРУ

*Т.М. Мартиненко, студент, М.М. Кравцов, к.т.н., доц.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Практична діяльність сучасної особистості взаємопов'язана із природним середовищем та соціальною ситуацією, яка і зумовлює потенційну небезпеку для життя. У випадку відсутності заходів щодо її стабілізації, то вона може перетворитися у надзвичайну ситуацію.

Надзвичайні ситуації класифікують за характером походження на види техногенного, природного, воєнного та соціального характеру. Надзвичайну ситуацію соціального характеру визначають як обстановку на даній території, яка склалася в результаті небезпечного соціального явища, яке призвела чи може спричинити за собою людські жертви, шкоду життєдіяльності людей та довкіллю, принести збитки матеріального характеру, порушити нормальні умови для діяльності [1].

Відповідно до масштабу заподіяних надзвичайною ситуацією втрат, обсягу матеріальних та технічних ресурсів, що потрібні для їх утилізації, визначають державний, регіональний, місцевий, об'єктовий рівні.

Виникнення надзвичайних ситуацій соціального характеру пов'язано із протиріччями у суспільних відносинах. Вплив людини на навколишній світ викликає відповідну реакцію – протидію. Без серйозних для себе наслідків людина переносить ці впливи до тих пір, поки вони не перевищують рівень прийнятної ризику. Далі порушується здоров'я людини або функціонування соціуму.

Соціальні загрози і небезпеки є результатом наявних і сформованих в суспільстві, в міждержавних відносинах протиріч, без виявлення яких і усунення ніяка безпека забезпечена бути не може.

Причини соціальних НС можуть бути такі:

- психологічний тиск на людину (шантаж, шахрайство, крадіжка);
- фізичне насильство (розбій, бандитизм, терор, насильство, захоплення заручників);

- вживання речовин, які руйнують організм людини (наркоманія, алкоголізм, куріння);
- захворювання (СНІД, венеричні хвороби);
- небезпека самовбивства (невирішені проблеми на соціальному ґрунті, наслідки війни в Афганістані).

Носіями соціальних небезпек є люди, що утворюють певні соціальні групи. Найбільша загроза в тому, що несе небезпеку великому числу людей. Розповсюдження соціальних небезпек зумовлено особливостями поведінки людей, окремих соціальних груп.

До основних видів надзвичайних ситуацій соціального характеру відносять [2]:

- економічні кризи;
- розгул кримінальної злочинності;
- широкомасштабна корупція;
- соціальні вибухи;
- національні та релігійні конфлікти;
- тероризм, викрадення людей, захоплення заручників та ін.

Дані надзвичайні ситуації можуть бути прогнозовані, адже є пов'язаними з діями у суспільстві. Але дані прогнози дуже часто є суб'єктивними.

На психіку людини в умовах надзвичайної ситуації впливають фізичні, психічні та соціально-психологічні чинники.

Ознаки фізичної втоми у людей можуть проявитися напруженням, головним болем, тремтінням і занепокоєнням, подразливістю від неочікуваних звуків чи рухів, зміною температури тіла, негараздами зі шлунком, нудотою, відсутністю погляду, занепокоєнням, замкненістю, очікуванням гіршого, скаргами, пригніченням, обмеженням сну [3].

До психічних чинників належать емоції страху, горя, емоційне напруження, почуття ізольованості, усвідомлення власного безсилля, злам основних життєвих установок, стереотипів.

До соціально-психологічних чинників належать авторитетність, професійна компетентність, здатність керівників достатньо ефективно керувати під час екстремальних ситуацій, рятувальних та відновлювальних робіт, дефіцит або перенасичення людей інформацією, наявність у колективах позитивних або негативних традицій.

До одних з головних причин походження надзвичайних ситуацій соціально - політичного характеру належать демографічні проблеми світу.

Зростання чисельності населення Землі надає найістотніший вплив на безпеку процесу життєдіяльності суспільства. Істотну роль у життєдіяльності людей грає розвивається процес урбанізації.

Зростання чисельності населення Землі надає найістотніший вплив на безпеку процесу життєдіяльності суспільства. Істотну роль у життєдіяльності людей грає розвивається процес урбанізації.

Якщо розвиток подій набуває несприятливий порядок, то процес перетворюється у руйнацію. Основна задача полягає у виробленні підходів до мінімізації розвитку надзвичайних ситуацій соціального походження та забезпеченні діючої та ефективної протидії таким ситуаціям.

Життя в екологічнонеблагополучних містах і нервові перевантаження вимагають підвищеної витрати вітамінів. А сучасні технології харчування не сприяють збереженню найціннішого в продуктах. Гострота ситуації стає ще більш відчутною в умовах холодного клімату, економічної бідності, нестачі тих чи інших елементів у ґрунті і воді.

Захист від соціальних небезпек полягає в профілактичних заходах, спрямованих на ліквідацію цих небезпек [34]. Крім того, потрібна відповідна підготовка людини, що дозволяє адекватно діяти в небезпечних ситуаціях.

У разі виникнення надзвичайної ситуації потрібно: бути спокійним; оцінити ситуацію, продумати дії та заходи; не прагнути чинити перепони учасникам дій, не підтримувати

процес паніки, не заважати спеціалістам; бути дипломатичним та лояльним, прагнути йти на взаємовигідні умови, щоб зберегти здоров'я та життя людей.

Надзвичайні ситуації соціального характеру в сьогоденні виникають у різних регіонах і мають дуже небезпечний глобальний характер, що охоплює всі країни світу. Щоб уникнути таких ситуацій та бути захищеним від них, необхідно посилити профілактичні заходи.

ЛІТЕРАТУРА

1. Кодекс Цивільного захисту України від 2 жовтня 2012 р. № 5403-VI // Урядовий портал ДСНС / Нормативна база [Електронний ресурс].– Режим доступу : <http://www.mns.gov.ua> (08.06.2014) – Назва з екрану.

2. Зеркалов Д. В. Соціальні проблеми сталого розвитку: Монографія. / Д.В. Зеркалов, О.Ю. Арламов. – К.: Основа, 2013. – 562 с. [Електронний ресурс] Режим доступу http://www.zerkalov.kiev.ua/sites/default/files/cprc_m.pdf. – Назва з екрану.

3. Стеблюк М. І. Цивільна оборона та цивільний захист: Підручник / М. І. Мтеблюк – К.: Знання-Прес, 2007. – 487 с.

4. Реагування на виникнення надзвичайних ситуацій / За ред. С.О. Гур'єва // ІДУСЦЗ НУЦЗУ, УНПЦ ЕМД та МК. — Вінниця, 2010. — 412 с.

УДК 621.3

СУЩЕСТВУЮЩИЕ МОДЕЛИ СБРОСА ОГНЕТУШАЩИХ ВЕЩЕСТВ С ВОЗДУХА

Р.Г. Мелещенко, к.т.н., НУЦЗУ, Є.Ю. Баглюк, курсант, НУЦЗУ

Тушение пожаров с воздуха играет важную роль в защите человеческих жизней и территории государства. В работе [1] описывается развитие модели (ADM), предназначенной для моделирования сброса огнетушащих веществ с воздуха. Внутренняя структура модели разделена на 4 модуля: 1) для моделирования условий потока воздуха; 2) для сброса ОГВ с резервуара; 3) для численного описания аэродинамического распада ОГВ; 4) для движения ОГВ и капелек сформировавшихся во время предыдущего модуля.

Модель требует только одного входного файла, в котором пользователь указывает все параметры, необходимые для моделирования. Некоторые из них уже определены как значения по умолчанию, которые могут быть изменены в зависимости от доступной информации. Входные данные могут быть категоризованы с точки зрения особенностей ОГВ, параметров полета и метеорологических условий.

Изменение расхода во время сброса может быть обеспечено пользователем как дополнительный входной файл, или альтернативно это может быть вычислено моделью. Модель справедлива для трех использующихся в настоящее время систем сброса: стандартная система, система постоянного потока и модульная система пожаротушения (MAFFS).

В герметичных системах, таких как MAFFS, информация о диаметре капель, задается пользователем. Для стандартных систем сброса измерение расхода невозможно, поэтому модель предлагает возможность расчета оттока жидкости от резервуара. Этот подход базируется на вычислении расхода в зависимости от геометрии резервуара и уровня открытия шлюза. Модель пошагово вычисляет эффективную площадь потока, которая зависит от угла открытия шлюза. Эти данные могут быть заданы пользователем или оценены моделью.

Модель ADM была создана по результатам измерений измельченных капель различных ОГВ, полученных во время 18 тестовых сбросах. Сбросы проводились в Марселе (Франция) [2] и Марана (США) с самолета Tracker S2. Концентрации ОГВ на земле определяли методом

"«cup-and-grid»" [3], согласно которому используется сетка чашек, а вес ОГВ в каждой из чашек замерялся после каждого сброса.

Тип системы сброса, параметры полета, метеорологические условия и особенности ОГВ были различны при определении распределения концентрации ОГВ на земле.

Из тестов сделанных в Маране были определены следующие минимальные пороговые концентрации для каждого уровня: 0.25, 0.75, 1.5, 2.5, 3.5, 5.5, 7.5 и 9.5 грс (1 грс соответствует 1 американскому галлону на 100 квадратных футов, приблизительно 0.4 л на квадратный метр). Эта единица измерения в настоящее время используется американской Лесной службой. Количественный анализ для моделирования был получен статистическим анализом результатов для каждого из сбросов.

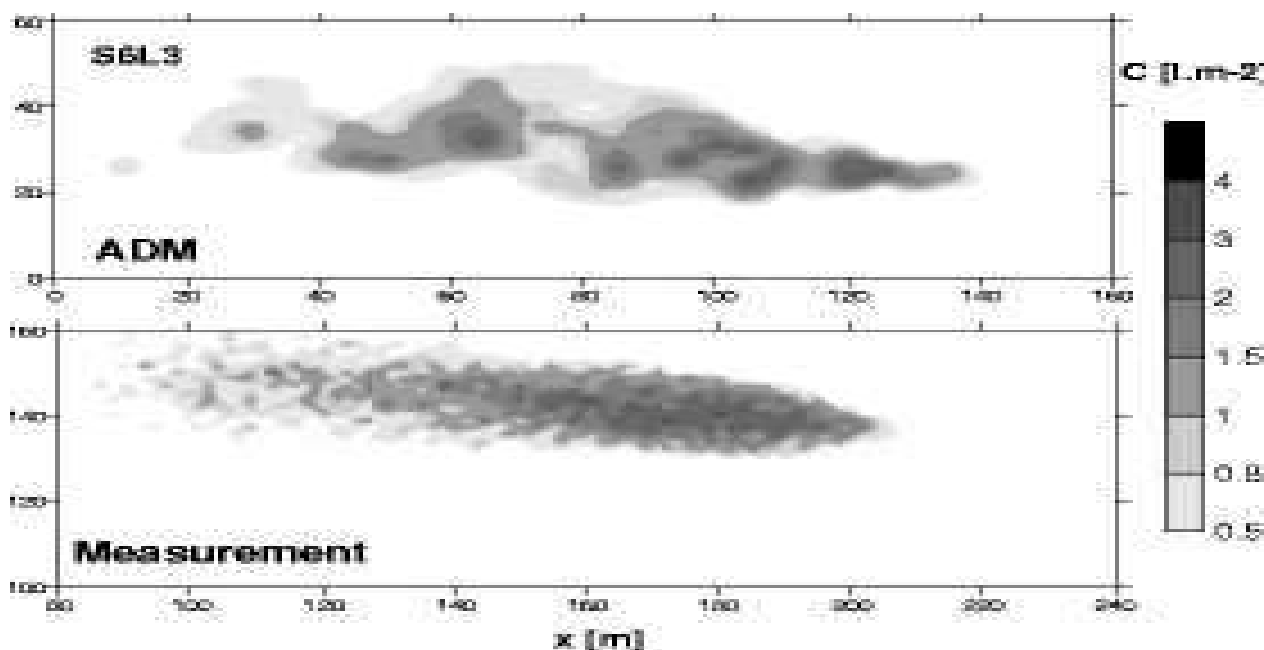


Рис. 1. – Сравнение между моделируемыми и полученными с помощью “cup-and-grid” метода концентрациями ОГВ на земле (Марсель).

Модель учитывает особенности при использовании различных систем сброса. Например, ADM учитывает накопление ОГВ спереди пятна, полученного при стандартной системе сброса, а при использовании систем с постоянным потоком распределение ОГВ на земле почти одинаковое в пределах пятна.

По результатам статистических данных, полученных в исследованиях, можно прийти к заключению, что модель вполне адекватна для обоих экспериментов независимо от вязкости вещества. Проверка модели на адекватность показала для каждого уровня покрытия процент ошибки ниже, чем 10 %.

Модель, прежде всего, предназначена для применения в поддержке развития и тестирования, более эффективных ОГВ и систем сброса. Она может использоваться также в обучении, проведении учений с пилотами, воздушными координаторами, специалистами гражданской обороны и подразделениями МЧС.

ЛИТЕРАТУРА

1. Jorge Humberto Amorim*, Carlos Borrego, Ana Isabel Miranda. Development and validation of an operational numerical model for the simulation of the aerial drop of firefighting products. Department of Environment and Planning, University of Aveiro, 3810-193 Aveiro, Portugal.
2. Giroud F., Picard C, Arvieu P., Oegema P., 2002: An optimum use of retardant during the aerial fire fighting. In 'Proceedings of the 4th International Conference on Forest Fire

Research', 18-23 November 2002, Luso-Coimbra, Portugal. (Ed DX Viegas). CD ROM. (Millpress: Rotterdam).

3. Кириченко И.К., Мунтян В.К., Мелешенко Р.Г. Моделирование параметров сброса воды с пожарного самолета Ан-32П на основании данных полученных «cup-and-grid» методом // Проблемы пожарной безопасности. – 2010. - № 28 – С. 86-92.

УДК 621.3

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЯ О ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТИ ПРИВЛЕЧЕНИЯ АВИАЦИИ ДЛЯ ЛОКАЛИЗАЦИИ ЛЕСНОГО ПОЖАРА

Р.Г. Мелешенко, к.т.н., НУЦЗУ, Д.А. Борзенков, курсант, НУЦЗУ

Высокая интенсивность тепловыделения кромки лесного пожара и высокая скорость распространения фронта приводят к необходимости доставки большого количества воды к очагу для его тушения. Невозможность оперативного решения данной задачи наземными способами в горной либо труднодоступной местности позволяет рассматривать сбросы воды, доставляемые пожарными самолетами (ПС), как едва ли ни единственный способ борьбы с пожарами. Вместе с тем, использование пожарной авиации требует значительных материальных затрат. В этой связи возникает вопрос о целесообразности ее применения, поскольку опыт практической борьбы свидетельствует о низкой эффективности данного метода.

В работах [1-2] проводится оценка необходимого расхода воды при авиационном тушении кромки лесного пожара, показана низкая эффективность данного метода. В тоже время отсутствуют работы, обосновывающие целесообразность использования пожарной авиации при локализации лесного пожара путем создания переувлажненной заградительной полосы перед фронтом пожара.

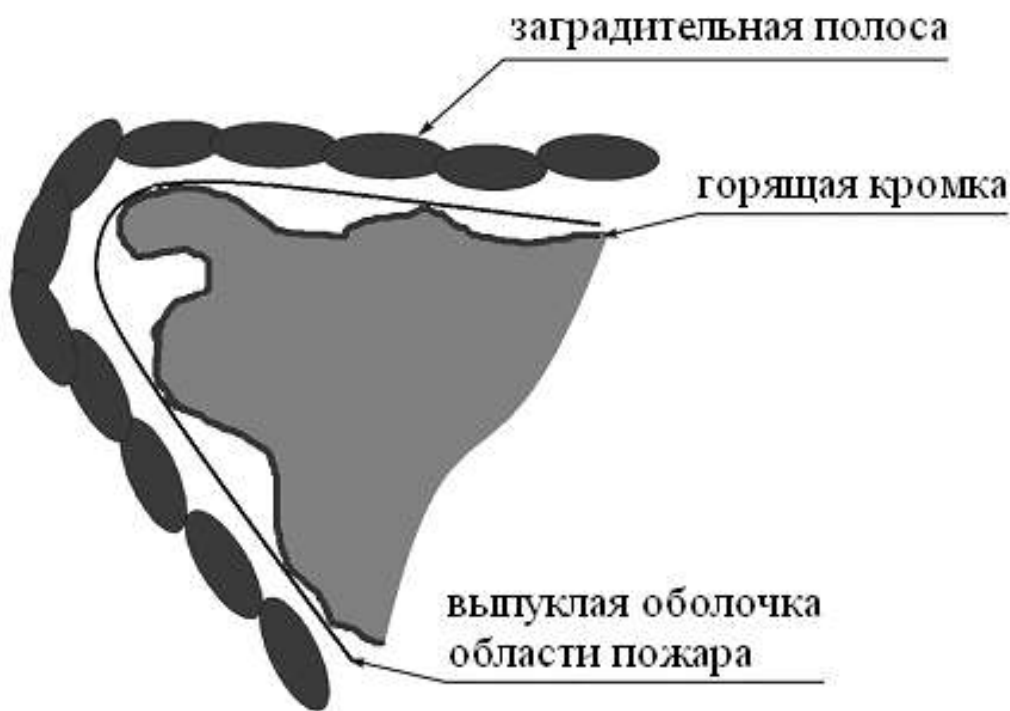


Рис. 1. – Схема построения заградительной полосы перед фронтом лесного пожара

Целью работы является обоснование критерия принятия решения руководителем тушения (РТП) лесного пожара о целесообразности привлечении авиации для его локализации.

Борьба с лесными пожарами авиационными методами может осуществляться в виде непосредственного тушения кромки пожара (прямая атака) и в виде локализации – создания переувлажненной заградительной полосы вокруг области пожара (непрямая атака). Непрямая атака требует меньших затрат, но приводит к увеличению площади пожара в сравнении с прямой [3] и больших потерь растительного горючего материала (РГМ).

В работе [4] показано, что успешное тушение динамической кромки пожара возможно лишь в том случае, если нормальная скорость продвижения кромки пожара V_{Π} ниже скорости тушения V_{Γ} .

Скорость распространения кромки лесного пожара (в т.ч. верхового) в зависимости от ландшафтно-метеорологических условий может быть оценена на основании модели [5], а прогноз динамики периметра пожара может быть получен на основании [4]. Следует отметить, что контур пожара чаще всего имеет сложную невыпуклую форму. Полученный прогноз динамики периметра позволяет получить аналогичный прогноз минимальной выпуклой оболочки [6], натянутой на контур (рис.1).

ЛІТЕРАТУРА

1. Абдурагимов И.М. Проблема тушения крупных лесных пожаров и крупномасштабных пожаров твердых горючих материалов в зданиях // Пожаровзрывобезопасность – 2012. - т. 21, №2. - С. 69-74.
2. Абдурагимов И.М. Проблема тушения лесных и торфяных пожаров (тепловая теория тушения пожаров твердых горючих материалов на открытых пространствах и внутри зданий и сооружений) // Пожаровзрывобезопасность – 2012. - т. 21, №10. - С. 66-76.
3. Курбатский Н.П. Техника и тактика тушения лесных пожаров. - М.: Гослесбумиздат, 1962. - 154 с.
4. Абрамов Ю.А. Моделирование пожаров, их обнаружения, локализации и тушения. Ю.А. Абрамов, А.Е. Басманов, А.А. Тарасенко – Харьков: НУГЗУ, 2011. – 927 с.
5. Rothermel R.C. A mathematical Model for fire Spread Predictions in Wildland Fuels // Ogden: USDA Forest Service Res. Paper. - 1972. – INT – H5. – 40 p.
6. Андреева Е.В. Вычислительная геометрия на плоскости / Е.В. Андреева, Ю.Е. Егоров // Информатика. – 2002. - №40. – С. 28-31.

УДК 614.843

ВИЗНАЧЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ДЕФОРМУВАННЯ ПОЖЕЖНИХ РУКАВІВ МЕТОДОМ СКІНЧЕНИХ ЕЛЕМЕНТІВ

С.Ю. Назаренко, к.т.н., НУЦЗУ

Для подачі вогнегасних речовин на гасіння пожежі використовують насоси і напірні пожежні рукави [1]. Від надійності та дієздатності пожежних напірних рукавів безпосередньо залежить ефективність пожежогасіння в органах та підрозділах Національної гвардії України.

У роботах [2, 3] наведені призначення, конструктивні елементи і особливості будови напірних пожежних рукавів (НПР). Конструкція НПР, складається [4] із безшовного текстильного (тканино-в'язаного) трубчастого силового каркасу, який стовідсотково сприймає зусилля від гідравлічного тиску [2, 5, 6], та внутрішнього пружного гідроізоляційного шару.

Експериментальні дослідження звичайно, є більш достовірними та дозволяють

отримати конкретні кількісні параметри для порівняння з урахуванням практичної точності вимірювальних засобів та реалістичних характеристик дефектів. Разом із тим доцільним є проведення попередньої теоретичної оцінки, що дозволить звузити спектр планування експериментів, з використанням методу скінчених елементів.

У відповідності до прийнятого припущення постає задача розробки моделі напірного пожежного рукава з урахуванням механічних властивостей матеріалу рукава. Так рукав розглядається як одношарова гнучка циліндрична оболонка, що має внутрішній діаметр d та товщину стінки δ , і знаходиться під дією рівномірно розподіленого внутрішнього навантаження, що спричинене гідравлічним тиском P рідини всередині рукава і котре є постійним.

Відповідно до процедура комп'ютерного моделювання та в рамках методу скінчених елементів (МСЕ) проводились числові дослідження статичного деформування пожежних напірних рукавів. МСЕ – метод варіаційно-різничний відповідно до якого континуальний об'єкт розбивається на скінчені елементи в рамках кожного з котрих шукані функції представляються у вигляді апроксимації із невідомими коефіцієнтами. Найбільш поширені лінійні та квадратичні апроксимаційні функції. Зазначені коефіцієнти визначаються шляхом мінімізації функціоналу, що з енергетичної точки зору описує проблему, яка розв'язується/

На основі представлених даних було побудовано геометричну та скінченно-елементну (СЕ) моделі. СЕ модель у загальному виді та збільшено у розрізі показано на рис. 1 (а).

Для коректного завдання орторопних властивостей матеріалу зовнішньої частини НПР зазначені властивості задавались у циліндричній системі координат. При цьому для усіх СЕ зазначеного шару було створено відповідну локальну систему координат. Розташування локальних систем координат по СЕ композитного шару НПР представлено на рис. 1 (б).

Використання даних моделей дозволило визначити напружено-деформований стан НПР при гідравлічних випробуваннях (тобто в умовах навантаження внутрішнім тиском). Результати відповідних розрахунків представлені на рис. 2 та рис. 3

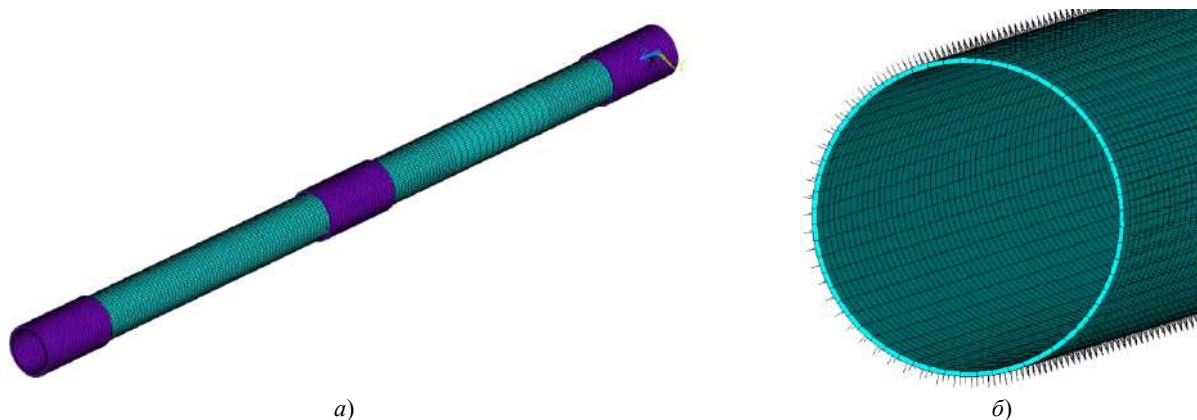


Рис. 1. – Скінченно-елементна модель (а) та локальні систем координат (б)

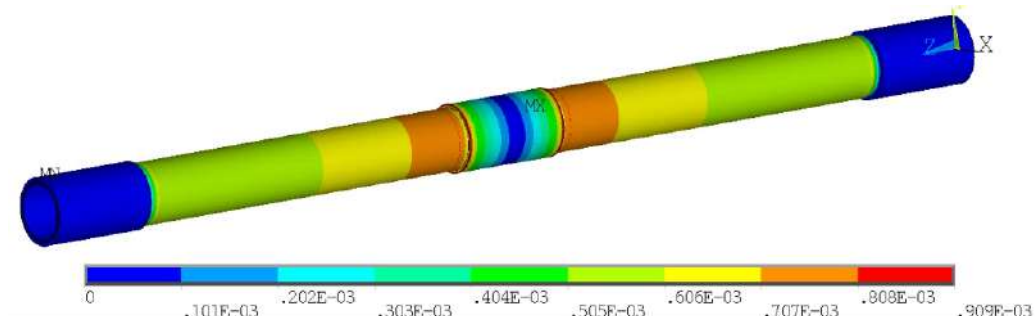


Рис. 2. – Переміщення фрагменту НПР при гідравлічних випробуваннях

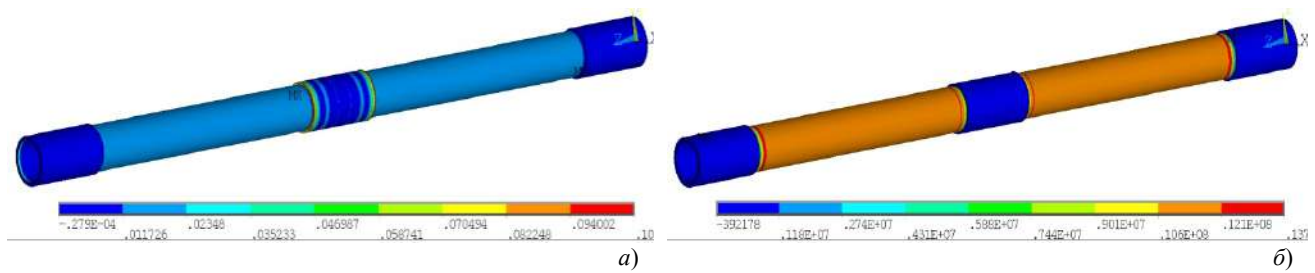


Рис. 3. – Головні деформації (а) та напруження (б) фрагменту НПР при гідравлічних випробуваннях

Можна бачити, що при гідравлічних випробуваннях домінують радіальні переміщення НПР, які досягають до 1 мм, відповідні їм значення головних деформацій та напружень, формуються в коловому напрямку. При цьому деформації досягають 10%, а максимальні напруження локалізуються по крайових ефектах і досягають 13,7 МПа, проте в області поза зажимів, тобто в місцях віддалених від крайових ефектів, які мають також і певну похибку головні напруження знаходяться в районі 11,7 МПа.

ЛІТЕРАТУРА

1. Верзилин М.М. Пожарная тактика / М.М. Верзилин, Я.С. Повзик // – М.: ЗАО «Спецтехника НПО», 2007. – 425 с.
2. Моторин Л.В. Упрощенная математическая модель для прочностного расчета напорных пожарных рукавов при гидравлическом воздействии / Л.В. Моторин, О.С. Степанов, Е.В. Братолобова // Изв. вузов. Технология текст промышленности. –2011. –№.1 – С. 126 – 133.
3. Логинова Л.В. О перспективах использования нитей из сверхвысокомолекулярного полиэтилена для производства пожарных напорных рукавов с улучшенными свойствами / Л.В. Логинова, А.Е. Арепбаева // Изв. вузов. Технология текст промышленности. –2017. –№.4 (370) – С. 111 – 114.
4. Пожежна техніка. Рукава пожежні напірні. Загальні технічні умови. ДСТУ 3810–98. [Чинний від 2005-05-01]. — К.: Держспоживстандарт України, 1998. — XII, 32 с. — (Національний стандарт України).
5. Назаренко С.Ю. Визначення механічних властивостей пожежного рукава типу "Т" діаметром 77 мм / С.Ю. Назаренко // Проблеми пожежної безпеки: збірник наукових праць. – Х.: НУЦЗУ – 2014. – Вып. 36. – С. 174-179.
6. Ларін О.М. Визначення поздовжньої жорсткості пожежного рукава типу "Т" з внутрішнім діаметром 51 мм / О.М. Ларін, Г.О. Чернобай, С.Ю. Назаренко, В.Б. Коханенко // Проблеми пожежної безпеки: збірник наукових праць. – Х.: НУЦЗУ – 2015. – Вып. 37. – С. 135-141.

УДК 355. 588

ЩОДО ВДОСКОНАЛЕННЯ ПОРЯДКУ ОЦІНЮВАННЯ ГОТОВНОСТІ СИЛ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ДО ДІЙ ЗА ПРИЗНАЧЕННЯМ

*І.М. Неклонський, к.військ.н., НУЦЗУ,
М.М. Удянський, к.т.н., доц., НУЦЗУ*

Завдання, що покладені на сили цивільного захисту, з точки зору стратегії забезпечення національної безпеки вимагають осмислення на якісно новому рівні наукових знань проблемних питань готовності органів управління і сил цивільного захисту до дій в надзвичайних ситуаціях. Аналіз відомих визначень готовності і методик її оцінювання показує, що належної чіткості у них поки що немає. Однак зміст уявлень про готовність зводиться до поняття про стан органів управління і сил цивільного захисту, який характеризуються їх здатністю до виконання завдань з урахуванням залежностей «готовність - ризик», «готовність - прийнятний збиток», «рівень готовності - рівень небезпеки», що

дозволяють розглядати готовність як загальну соціальну категорію, яка відображає потребу забезпечення безпеки населення у надзвичайних ситуаціях. У зв'язку з цим проблема готовності - це проблема зниження ризику наслідків, що базується на концепції гарантованого забезпечення безпеки населення у надзвичайних ситуаціях. Основними принципами цієї концепції є: принцип зниження ризику, який передбачає раціональний комплекс захисних заходів, що забезпечують прийнятний рівень безпеки від впливу небезпечних факторів НС; принцип розумної достатності готовності сил, що передбачає такий склад органів управління і сил та їх технічне оснащення, які дозволяють успішно вирішувати поставлені завдання.

У зв'язку з цим постає ряд складних проблемних питань, пов'язаних з вивченням взаємозв'язків і взаємозалежностей основних елементів готовності сил цивільного захисту.

Відповідно вимог [1] сили оцінюються за загальною шкалою «готові до виконання завдань», «обмежено готові до виконання завдань», «не відповідає вимогам», а окремі показники, що впливають на підсумкову оцінку, можуть оцінюватись за різними шкалами – «немає зауважень», «є зауваження», або «задовільно», «незадовільно», або «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно».

Слід відмітити, що методологія та процедури визначення окремих показників готовності ще не в повній мірі відповідають сучасним вимогам, а по окремих з них зовсім відсутні. Це створює проблемну ситуацію щодо формування єдиного порядку проведення оцінювання готовності підрозділів та аналізу взаємозв'язків та взаємозалежностей показників відповідних елементів готовності, що властиві конкретному підрозділу цивільного захисту. Тому на практиці порівняльний аналіз готовності підрозділів однієї аварійно-рятувальної служби здійснюється, як правило, тільки по одному окремому показнику.

Системний підхід до оцінки готовності підрозділів цивільного захисту до дій за призначенням запропонований в роботі [2]. Метою є взаємне врахування комплексних соціально-технічних показників під час оцінюванні готовності підрозділів цивільного захисту до дій при надзвичайних ситуаціях різного характеру. Системний підхід та принцип оцінки готовності підрозділів ЦЗ до дій при НС оснований на врахуванні комплексних показників технічного оснащення підрозділів і професійної підготовленості їх особового складу. В якості показника рівня готовності підрозділу цивільного захисту використана ймовірність оцінки ступеню професійно-технічної готовності виконати завдання з ліквідації наслідків надзвичайної ситуації у встановлений термін. Запропонований показник дозволяє проводити порівняльний аналіз стану рівня готовності підрозділів з метою розробки заходів для підвищення ефективності їх застосування. Рівень готовності підрозділу оцінюється за загальною шкалою – «готові до виконання завдань», «обмежено готові до виконання завдань», «не відповідає вимогам».

З урахуванням вище зазначеного, стає необхідним визначити загальну структуру основних елементів готовності сил цивільного захисту та на основі аналізу значень цих елементів виробити підхід до оцінювання ступеня готовності підрозділів.

Аналіз правових вимог до оцінювання готовності функціональних і територіальних підсистем єдиної державної системи цивільного захисту і теоретичних основ готовності сил і засобів до реагування на надзвичайні ситуації дозволяє визначити загальну структуру основних елементів готовності сил цивільного захисту, а саме: атестація сил виходячи з наукового прогнозу ймовірності виникнення надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, специфічних саме для відповідного регіону (потенційно-небезпечних об'єктів, території); укомплектованість особовим складом, спеціальною технікою та обладнанням; рівень професійної підготовки; організованість та стійкість сил;

організація взаємодії; організація і несення постійного чергування; наявність необхідного пакету документів з планування дій сил і технології виконання робіт.

Відповідно до вище викладеного, оцінювання ступеня готовності підрозділів необхідно проводити на основі аналізу притаманних конкретному підрозділу значень елементів (характеристик), наприклад: укомплектованість підрозділу особовим складом; укомплектованість підрозділу технічними засобами; укомплектованість підрозділу засобами індивідуального захисту органів дихання і захисним одягом; рівень професійної підготовки особового складу підрозділу; наявність необхідного пакету документів з планування дій і технології виконання робіт; наявність запасу матеріально-технічних засобів; можливість виходу і розгортання в районі робіт у встановлені терміни та інші.

Для рішення проблеми порівняння аварійно-рятувальних підрозділів описаним набором характеристик під час оцінювання готовності їх до дій за призначенням доцільно застосувати спектральний підхід, який дозволяє не тільки кількісно оцінити рівень готовності кожного конкретного підрозділу відповідно до визначених характеристик, але і встановити ступінь впливу кожної з розглянутих характеристик на готовність підрозділів даного функціонального призначення. [3]

Таким чином, з метою формування єдиного порядку оцінювання готовності аварійно-рятувальних формувань до дій за призначенням визначена загальна структура основних елементів готовності сил ЦЗ та на основі аналізу значень цих елементів для порівняння підрозділів описаним набором характеристик запропонований спектральний підхід.

ЛІТЕРАТУРА

1. Інструкція 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: затв. наказом МВС від 06.02.2017 № 92. *Офіційний вісник України*. 2017 р. № 29. С. 64.

2. Тююник В.В., Іванець Г.В., Толкунов І.О., Стецюк Є.І. Системний підхід до оцінки готовності підрозділів цивільного захисту до дій при надзвичайних ситуаціях. *Науковий вісник Національного гірничого університету Серія: Екологічна безпека, охорона праці*. 2018. Вип. №1(163). С. 99-105.

3. Неклонський І.М., Самарін. В.О., Харламов В.В. Спектральний підхід до оцінювання готовності аварійно-рятувальних підрозділів до дій за призначенням. *Проблеми надзвичайних ситуацій*. 2016. Вип. 23. С. 113 - 119.

УДК 614.8

ФУНКЦІОНАЛЬНО-ФІЗИЧНА СХЕМА УСТАНОВКИ ДЛЯ ГЕНЕРАЦІЇ КОМПРЕСІЙНОЇ ПІНИ

О.Ф. Нікулін, д.т.н, УкрНДІЦЗ, С.М. Шахов, ад'юнкт, НУЦЗУ

Компресійна піна (КП) – однорідна дрібноструктурна піна низької кратності, що отримана внаслідок змішування піноутворювача, води та стиснутого повітря або азоту [1]. Така піна має значно вищу ефективність у порівнянні з повітряно-механічною піною та з водою. Світовими лідерами з виробництва засобів подачі КП є німецька фірма «One seven» [2], австрійська компанія Rosenbauer [3] та інші [4]. Проблема полягає в тому, що питання оптимального співвідношення компонентів у складі КП для гасіння пожеж різних класів потребує наукового обґрунтування, яке наразі у повному обсязі не проведено. Така робота вимагає теоретичного та експериментального підтвердження. Загальна тенденція при

проектуванні різноманітних конструкцій, особливо складних, побудованих на внутрішній взаємодії окремих структурних одиниць є розробка математичної моделі (далі – ММ), що передре конструктивним рішенням та часто є розрахунковою основою для них. А в основі такої математичної моделі повинна стати функціонально-фізична схема установки для генерації компресійної піни.

Найбільш зручним інструментом для вирішення задач при описанні стаціонарних та перехідних процесів при проектуванні конструкцій є сучасні програмні продукти, такі як графічне середовище імітаційного моделювання Simulink (інтегроване в програмне середовище MatLab), що дозволяє за допомогою окремих блоків у вигляді направлених графів, будувати динамічні моделі. Структура такої моделі побудована на основі окремих, самостійних блоків, що самі по собі є окремими математичними моделями. Кількість таких блоків може змінюватися, самі блоки можуть модернізуватись та вдосконалюватись. Авторами пропонується функціонально-фізична схема установки для генерації компресійної піни, що представлена на рис. 1.

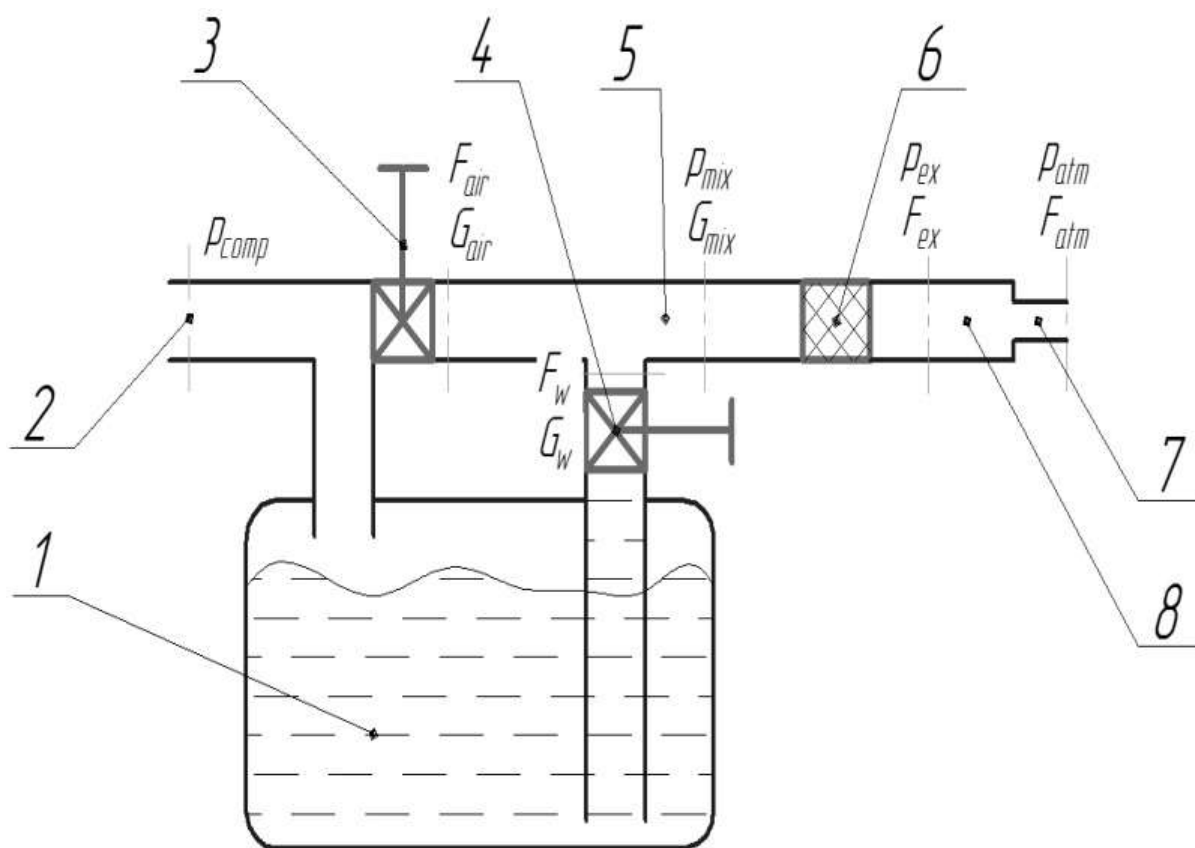


Рис. 1. Схема установки для генерації компресійної піни

Так, суміш води з піноутворювачем (у заданому співвідношенні) знаходиться у ємності 1. До отвору 2 подається робочий газ (повітря) під тиском p_{comp} , що є енергетичним джерелом роботи установки. Необхідна кількість повітря та суміші води з піноутворювачем регулюються відповідно дроселями: газовим 3, що має регульовану площу вихідного перерізу F_{air} та потоком газу G_{air} та рідинним 4, що має регульовану площу вихідного перерізу F_w та потоком суміші (вода з піноутворювачем) G_w . Після витискання повітрям суміші води з піноутворювачем 1 через дросель 4 вона змішується з повітрям у камері змішування 5 під тиском p_{mix} , маючи потік G_{mix} та проходить через вставку 6, де відбувається генерація компресійної піни. Далі готова піна надходить у передкамеру 8, що має площу перерізу F_{ex} вихідного сопла та знаходиться під тиском p_{ex} , а далі - виходить через сопло 7, що має площу вихідного перерізу F_{atm} .

ЛІТЕРАТУРА

1. Пожежні машини: навч. посіб. / О.М. Ларін, В.Г. Баркалов, С.А. Виноградов та ін. – Х.: НУЦЗУ, К.: МПБП «Гордон», 2016. – 279 с.
2. Oneseven [Електронний Ресурс] // Oneseven - Режим доступу: <http://www.oneseven.com/>
3. Leistungsstark. Einfach. Sicher [Електронний Ресурс] // Rosenbauer Режим доступу: <http://www.rosenbauer.com/de/at/world/produkte/loeschsysteme/cafs-systeme.html>
4. Виноградов С.А. Розробка системи пожежогасіння газонаповненою піною / Виноградов С.А., Шахов С.М., Присяжнюк В.В. / Проблемы пожарной безопасности. – 2017. – Вып. 42. – С. 12-21. – Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol42/vinogradov.pdf>

УДК 504.054

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ БІОДЕСТРУКТОРА ДЛЯ ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ РОЗЛИВУ НАФТИ

*К.С. Нужна, курсант, НУЦЗУ, А.І. Калужських, курсант, НУЦЗУ,
І.В. Савченко, курсант, НУЦЗУ, В.В. Вамболь, д.т.н., проф., НУЦЗУ*

У всіх портах періодично проводяться навчання, тренування для підтримки засобів і сил реагування з ліквідації розливів: в Маріуполі 6 червня 2018 р [1], в Одесі 14 вересня 2018 р [2]. Однак не дивлячись на проведену організаційну роботу щодо захисту водних об'єктів, надзвичайні ситуації з забрудненнями акваторії нафтопродуктами все ж відбуваються. Так, наприклад, за 9 місяців 2016 року в морських портах було зареєстровано 12 фактів забруднення акваторії нафтопродуктами, які не є розливами. В цьому ж році був зареєстрований один розлив нафтопродуктів, при котрому зібрано 379 л обводнених нафтопродуктів [3]. В Азовському морі 23.10.2018 р. було виявлено розлив нафти в районі причалу № 3, а саме виявлено пляму з райдужними смугами на поверхні морської води загальною площею 15 м² [4]. В місті Кам'янське 26.01.2017 виникла надзвичайна ситуація з ймовірним забрудненням нафтопродуктами акваторії Дніпра через затоплення баржі і річкового крана, що призвело до витoku нафтопродуктів, ймовірно, в кількості 300 т [5]. Згідно новин від 17.11.2018 поблизу канадського узбережжя Ньюфаундленду через проблеми з підводним нафтопроводом стався витік 250 м³ нафти в Атлантичний океан [6].

Матеріали, що застосовуються для збору нафти і нафтопродуктів з поверхні водою, прийнято називати нафтовими сорбентами або нафтопоглиначами. Для визначення якості нафтових сорбентів використовують три основні показники: нафтопоглинання, водопоглинання, плавучість. Ефективність нафтових сорбентів оцінюють в першу чергу за значенням нафтоємності. Для виробництва нафтових сорбентів застосовують різноманітну сировину. На ринку України реалізується декілька сорбентів різного складу, якості та вартості. Враховуючи сказане, актуальним наразі є визначення ефективності застосування сучасних біодеструкторів для поглинання нафти, що реалізуються на ринку України та розробка комплексного водоохоронного заходу для ліквідації наслідків розливу нафти.

Визначення ефективності застосування біодеструктора з метою ліквідації наслідків розливу нафти проведено у лабораторних умовах. Експериментальним шляхом спостерігалася зміна товщини плівки нафтопродукту від часу дії сорбенту за умови різної кількості використаного сорбенту. У кожную посудину наливаємо, попередньо відміряв мірною колбою, 300 г солоної води. Далі за допомогою градуйованої піпетки додаємо 10 мг нафтопродукту у кожную посудину. Через кілька секунд на поверхні води утворюється чітка лінія нафтопродукту, що має характерний золотистий колір і райдужну поверхню. Товщина нафтової плівки становить 4 мм. Мірною ложкою насипаємо біосорбент (рис. 1):

– зразок № 1 – 2 г біодеструктору;
 – зразок № 2 – 4 г біодеструктору;

– зразок № 3 – 6 г біодеструктору;
 – зразок № 4 – 8 г біодеструктору.



зразки до очищення біосорбентом



зразки після очищення біосорбентом

Рис. 1. – Експериментальне дослідження ефективності біосорбенту

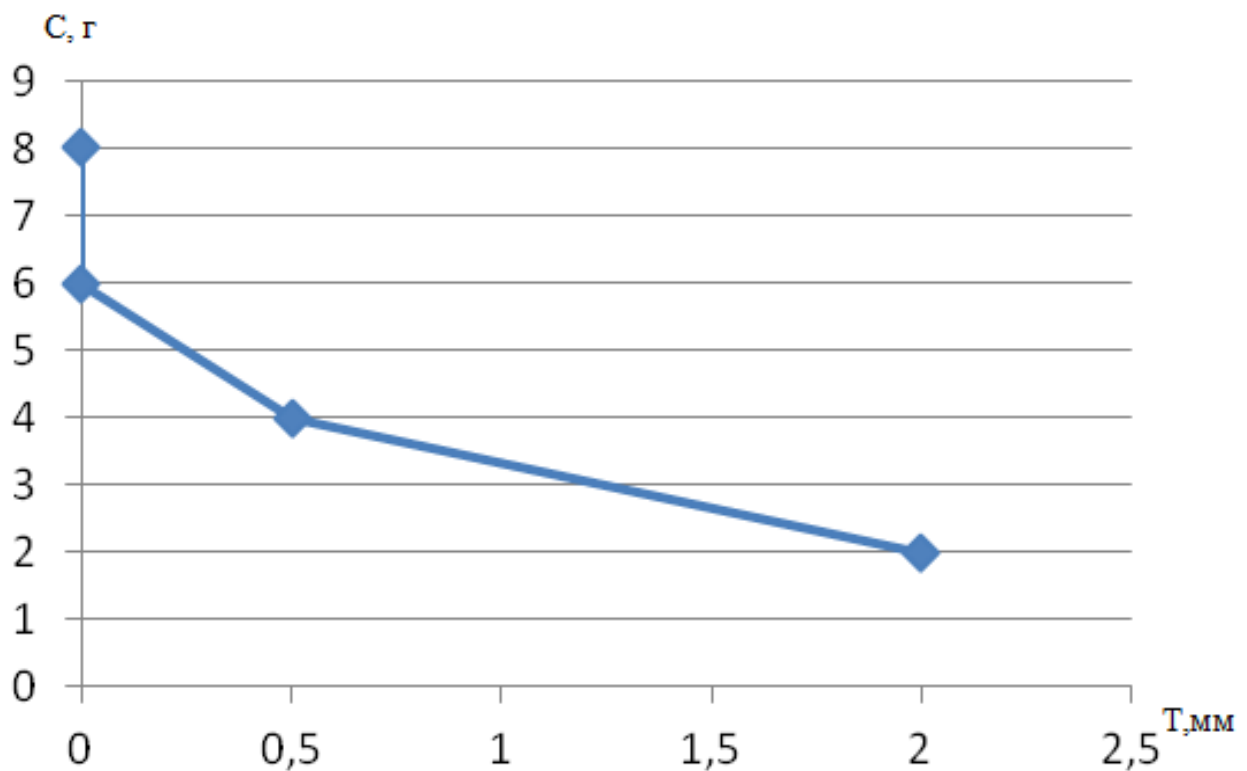


Рис. 2. – Графік залежності товщини плівки нафтопродукту від кількості сорбенту

Залишаємо судини в провітрюваному приміщенні і проводимо спостереження за змінами. По закінченні 16 годин, знімаємо нанесений шар сорбенту. Спостерігаємо наступне:

- зразок №1 – нафтопродукт адсорбувався частково, на поверхні води залишився шар дизельного пального товщиною 2 мм, чітко видно райдужна плівка;
- зразок № 2 – нафтопродукт адсорбувався частково, на поверхні можна спостерігати райдужні кола, чіткої лінії нафтопродукту не спостерігається;
- зразок № 3 – нафтопродукт адсорбувався повністю, після зняття сорбенту немає видимих ознак знаходження у воді нафтопродукту;

– зразок № 4 – нафтопродукт адсорбувався повністю, після зняття сорбенту немає видимих ознак знаходження у воді нафтопродукту; деяка кількість сорбенту випала в осад.

Таким чином бачимо, що якість і час адсорбції нафтопродукту з поверхні водного дзеркала залежить від кількості сорбенту. Графік залежності товщини плівки від кількості сорбенту зображений на рис. 2.

По закінченні 16 годин експерименту у зразках № 3 й № 4 спостерігалася повне очищення води від нафтопродукту, куди було засипано 6 і 8 г сорбенту відповідно. Деяка кількість сорбенту випала в осад (зразок № 4), що говорить про надмірну кількість сорбенту для плями такої площі. Отже, чим більше кількість біодеструктору розпорошити на пляму нафтопродукту, тим швидше відбудеться адсорбція забруднення. Ліквідація нафтових забруднень – завдання оперативного реагування. Чим швидше розпорошити сорбент над поверхнею, тим ефективніше пройде адсорбція нафтопродукту, тим менше буде площа нафтової плями.

ЛІТЕРАТУРА

1. В Мариуполе «ликвидировали» разлив нефти в море [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://ilich.in.ua/news/view/v-mariupole-likvidirovali-razliv-nefti-v-more-foto>.

2. АМПУ провела масштабные учения по ликвидации аварийного разлива в акватории Одесского порта [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <http://www.port.odessa.ua/ru/press-tsentr/novosti/port/17307-ampu-provela-masshtabnye-ucheniya-po-likvidatsii-avarijnogo-razliva-v-akvatorii-odesskogo-porta-fotoreportazh>.

3. Разливы нефти в акваториях Черного и Азовского морей: что делать [Електронний ресурс]. – Режим доступу: https://news.liga.net/economics/pr/razlivy_nefti_v_akvatoriyakh_chernogo_i_azovskogo_morey_chno_delat – 19.09.2018.

4. В Азовском море обнаружили разлив нефти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.blackseanews.net/read/145286>.

5. Мазут в Днепре: взяли пробы воды, заседает комиссия [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.ukrinform.ru/rubric-regions/2163906-mazut-v-dnepre-vzali-proby-vody-zasedaet-komissia.html>.

6. В водах Канады произошла утечка нефти [Електронний ресурс]. – Режим доступу: <https://www.rbc.ua/rus/news/vodah-kanady-proizoshla-utechka-nefti-1542427678.html>.

УДК 614.862

НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ У НАСЛІДОК АВАРІЙ ТА ПОЖЕЖ АВТОМОБІЛЬНОГО ТРАНСПОРТУ

*М.Д.Обозна, студент, М.М. Кравцов, к.т.н., доц.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

На жаль, аварії та пожежі автотранспортних засобів популярні явища у сучасному житті. Наслідком даних надзвичайних ситуацій є велика кількість постраждалих та загиблих людей. Неможливо залишатись байдужим, адже ця проблема вимагає негайного вирішення!

Основними причинами автотранспортних пожеж є: порушення герметизації їх систем, комунікацій і загоряння пального та електромережі при контактуванні з поверхнями, які мають високі робочі температури (вихлопні колектори, глушники, опалювачі); займання палива в результаті потрапляння іскри, що виникла при ударі сталевих деталей, при пошкодженні кузова автомобіля в момент аварії; займання палива від потрапляння іскри розряду статичної електрики; займання горючих конструктивних матеріалів і палива через несправності електрообладнання (коротке замикання, порушені контакти тощо); займання горючих конструктивних матеріалів і палива від дії відкритого вогню (зварювальні роботи,

розігрів вузлів автомобіля в зимовий період, куріння тощо); несправність в системах автомобілів, наприклад, система живлення і запалювання.

Саме тому водії повинні уважно стежити, щоб паливні баки не підтікали і були повністю заправлені. Варто пам'ятати, що заповнений паливний бак менш вибухонебезпечний, ніж той, в якому частина ємності заповнена сумішшю парів бензину й повітря. Горловини баків необхідно щільно закрити.

Важливим аспектом у аварії - завадити переміщенню свого тіла вперед і захистити голову в будь-який спосіб. До цілковитої зупинки машини пасажир повинен не розслаблятися, напруживши всі м'язи, закрити голову руками і перевернутися набік.

Найнебезпечніше місцем в машині для пасажирів переднє сидіння. Також необхідно зауважити, що обов'язково потрібно користуватися ременем безпеки. Без ременів безпеки зіткнення автомобіля при швидкості 50 км/год, з нерухомою перешкодою можна порівняти зі стрибком обличчям униз з четвертого поверху.

Після зіткнення або удару, в першу чергу, потрібно зорієнтуватися, в якому місці автомобіля ти перебуваєш, після цього, потрібно рухатися до виходу через двері або вікно. Якомога швидше слід покинути машину, тому що небезпека її загоряння (особливо, коли вона перекинулася). Якщо вийшла така ситуація, що двері відразу не відкрилися (заклинили), треба відчинити чи розбити вікна.

З кожним роком повинно все більше приділятися уваги пожежній безпеці на автотранспорті, бо саме таким способом ми матимемо змогу зменшити кількість надзвичайних ситуацій.

Для вирішення цієї актуальної проблеми необхідно звернути увагу на комплексне сучасне технічне оснащення автотранспорту та їх обладнання протипожежними системами.

Пожежі в легкових та і у вантажних автомобілях свідчать про те, що водії недостатньо підготовлені не тільки до їх протипожежного захисту, але і до дій з ліквідації там пожеж. Оскільки транспортом перевозиться 15% потенційно небезпечних вантажів (вибухонебезпечні, пожежонебезпечні, хімічні та інші речовини) чим небезпека життю і здоров'ю людей збільшується.

Пожежа найчастіше трапляється із за несправності автомобіля (замикання електричної мережі, витік і займання масла), в результаті аварії або із-за недбалого поводження з вогнем водія або пасажирів.

Що ж робити при пожежі в транспорті? Негайно повідомити про це водія (він слідкує за дорогою). Відчинити двері кнопкою аварійного відчинення дверей. Якщо це не вдалося, а салон наповнюється димом, треба розбити бокові вікна чи відкрити їх як аварійні виходи згідно з інструкцією (за допомогою спеціально вмонтованого шнура). По можливості гасити вогонь за допомогою вогнегасника, який повинен бути у салоні. Дуже небезпечно в цій ситуації паніка біля дверей (пробка), краще вибиратися через вікна. Треба захистити рот і ніс хусткою, шарфом, рукавом.

За статистикою загроза життю при пожежі виникає не тільки при порушеннях правил дорожнього руху, а також у зв'язку з технічною несправністю автомобіля, що є наслідком його некваліфікованої експлуатації (перевищення допустимого навантаження, порушення періоду ТО і т.д.).

Стан пожежної безпеки як проблеми вказує на необхідність об'єднання зусиль фахівців в галузі безпеки повітряного, морського, річкового, залізничного та автомобільного транспорту. Це пов'язано як з призначенням транспорту, так і з імовірністю пожежі або вибуху транспортних засобів у процесі їх взаємодії, наприклад, автомобіля на поромі, при зіткненні автомобіля з поїздом або при гасінні літака пожежними автомобілями.

Таким чином, техногенні аварії та катастрофи зумовлюють надзвичайні ситуації зі значними соціально-екологічними та економічними збитками. Виникає необхідність захисту людей від дії шкідливих та небезпечних факторів, проведення рятувальних, невідкладних медичних та евакуаційних заходів, а також ліквідації негативних наслідків.

Отже, щоб уникнути пожежі у транспорті необхідно завжди бути обережним та дотримуватися правил пожежної безпеки. Про них повинні пам'ятати як водій, так і пасажери, щоб перешкодити виникненню небезпечних ситуацій.

Під час пожежі пасажери, взаємодіючи між собою та з водієм, можуть уникнути страшених наслідків цих надзвичайної ситуації. Знаючи, як поводитися у цій ситуації та вчасно реагуючи на події, Ви зможете забезпечити собі спокійний проїзд у транспорті.

Необхідно всім пам'ятати, що в автомобілі повинен бути справний вогнегасник. І це не просто аксесуар, необхідний для проходження техогляду, а реальний спосіб зменшити шкоду і навіть врятувати чиесь життя. Чим менше вогнегасник (за вагою та обсягом), тим меншу площу їм можна обробити, а чим він дешевше, тим більша ймовірність його відмови під час НП.

ЛІТЕРАТУРА

1. Березюк О. В., Лемешев М.С. Безпека життєдіяльності К.: Вінниця ВНТУ, 2011. 204 с.
- 2.. Джигирей В.С., Житецький В.Ц. Безпека життєдіяльності. – Львів.: «Афіша», 2001. – 256 с.
3. Державна служба України з надзвичайних ситуацій: офіційний веб-сайт [Електронний ресурс]. Режим доступу <http://www.dsns.gov.ua/>
4. Літвак С. М., Михайлюк В. О. Безпека життєдіяльності. Навч. посібник. — Миколаїв: ТОВ “Компанія ВІД”, 2001. – 230 с.
5. Класифікатор надзвичайних ситуацій ДК 019:2010. Київ. ДЕРЖСПОЖИВСТАНДАРТ України. 2010 р. – 19 с.
6. Исследование причин возгорания автотранспортных средств: учебное пособие / Под ред. А.И. Колмакова. – М.: ГУ ЭКЦ МВД России, 2003. – 82 с.

УДК 614.84

МОДЕЛЬ ЛІКВІДАЦІЇ ЛІСОВОЇ ПОЖЕЖІ ГЕЛЕУТВОРЮЮЧИМ СКЛАДОМ

Д.І. Савельєв, викладач, НУЦЗУ

Лісові пожежі завдають великої шкоди економікам багатьох держав. Тому актуальним є вирішення проблеми розробки ефективних засобів вогнезахисту лісової підстилки для створення загороджувальних смуг.

Для ефективно ліквідації пожеж, а в деяких випадках і попередження поширення горіння розроблена модель створення хімічної вогнезахисної смуги (ХВС) та розрахунок на її підставі часу створення такої смуги для гасіння низових лісових пожеж за допомогою гелеутворюючої системи $(5\%)\text{Na}_2\text{O}\cdot 2,7\text{SiO}_2 + (35\%)\text{CaCl}_2$ (ГУС) роздільно-последовним способом подачі компонентів.

Для цього необхідно розробити математичну модель створення ХОП за допомогою пересувного пристрою, що забезпечує рівномірну подачу компонентів ДОС із заданими витратами. Параметри вогнезахисної смуги встановлюються на підставі експериментальних результатів представлених раніше в роботах авторів [1,2,3]

Основними параметрами вогнезахисні смуги є її ширина (h) і питома витрата вогнегасної речовини (Φ):

$$\Phi = \frac{m}{S} \quad (1)$$

де m - маса гелю; S - площа обробленої підстилки.

На підставі раніше отриманих в лабораторних умовах результатів нанесення ГОС на лісовій горючий матеріал доцільно зробити нерівномірно [4]. Смуга яку передбачається створювати розділяється на два оброблених ГОС ділянки. Частина смуги шириною h_1 обробляється на всю глибину підстилки з питомою витратою Φ_1 забезпечує неможливість поширення горіння в шарах лісової підстилки, під поверхневим шаром гелю в разі роздільно-одночасної подачі як в роботі автора [5] Обробка ЛГМ в глиб підстилки забезпечується за рахунок роздільно-послідовної подачею компонентів ДОС. Це досягається роздільно-послідовним нанесенням компонентів ДОС з допомогу спеціальної установки. [6] Частина смуги шириною h_2 створюється роздільно одночасної подачі компонентів ДОС з питомою витратою ГОС Φ_2 . У цьому випадку на поверхні підстилки утворюється шар гелю, який захищає підстилку тільки від вторинних проявів горіння (іскор, теплового випромінювання та ін.)

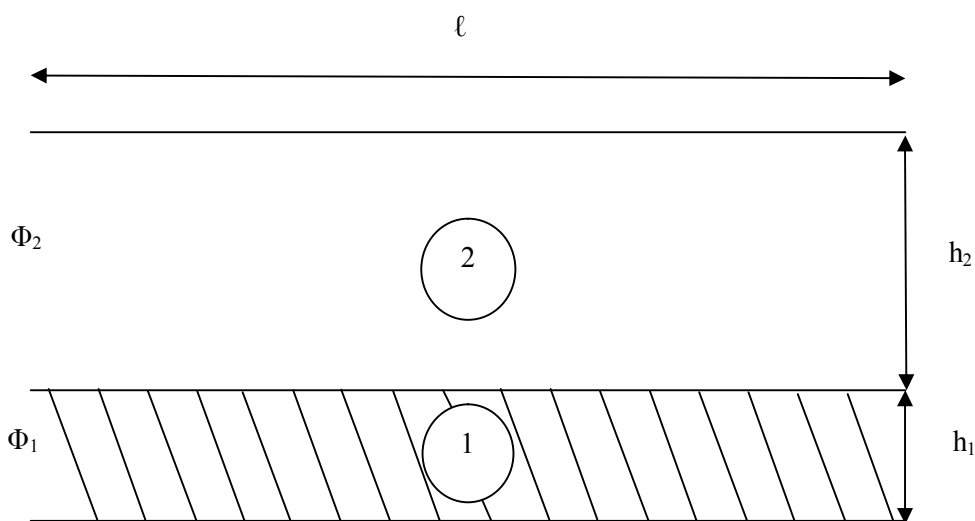


Рис. 1 – Схема створюваної ХВС за допомогою ГУС і двома ділянками: l - довжина створюваної ХВС; h_1, h_2 - ширина ділянки вогнезахисної смуги; Φ_1, Φ_2 - питома витрата ГУС на ділянках ХВС.

На малюнку 1 показана схематичне розташування ділянок (1) ХОП з нанесенням ГОС на всю глибину лісового горючого матеріалу і ділянку (2) з обробкою ЛГМ тільки на поверхні підстилки.

Розрахуємо час необхідний для забезпечення заданих Φ . На підставі цього можна розрахувати час, необхідний для обробки вогнезахисною смуги довжиною l

$$\tau = \frac{l \cdot h \cdot \Phi}{Q};$$

де l -довжина вогнезахисної полоси; h -ширина вогнезахисної полоси; Φ - удельний рісход ГОС на заданій ділянці; Q - витрата вогнегаснирки речовини форсунки (ОВ):

Таким чином для створення вогнезахисної смуги в 1000м. роздільно-послідовним способом подачі компонентів гелеутворюючого системи необхідний запас водних розчинів речовин не менше 4550кг (5% $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7\text{SiO}_2$) і 4550 кг (35% CaCl_2). Подача складу ДОС здійснюється за допомогою середнього пожежного автомобіля високої прохідності АЦ-40 (131) 137А в кількості 4 штук і 13 стовбурів РСК-50 із загальним питомим витратою ОВ 26

кг / с. Час створення хімічної вогнезахисної смуги становить 5,8 хвилин при швидкості руху 10,2 км / год.

ЛІТЕРАТУРА

1. Савельев Д.И. Повышение эффективности использования гелеобразующих составов при борьбе с низовыми лесными пожарами / Савельев Д.И., Киреев А.А., Жерноклев К.В. // Проблемы пожарной безопасности. – Х.: НУЦЗУ, 2016. – Вып. 39. – С. 237 – 242. Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol39/Saveliev.pdf>.
2. Савельев Д. И. Исследование огнезащитного действия гелеобразующих составов по отношению к хвойной лесной подстилке [Электронный ресурс] / Д. И. Савельев, С. Н. Бондаренко, А. А. Киреев, К. В. Жерноклев // Проблемы пожарной безопасности. – Х. : НУЦЗУ, 2016. – Вып. 41. – С. 169-173. // Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/roblemsOfFireSafety/vol41/savelev.pdf>
3. Савельев Д. И. Экспериментальные исследования огнепреграждающих свойств лесной подстилки, обработанной пенообразующими системами [Электронный ресурс] / Д. И. Савельев, А. А. Киреев, К. В. Жерноклев // Проблемы пожарной безопасности. – Х. : НУЦЗУ, 2016. – Вып. 40. – С. 169-173. – Режим доступа: <http://nuczu.edu.ua/sciencearchive/ProblemsOfFireSafety/vol40/saveliev.pdf>.
4. Савельев Д.І., Дослідження вогнезахисної дії гелеутворювального складу на хвойній лісовій підстильці в лабораторних умовах / Д.І.Савельєв, М.О.Чіркїна // Пожежна безпека. – Л. : ЛДУБЖ, 2017. – Вип. 31. – С. 110-114 // Режим доступа: <https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/PB/article/view/112>.
5. Киреев А.А. Использование гелеобразующих составов – для борьбы с лесными пожарами /А.А. Киреев, Ю.А. Сумцов, А.В. Александров // Проблемы пожарной безопасности. – 2008. – Вып. 23. – С. 180-185.
6. Пат. 120982 Україна, МПК (2006.01) А62С 3/02. Спосіб гасіння низових лісових пожеж за допомогою бінарних гелеутворюючих систем / Кіреєв О.О., Савельєв Д.І., Трегубов Д.Г., Онацька А.О.; Заявник та потентовласник Національний університет цивільного захисту України. - № у 2017 05311, заяв. 30.05.2017, опубл. 27.11.2017, бюл.№ 22

УДК 614.84

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ГЕЛЕОБРАЗУЮЩИХ СИСТЕМ ДЛЯ ЗАЩИТЫ РЕЗЕРВУАРОВ С НЕФТЕПРОДУКТАМИ ОТ ПОЖАРА

А.В. Савченко, к.т.н., с.н.с., НУЦЗУ

Ранее в работах [1,2] для защиты резервуаров от теплового излучения было предложено использовать гелеобразующие системы (ГОС). ГОС состоит из двух компонентов. Первый компонент – раствор сульфата щелочного металла. Второй компонент – раствор силиката. При одновременной подаче двух растворов они смешиваются на защищаемых или горящих поверхностях и образуют слой стойкого геля. В отличие от жидкостных средств пожаротушения, ГОС практически на 100% остается на защищаемой поверхности. При этом гель на 85-95% состоит из воды. Проведенный комплекс исследований свойств ГОС для тушения и оперативной защиты объектов жилого сектора позволил определить критерии для построения математической модели теплозащитных свойств гелей при нанесении их на стенки резервуаров с углеводородами [3].

Беря во внимание серьезные отличия между реологическими свойствами воды и компонентов гелевых систем, определение теплозащитных свойств ГОС стандартными методиками не представляется возможным.

Для решения данной задачи была разработана установка для исследований гелеобразующих систем. На станину (1) установлен фиксатор образцов. В качестве источника теплового излучения использовалась газовая паяльная лампа (2). Пламя лампы (3) регулировалось таким образом, чтобы в месте нахождения термопары (6) выдерживалась температура 500 °С.

На целую поверхность исследуемого образца с помощью пневматических распылителей ОП-301 наносился слой ГОС (4) силикат натрия - хлорид кальция. Образцы (5) изготавливались из железа размерами 165x165x2 мм. В образце на глубину 4 мм делалось углубление диаметром 3 мм, которое не доходило до противоположной стороны 1 мм. В углубление вводилась термопара (ТХА) (6), образец устанавливался в фиксатор. Время теплозащитного действия ГОС оценивалось по достижению обогреваемой поверхности образца до температуры 500 °С (рис. 1).

Исследования проводились при удельном массовом расходе ГОС 2000 г/м², что соответствовало толщине слоя геля ~2 мм. Толщина слоя геля определялась гравиметрическим методом. Во время опытов наблюдалось, что под действием пламени необработанные образцы и обработанные водой уже через 4-8 секунд прогреваются до контрольной температуры. Образцы, обработанные ГОС, под действием пламени теряли влагу значительно дольше, наблюдалось локальное вспучивание и образование ксерогеля (табл.1), [4].

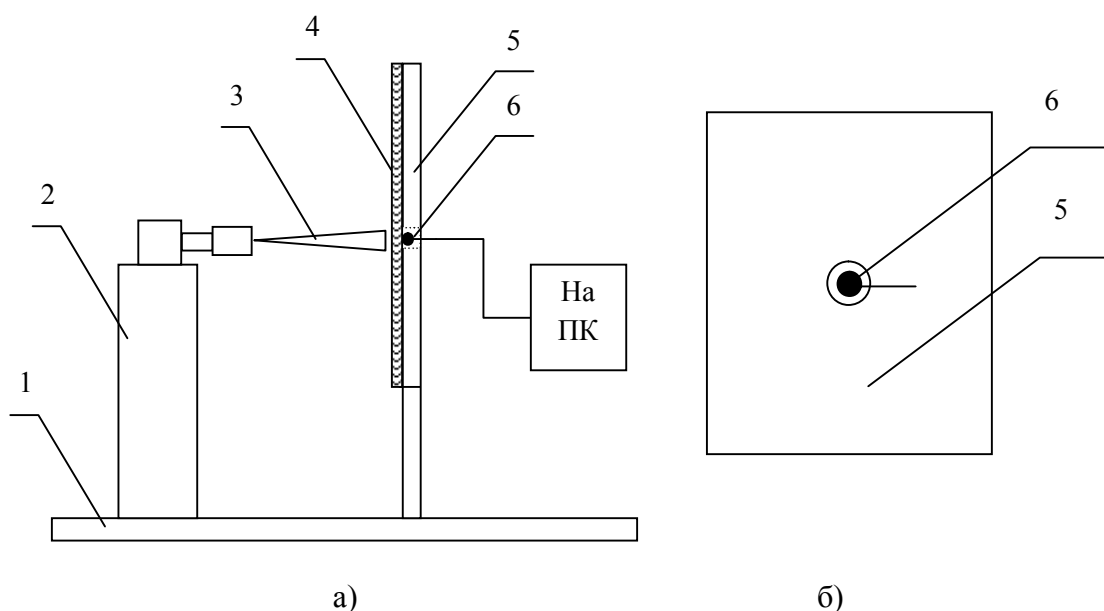


Рис. 1. Принципиальная схема исследования теплозащитного действия ГОС на стальные элементы резервуара. а) Схема установки. б) Расположение термопары в исследуемом образце.
1 – станина; 2 – газовая паяльная лампа; 3 – пламя газовой паяльной лампы; 4 – слой ГОС; 5 – образец стенки резервуара с углублением для термопары; 6 – термопара.

Табл. 1 Время достижения контрольной температуры

Вид ОБ	Время достижения контрольной температуры τ , с			Среднее время час, $\tau_{ср}$, с
	1	2	3	
Необработанный образец	4	5	3	4
Образец, обработанный водой	6	5	7	6
$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2$ -16,6%, CaCl_2 - 2,7% – 2 мм	150	161	148	153
$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2$ -3,8%, CaCl_2 - 7,79% – 2мм	87	97	81	88
$\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2$ -6,6%, CaCl_2 - 9,3% – 2мм	119	130	124	124

В результате испытаний установлено: нанесение ГОС $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,95\text{SiO}_2$ -16,6%, CaCl_2 - 2,7% толщиной 2 мм, позволяет увеличить время прогрева резервуара более, чем на

150 с. Порционное нанесение воды на стальную пластину (бесперывная подача воды не производилась) фактически не влияет на время теплозащиты, так как практически вся вода стекает с вертикальной поверхности.

Результаты оценочного испытания технологии использования гелеобразующих систем для защиты резервуаров хранения нефтепродуктов от теплового воздействия пожара свидетельствуют о перспективности применения данных систем при ликвидации пожаров в резервуарных парках.

ЛИТЕРАТУРА

3. Савченко А.В. Теоретическое обоснование использования гелеобразующих систем для охлаждения стенок резервуаров и цистерн с углеводородами от теплового воздействия пожара / А.В. Савченко, О.А. Островерх, А.С. Холодный // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, НУЦЗУ, 2015. – Вып. 37. – С.191 – 195. Режим доступа к журн.: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1054>.

4. Идаетов Д.А. Новые технологии снижения убытков от пожаров / Д.А. Идаетов, А.В. Савченко // Наукові дослідження у 2018 році: Матеріали XV науково-практичної конференції студентів та молодих вчених (9 лютого 2018 р.): – Вінниця: ТОВ «Нілан-ЛТД», 2018. – С. 80-82. Режим доступа к журн.: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/6727>.

5. Савченко А.В. Моделирование теплозащитных свойств гелеобразующих систем при ликвидации пожаров в резервуарных парках хранения нефтепродуктов / А.В. Савченко, О.А. Островерх // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, НУЦЗУ, 2016. – Вып. 39. – С.243 – 249. Режим доступа к журн.: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1054>.

6. Савченко А.В. Оценочные испытания технологии использования гелеобразующих систем для защиты резервуаров хранения нефтепродуктов от теплового воздействия пожара / А.В. Савченко, О.А. Островерх, И.М.Хмыров, Т.М.Ковалевская // Проблемы пожарной безопасности: Сб. науч. тр. – Харьков, НУЦЗУ, 2017.– Вып. 41. – С.154 – 162. Режим доступа к журн.: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1048>.

УДК 614.8

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ТА ГАСІННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ

Ю.М. Сенчихін, к.т.н., проф., НУЦЗУ

Лісовий фонд України становить біля 7,7 млн. гектарів. Щорічно в Україні виникає понад 3 тис. лісових пожеж. Один із способів локалізації та гасіння лісових пожеж базується на застосуванні ударних вибухових хвиль. Проте, при вільному вибуху тільки частина енергії ударної хвилі йде безпосередньо на збивання полум'я. Інша ж частина надходить у навколишнє середовище, завдаючи йому іноді чималої додаткової шкоди.

Для забезпечення максимального ефекту від вибуху на практиці використовують спеціальні відбивні пристрої. При їх використанні ударна хвиля, яка діє на пожежу, буде сумою прямої й відбитої від екрана хвилі, що підвищує ефективність дії вибуху в зоні піролізу лісової пожежі. Крім того, застосування таких пристроїв дозволяє зменшити потужність зарядів, що робить вибухи значно екологічними та безпечними.

Пристрій що пропонується відноситься до охорони навколишнього середовища, а саме до пристроїв для локалізації та гасіння лісових пожеж відбитими хвилями спрямованих вибухів.

Відомо пристрій для гасіння лісових пожеж вибухом, що містить шнуровий заряд вибухової речовини, засіб, що ініціює та гнучкий відбивний екран [1]. Відбивний екран та заряд вибухової речовини підвішуються в полозі лісу на шляху поширення вогню. Потім

заряд вибухової речовини підривають перед фронтом лісової пожежі, таким чином припиняють його подальше поширення.

Разом з тим даний пристрій має недоліки, які знижують ефективність його використання, а саме неповне використання енергії вибуху через те, що гнучкий екран деформується (а часто і руйнується) під дією падаючої ударної хвилі, в результаті чого енергія частково розсіюється в просторі і за екраном. Крім того, через форму екрану, який виконано у вигляді стінки, частина енергії розсіюється в півпросторі перед екраном, тим самим для гасіння пожежі використовується незначна частина виділеної енергії вибуху.

Найбільш близьким аналогом є пристрій для локалізації та гасіння лісових пожеж, що містить відбивний екран [2]. У цьому пристрої відбивний екран виконаний у вигляді двогранного кута величиною $2\alpha=110\div 120^\circ$, а шнуровий заряд розташовується на бісектрисі двогранного кута паралельно ребру на відстані $X = (0,4 \div 0,6) l \cdot \cos\alpha$, де l – довжина сторони екрану α – $1/2$ кута перетину площин екрану.

Використання даного пристрою дозволяє фокусувати вибухові хвилі, що забезпечує їх максимальний тиск в фокальній області, тим самим підвищується надійність збивання фронту лісової пожежі та локалізованого процесу горіння.

До недоліків пристрою слід віднести вибір нераціональної форми відбивного екрану у вигляді двогранного кута, що призводить до інтерференції відбитих хвиль, які в разі досягнення протифази істотно знижують його ефективність. До того ж даний екран є пристроєм одноразового використання та його застосування небезпечно.

В основу розробки поставлене завдання створення пристрою для локалізації та гасіння лісових пожеж відбитими хвилями спрямованих вибухів, що забезпечує отримання технічного результату, який полягає в підвищенні ефективності локалізації та гасіння пожежі.

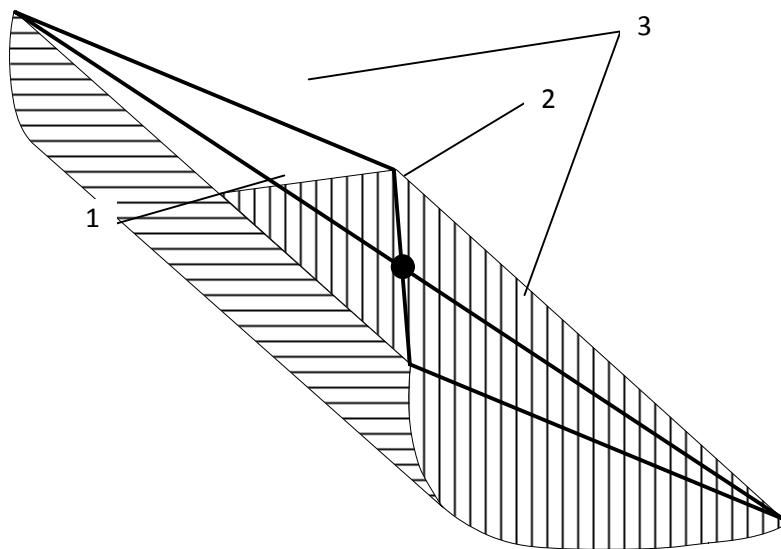


Рис.1 – Схема пристрою для локалізації та гасіння лісових пожеж:

1 – відбивний екран; 2 – заряд вибухової речовини; 3 – арматурні прути для фіксації згинання металевих листів

Поставлене завдання вирішується тим, що в пристрої для локалізації та гасіння лісових пожеж відбитими хвилями спрямованих вибухів, який містить відбивний екран досягається тим, що відбивний екран виконаний у вигляді синусоїдального циліндру, а шнуровий або точковий заряд вибухової речовини розташований в попередньо розрахованій фокальній точці перед екраном, який виготовлено з металевих листів прямокутної форми шляхом його пружного згинання поздовжньою силою [3].

На рис.1 зображена схема пристрою, який містить: відбивний екран; заряд вибухової речовини та арматурні прути для фіксації згинання металевих листів.

Пристрій для локалізації та гасіння лісових пожеж відбитими хвилями спрямованих вибухів містить відбивний екран 1, виконаний у вигляді синусоїдального циліндра (на відміну від традиційних параболічних відбиваючих поверхонь), а заряд вибухової речовини 2, шнуровий або точковий, розташований в попередньо розрахованій фокальній точці перед екраном.

Відбивний екран виготовляється шляхом пружного згинання поздовжньою силою металевого листа прямокутної форми. При цьому згинання фіксується арматурними прутами 3, що дозволяє варіювати геометричні параметри синусоїдальної форми відбивача.

Пристрій працює наступним чином.

Вибухова хвиля, яка отримана в результаті підриву точкового або шнурового заряду вибухової речовини, має циліндричну або сферичну форму. Після досягнення відбивної поверхні ці форми змінюються й перетворюються в форми ударної хвилі. При цьому, варіюючи параметрами відбивача і місцем розміщення заряду, можна добитися того, що просторові форми відбивних хвиль матимуть мінімальну площу, а отже, енергія, що переноситься ударною хвилею, матиме максимальне значення.

Пристрій для локалізації та гасіння лісових пожеж, який містить відбивний екран дає змогу підвищити ефективність локалізації та гасіння пожеж за рахунок впливу на фронт полум'я ударними хвилями меншої потужності заряду з максимальною енергією, які відбиваються від металевого екрану виконаного у вигляді синусоїдального циліндру, а також дозволяє зменшити матеріаловитрати за рахунок багаторазовості його використання та можливості виготовлення в польових умовах.

ЛІТЕРАТУРА

1. А. с. 1644976 ССРСР, МПК А 62 С 3/02. Способ тушения лесных пожаров / А.М. Гришин, Н.А. Алексеев, А.Н. Голованов (СССР). - № 4644603/12: заявл. 26.12.88; опубл. 30.04.91, Бюл. 60 № 16.

2. Пат. 2033826 РФ, МПК 6 А 62 С 3/02. Устройство для локализации и тушения лесных пожаров / Гришин А.М., Антонов В.А., Наймушина Л.Ю., Голованов А.Н., Кустов Ю.В.; заявитель и патентообладатель Томский государственный университет им. В.В. Куйбышева. - № 4852597/12; заявл. 20.07.90; опубл. 30.04.95. Бюл. № 16.

3. Пат. 125164 Україна, МПК А 62 С 3/02 (2006.01). Пристрій для локалізації та гасіння лісових пожеж / Сенчихін Ю.М., Ромін А.В., Тригуб В.В.; заявник та патентовласник Нац. У-т цив. зах. України. - № у 2018 00157; заявл. 03.01.18; опубл. 25.04.18, Бюл. № 8. – Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/6855>

УДК 614.84

ОСОБЛИВОСТІ РОЗРАХУНКУ СИЛ І ЗАСОБІВ ДЛЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ НА ВОДНОМУ ТРАНСПОРТІ

Ю.М. Сенчихін, к.т.н., проф., НУЦЗУ

Ю.Ю. Дендаренко, к.т.н., доц., ЧПБ НУЦЗУ

Гасіння пожеж на морських та річкових суднах пов'язано з утрудненням оцінки обстановки та визначенням вирішального напрямку оперативних дій, зі складністю та особливостями здійснення рятувальних робіт та оперативного розгортання, із значними затратами вогнегасних речовин та залученням значної кількості сил та засобів пожежно-рятувальних підрозділів та служб флоту (порту) протягом тривалого часу.

Основні показники вихідних даних для розрахунку сил та засобів: оперативно-тактична характеристика, типи суден, їх призначення (табл.1); місце виникнення пожежі (на плаву, у акваторії порту, в порту або затону, на стапелях суднобудівних та судноремонтних заводів);

види пожеж та параметри їх гасіння (площа, периметр, об'єм); вибір можливих засобів гасіння і способів їх застосування.

Згідно загальної класифікації, з точки зору призначення судна поділяють на наступні групи (див. табл. 1):

Таблиця 1 – Типи суден за призначенням

Тип судна	Призначення судна
Пасажирські судна	Призначені для перевезення більше 12 пасажирів
Судна прирівняні до пасажирських	Судна різного експлуатаційного призначення з розвинутими житловими, службовими та виробничими приміщеннями, де крім штатного екіпажу знаходиться більше 12 чоловік виробничого персоналу (промислові, переробні, експлуатаційні, науково-дослідні й ін.)
Суховантажні судна	Призначені для перевезення сухих вантажів (вантажні теплоходи, пароплави, лісовози й ін.)
Наливні судна	Призначені для перевезення рідинних вантажів (танкери, нафтоналивні баржі, газовози й ін.)
Допоміжні та спеціальні судна	Призначені для спеціальних робіт, де крім штатного екіпажу знаходиться більше 12 чоловік виробничого персоналу (портові криголами, буксири, рятувальні, пожежні й ін.)
Судна технічного і портового флоту	Плавучі доки, плавучі крани, землечерпальні снаряди й ін.
Несамохідні і стоїчні судна	Вантажні баржі, несамохідні шаланди для відвозу вантажів й ін.

Розрахунок сил та засобів для гасіння пожеж на водному транспорті виконується згідно загальної методики розрахунку [1], особливостей розрахунку сил та засобів для гасіння пожеж на об'єктах зберігання та переробки горючих рідин та газів та особливостей гасіння пожеж на морських та річкових суднах.

Особливості гасіння пожеж на морських та річкових суднах. Пожежі на морських та річкових суднах можна класифікувати по наступних видах [2]: надбудовах судів (житлових, службових, допоміжних приміщеннях); трюмах і відсіках (поверхневе горіння, горіння у об'ємі трюму); машино-котельних відділеннях (МКВ) (горіння пального, горіння у об'ємі МКВ); танкерах (вибухи танків, горіння у об'ємі танків, горіння розливу, факельне горіння).

Для гасіння зовнішніх пожеж у надбудові суден застосовують потужні стволи РС–70 та лафетні з інтенсивністю подавання $0,2 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$. Якщо необхідно, стволи вводять для захисту берегових споруд та сусідніх суден.

Основними способами гасіння пожеж у приміщеннях надбудови є способи поверхневого гасіння водою, яка подається у вигляді розпилених і компактних струменів води, ПМП низької та середньої кратності. Під час гасіння пожеж водою застосовують стволи РСК–50 та розпилювачі НРТ з інтенсивністю подавання $0,2 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$, зі змочувачами $0,1 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$.

Для гасіння пожеж у суховантажних трюмах застосовують воду, розчини змочувачів, піну низької кратності у вигляді водяних та пінних струменів. При неможливості діставання вогнегасним складом поверхні речовини, що горить, у трюмах використовують об'ємне гасіння ПМП середньої з інтенсивністю подавання розчину $0,06 \dots 0,1 \text{ л}/(\text{м}^2 \cdot \text{с})$ та високої кратності, а також водяною парою. Розрахунковий час подавання ПМП середньої кратності складає ($\tau_{\text{гас}}=15 \text{ хв}$). У процесі гасіння безперервно охолоджують струменями води поперечні перегородки, які відокремлюють вантажні трюми від суміжних відсіків як з боку вантажних трюмів, так і з протилежних. У крайньому випадку, як останній засіб, застосовують затоплення трюмів.

Під час пожежі на нафтоналивних суднах організовується охолодження танків, що горять, палуб та бортів судна розпиленими та компактними струменями зі стволів РС–70 та лафетних з інтенсивністю подавання 0,18...0,22 л/(м²·с). Одночасно, за допомогою капітана судна та адміністрації порту, КГП організовує зупинку всіх робіт з наливу або відкачуванню нафтопродуктів, видалення з танків зливо-наливних пристроїв.

Об'ємне гасіння рідин в танках парою здійснюється тільки стаціонарними установками і лише у тих випадках, коли танки не зруйновані і площа отворів не більше 10% площі танка. В інших випадках стаціонарні установки застосовують для заповнення сусідніх танків.

Якщо горить багато факелів, для запобігання вибухів танків необхідно: щільно закрити всі отвори, сусідні танки заповнити водою, піною, негорючими газами, подавати струмені на охолодження палуби, надбудови та комунікацій трубопроводів. Факельне горіння ліквідується аналогічно, як на залізничних цистернах.

Основними засобами поверхневого гасіння при значній площі розкриття палуби є ПМП. Для подавання піни в танки використовують стаціонарні пристрої, а також переносні пристрої, що закидаються до танків та пінні стволи. Особовий склад, який працює з пінозливками та стволами, повинен знаходитися під захистом розпилених струменів і у тепловідбивних костюмах.

Під час пожеж у МКВ ефективними засобами гасіння є розпилена вода та ПМП. Паливо, що горить під котлами, гасять парою і розпиленою водою. Під час гасіння перекривають усі крани і клапани на паливопроводах. Охолоджують водяними струменями запасні і розхідні паливні цистерни та цистерни з мастилом, пускові балони з повітрям, металеві переділки, що відділяють МКВ від суміжних відсіків, якщо на них діє вогонь.

Складніше гасити пожежі, коли паливо витікає з паливного танка, головних або розхідних цистерн і проникає до машинного відсіку. У цьому випадку вогнем будуть охоплені всі приміщення МКВ. Гасіння таких пожеж, як правило, здійснюється об'ємним способом (газами, парою, піною). При об'ємному гасінні ПМП середньої кратності коефіцієнт запасу піноутворювача приймається таким, що дорівнює п'яти ($K_3 = 5$).

ЛІТЕРАТУРА

1. Аналітичні розрахунки для обґрунтування оперативних дій пожежно-рятувальних підрозділів: Практикум / [В.В. Сировий, Ю.М. Сенчихін, Л.В. Ушаков, О.В. Бабенко]. – Х.: НУЦЗУ, 2010. – 262 с. – Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/4008>
2. Пожежна тактика: Підручник / [П.П. Ключ, В.Г. Палюх, А.С. Пустовой та ін.]. – Х.: Основа, 1998. – 592 с. – Режим доступу: <http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1192>

УДК 355.58:323.28

ОСОБЛИВОСТІ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ, ПОВ'ЯЗАНИХ З ТЕРОРИСТИЧНИМИ АКТАМИ НА ПОТЕНЦІЙНО НЕБЕЗПЕЧНИХ КРИТИЧНО ВАЖЛИВИХ ОБ'ЄКТАХ

*В.Л. Сидоренко, к.т.н., доц., А.В. Прусський, к.т.н., доц., С.П. Потеряйко, к.військ.н., доц.,
О.Г. Барило, к.т.н., с.н.с., Інститут державного управління у сфері цивільного захисту,
С.І. Азаров, д.т.н., с.н.с., Інститут ядерних досліджень НАН України*

У світі щорічно виникають тисячі складних надзвичайних ситуацій (далі – НС) природного та техногенного характеру, внаслідок яких гине велика кількість людей, а матеріальні збитки сягають мільярдів доларів. В Україні ж ситуація ускладнюється тим, що у зв'язку з небезпечними соціальними та військовими явищами, аварії та катастрофи можуть мати терористичний характер. До НС, пов'язаних з терористичними актами, відносимо НС соціального характеру (пов'язані з протиправними діями антиконституційного спрямування) та НС воєнного характеру. НС, пов'язані з терористичними актами, можна класифікувати за

місцями їх виникнення: на державних, регіональних, міських підприємствах і системах управління; на транспорті; на підприємствах промисловості (потенційно небезпечних об'єктах); в установах та організаціях громадського призначення, на підприємствах постачання та інженерних комунікаціях.

Розглянемо детальніше НС, пов'язані з терористичними актами, на критично важливих об'єктах. Терористичний акт, скоєний на потенційно небезпечних критично важливих об'єктах, як вид стратегічної безпеки, що створює умови до виникнення аварій та катастроф (людські жертви, вибухи, пожежі, викиди небезпечних хімічних і радіоактивних речовин та ін.) відносимо до НС терористичного характеру. Однією з форм об'єктивної сторони терористичного акту є застосування зброї (використання її уражаючих властивостей проти життя, здоров'я, майна чи довкілля), вчинення вибуху, підпалу чи інших дій (застосування радіоактивних, небезпечних хімічних та інфекційних речовин, біотероризм, затоплення, обвали, каменепади, газові атаки, руйнування будівель, споруд, доріг, засобів зв'язку, пошкодження об'єктів довкілля, нафтових родовищ, систем життєзабезпечення тощо), які створюють небезпеку для життя чи здоров'я людини або заподіяння значної майнової шкоди чи настання інших тяжких наслідків.

Найбільш поширеними у світі терористичними актами є напади на потенційно небезпечні критично важливі об'єкти. Це пояснюється тим, що виробнича діяльність потенційно небезпечних критично важливих об'єктів, пов'язана з наявністю в них великої кількості хімічно і радіаційно небезпечних, легкозаймистих, вибухо- і пожежонебезпечних речовин, представляє серйозну загрозу екологічній безпеці. НС на таких об'єктах можуть призвести до великих матеріальних збитків, а також є ефективним засобом залякування та демонстрації сили. Ці особливості відносять потенційно небезпечні критично важливі об'єкти до числа уразливих у терористичному відношенні.

Створення НС терористичного характеру на потенційно небезпечних критично важливих об'єктах спрямовано на руйнування або виведення з ладу технологічних систем об'єкту з метою дестабілізації випуску, переробки, перевезення, зберігання продукції; хімічне або радіоактивне забруднення місцевості; знищення людей, поширення паніки серед населення; тиск на державні органи з метою задоволення політичних чи економічних вимог і т.д. Основною особливістю НС, пов'язаних з терористичними актами, є лихий намір. НС, пов'язані з терористичними актами на потенційно небезпечних критично важливих об'єктах, в свою чергу, можна класифікувати за наступними видами терористичного акту, що провокують їх виникнення в результаті: 1) традиційного терористичного акту – терорист або група осіб незаконним шляхом або під прикриттям потрапляє на територію потенційно небезпечного об'єкта, здійснює терористичний акт будь-якою з форм цього злочину, що провокує виникнення НС з важкими наслідками; 2) так званого «машинного» тероризму, коли завантажений вибухівкою автомобіль чи інший транспортний засіб направляється до будівель потенційно небезпечного об'єкта, що провокує порушення цілісності технологічного обладнання чи будівель; 3) «електронного» тероризму, коли від впливу потужного потоку електромагнітного випромінювання можуть бути виведені з ладу системи контролю параметрів технологічного процесу або системи контролю і забезпечення безпеки потенційно небезпечного об'єкта, що в свою чергу може призвести до порушення технологічного процесу. Ще одним видом НС терористичного характеру є віддалене застосування важкої зброї до комунікацій, технологічного обладнання чи будівель потенційно небезпечного критично важливих об'єктів, що провокує виникнення вибуху з важкими наслідками. Попередження такого виду НС є зараз дуже актуальним питанням для України, враховуючи ту кількість зброї, яка безконтрольно потрапляє на її територію із зони проведення Операції об'єднаних сил, а також для забезпечення безпеки потенційно небезпечних критично важливих об'єктів у самій зоні.

Аналіз стану антитерористичної захищеності потенційно небезпечних критично важливих об'єктів (рівень підготовленості об'єкта до зниження ймовірності виникнення

джерела НС терористичного характеру і пом'якшення її наслідків у разі реалізації терористичних актів, що забезпечують прийнятний ризик її виникнення) показує, що, незважаючи на неодноразові терористичні прояви на об'єктах подібного типу, заходи з її підвищення носять періодичний і безсистемний характер. Вивчення особливостей НС терористичного характеру на потенційно небезпечних критично важливих об'єктах, їх видів та причин виникнення дозволило розробити концепцію забезпечення безпеки критично важливих об'єктів від терористичних проявів, а саме застосування системних заходів за наступними чотирма напрямками: 1) усунення причин, негативних факторів і умов, що породжують або сприяють виникненню терористичних проявів на об'єкті; 2) адекватне і вчасне реагування на негативні процеси, що становлять загрозу безпеки об'єкта; 3) надання ефективної допомоги правоохоронним органам і спецслужбам у їх боротьбі з терористичними проявами; 4) пом'якшення та мінімізація наслідків терористичних актів, що не вдалося запобігти.

Законом України "Про боротьбу з тероризмом" [1] визначено поняття «технологічного тероризму» – це злочини, що вчиняються з терористичною метою із застосуванням ядерної, хімічної, бактеріологічної (біологічної) та іншої зброї масового ураження або її компонентів, інших шкідливих для здоров'я людей речовин, засобів електромагнітної дії, комп'ютерних систем та комунікаційних мереж, включаючи захоплення, виведення з ладу і руйнування потенційно небезпечних об'єктів, які прямо чи опосередковано створили або загрожують виникненням загрози надзвичайної ситуації внаслідок цих дій та становлять небезпеку для персоналу, населення та довкілля; створюють умови для аварій і катастроф техногенного характеру. Зазначені вище види прояву тероризму і є технологічним тероризмом.

Цим законом наголошується, що «центральні органи виконавчої влади, що забезпечують формування та реалізують державну політику у сфері цивільного захисту, підпорядковані їм органи управління у справах цивільної оборони та спеціалізовані формування, війська цивільної оборони здійснюють заходи щодо захисту населення і територій у разі загрози та виникнення надзвичайних ситуацій, пов'язаних з технологічними терористичними проявами та іншими видами терористичної діяльності; беруть участь у заходах з мінімізації та ліквідації наслідків таких ситуацій під час проведення антитерористичних операцій, а також здійснюють просвітницькі та практично-навчальні заходи з метою підготовки населення до дій в умовах терористичного акту».

ЛІТЕРАТУРА

1. Про боротьбу з тероризмом: Закон України від 20 березня 2003 р. № 638-IV / Верховна Рада України. URL: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/638-15> (дата звернення: 23.11.2018).

УДК 614.841

ДО ПИТАННЯ ГОРІННЯ ТА ГАСІННЯ ЖИРІВ (ОЛІЙ) І ПРОДУКТІВ ЇХ ПЕРЕРОБЛАННЯ

*Т.М. Скоробагатько, Український науково-дослідний інститут цивільного захисту
В.О. Боровиков, к.т.н., с.н.с., ТОВ "Фіттіх АГ" – Україна"*

На теперішній час в Україні ДСТУ EN 2:2014 [1], залежно від матеріалу, що горить, встановлює відповідні класи пожеж.

Цей стандарт передбачає поділ пожеж на такі класи: А – пожежі, що супроводжуються горінням твердих матеріалів, зазвичай органічного походження, під час горіння яких, як правило, утворюються тліючі вуглини; В – пожежі, що супроводжуються горінням рідин або твердих речовин, які переходять у рідкий стан; С – пожежі, що супроводжуються горінням газів; D – пожежі, що супроводжуються горінням металів; F –

пожежі, що супроводжуються горінням речовин, які використовують для приготування їжі (рослинних і тваринних олій та жирів) і містяться в кухонних приладах.

Як бачимо, на відміну від ГОСТ 27331 [2], розробленого ще за радянських часів, який наразі втратив чинність, поділ класів пожеж на підкласи не передбачено, натомість додано новий клас пожеж – F, що стосується горіння жирів, які безпосередньо містяться в кухонних приладах.

До жирів належать продукти етерифікації вищих карбонових кислот (стеаринової, пальмітинової, маргаринової, олеїнової та ін.) і гліцерину (триатомний спирт). Рідкі жири рослинного походження загальновідомі як “олії”. Відповідно, хімічна природа жирів і вуглеводнів (основні складники нафти і нафтопродуктів) різна, тим більше, вона відрізняється від хімічної природи спиртів та ефірів природного чи синтетичного походження. Хімічні властивості жирів, у тому числі й характер перебігу і параметри реакції їх взаємодії з киснем повітря під час горіння, багато в чому несхожі на властивості інших рідин і твердих речовин та матеріалів. Зокрема, енергія так званих макроергічних зв'язків у молекулах жирів набагато вища, ніж у молекулах тих самих вуглеводнів, у зв'язку з чим зруйнувати (зокрема, окислити) такі молекули важче.

Висока молекулярна маса і низька леткість, потужна міжмолекулярна (ван-дер-Ваальсова) взаємодія між молекулами жирів та висока енергія хімічних зв'язків у них – це головні чинники, які зумовлюють високі значення температури спалаху олій та жирів (зазвичай понад 200 °C) і складність їх запалювання. З іншого боку, якщо запалити осередок пожежі з наявністю олії (жиру), то температура його сягатиме 400 °C і вище, при чому можливе розбризкування палаючого жиру з подальшим поширенням пожежі (зазвичай у разі спроби їх гасіння водою), та інтенсивне виділення продуктів згоряння жирів.

Для гасіння пожеж жирів у кухонному обладнанні традиційно використовують спеціальні вогнегасні речовини, відомі як “Wet Chemical”. Вони являють собою водні розчини карбонату, ацетату, цитрату натрію або суміші цих солей, які передбачені американським стандартом NFPA 17A [3].

В Європі і в Україні прийнято стандарт щодо монтування та експлуатування систем пожежогасіння кухонного обладнання EN 16282-7 [4, 5], але нормативний документ, який встановлює вимоги щодо самих систем, наразі перебуває на стадії розроблення.



Рисунок 1 – Пожежа на підприємстві “Дельта Вілмар” (Україна)

Разом з тим, пожежі, які супроводжуються горінням жирів, що знаходяться поза межами кухонних приладів, згідно чинного національного стандарту, слід відносити до класу B. Водночас, тактичні прийоми гасіння пожеж вуглеводнів можуть бути недостатньо ефективними під час гасіння жирів.

Нижче наведено інформацію про деякі світові резонансні пожежі, що супроводжувалися горінням жирів та продуктів їх перероблення протягом останніх декількох років.

06.11.2018 сталася пожежа на підприємстві “Дельта Вілмар” біля міста Південне Одеської області. Підприємство спеціалізується на виробництві продукції на основі жирів.

Перші пожежно-рятувальні підрозділи встановили, що у цеху виробництва маргарину загорілися рослинна олія та горюча тара [6, 7].

01.09.2014 сталася пожежа на заводі з виробництва ріпакової олії в місті Антсла (Казахстан) [8]. За інформацією пожежних, вибух одного з контейнерів призвів до пожежі в виробничій будівлі заводу, при цьому з інших зруйнованих вибухом контейнерів вилилось й загорілось близько 30 тон олії.



Рисунок 2 – Пожежа на заводі з виробництва рапсового масла (Казахстан)

03.04.2015 сталася пожежа на заводі з виробництва біодизелю в місті Стюарт (США) [9]. Горіло понад 10 тис. галонів біодизелю. В радіусі 1 км навколо місця інциденту було евакуйовано населення, до ліквідації пожежі залучені всі пожежні міста та округу.



Рисунок 3 – Пожежа на заводі з виробництва біодизелю (США)

06.02.2016 сталася пожежа на заводі з виробництва біопалива в місті Альхемесі (Іспанія) [10, 11]. Пожежа виникла у виробничому цеху в результаті вибуху бункера для сировини, унаслідок чого дві людини загинули і одна отримала важкі поранення та травми.



Рисунок 4 – Пожежа на заводі з виробництва біопалива (Іспанія)

Аналізування інформації про ці пожежі вказує на необхідність обґрунтування тактики гасіння пожеж жирів та продуктів їх переробляння на виробничих підприємствах і об'єктах зберігання готової продукції, а також вибору ефективних вогнегасних речовин. Відомо, що

палаючий жир чи олію теоретично можна погасити водою, вогнегасним порошком чи піною, але відомо, що, наприклад, стикання води з гарячою олією може призводити до інтенсивного розбризкування. Ці самі явища свого часу спонукали і до відмови від вогнегасного порошку як засобу гасіння жирів та олій. Гасіння піною також ускладнене: навіть якщо піноутворювач належить до фторпротейнових, тобто таких, що утворюють піну з найвищою теплостійкістю, за температур вищих за 80...90 °С адсорбційні шари однаково руйнуються, а за температури 100 °С закипає сама вода.

Так, наприклад, за результатами раніше проведених експериментальних досліджень [12], встановлено, що під час взаємодії піни з палаючою соняшниковою олією має місце майже миттєве її руйнування, відбувається спінювання всієї суміші, інтенсивне утворення водяної пари, розбризкування горючої рідини. Гасіння у дослідях, які проводили з використанням осередків пожежі невеликої площі, досягалось, але підстав для прямого перенесення цих результатів на реальні умови наразі немає.

Гасіння жиру (олії) водою, піною чи водними розчинами окремих хімічних речовин можливе, але переважно за рахунок їх охолодження та/або розведення газового горючого середовища, а не за рахунок утворення щільного пінного шару, як у випадку застосування "Wet Chemical". Відповідно, немає і гарантії ефективного й безпечного гасіння пожежі.

Враховуючи вищезазначене, слід наголосити на тому, що фахівцям у сфері забезпечення протипожежного захисту об'єктів олійно-жирової промисловості, в т. ч. виробникам рідкого біопалива, а також персоналу пожежно-рятувальних підрозділів, які здійснюють гасіння пожеж на таких об'єктах, необхідно приділяти увагу питанню правильного вибору вогнегасних речовин та тактики їх застосування.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДСТУ EN 2:2014 Класифікація пожеж (EN 2:1992; EN 2:1992/A1:2004, IDT).
2. ГОСТ 27331-87 Пожарная техника. Классификация пожаров.
3. NFPA 17A Standard for Wet Chemical Extinguishing Systems.
4. EN 16282-7 Equipment for commercial kitchens - Components for ventilation in commercial kitchens - Part 7: Installation and use of fixed fire suppression systems.
5. ДСТУ EN 16282-7:2017 Кухонне обладнання закладів громадського харчування. Компоненти систем вентиляції закладів громадського харчування. Частина 7. Монтування та експлуатування стаціонарних систем пожежогасіння (EN 16282-7:2017, IDT).
6. Електронний ресурс. Код доступу: <https://prm.ua/pid-odesoyu-masshtabna-pozhezha-na-maslopererobnomu-zavodi-lyudey-evakuuyuyut-pershi-video-ta-podrobisi>.
7. Електронний ресурс. Код доступу: https://espresso.tv/news/2018/11/07/v_odesi_stalasya_masshtabna_pozhezha_na_maslopererobnomu_zavodi.
8. Електронний ресурс. Код доступу: <http://rus.delfi.ee/daily/criminal/foto-spatateli-desyat-chasov-tushili-pozhar-na-zavode-v-antsla?id=69656083>.
9. Електронний ресурс. Код доступу: <https://ru.tsn.ua/auto/video/video-novini/vo-floridegorit-zavod-po-proizvodstvu-biodizelya.html>.
10. Електронний ресурс. Код доступу: <https://www.ukrinform.ua/rubric-world/1961199-v-ispanii-stavsa-vibuh-na-zavodi-biopaliva-e-zertvi.html>.
11. Електронний ресурс. Код доступу: <https://www.rbc.ua/ukr/news/vzryv-ispanii-zavode-biotopliva-zhertvy-postradavshie-1454768292.html>.
12. Скоробагатько Т.М. Результати експериментальних досліджень гасіння окремих зразків моторного біопалива та палива моторного сумішевого пінами середньої та низької кратності / Т.М. Скоробагатько, В.О. Боровиков, Д.Г. Білкун // Науковий вісник. – К.: УкрНДПБ, 2010 – № 2 (22). – С. 142-147.

*О.О. Слісаренко, студент, М.М. Кравцов, к.т.н.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Діяльність самої людини стає причиною майбутніх надзвичайних ситуацій, в тому числі й техногенного характеру. На їх виникнення можуть вплинути помилки, допущені людиною та наявність ненадійної техніки та обладнання.

В Україні наявна розвинена мережа транспортних систем. Нерідко транспортними комунікаціями здійснюються перевезення небезпечних речовин, які є загрозою для навколишнього середовища, людей. За статистичними даними кожного року на території України транспортом здійснюються перевезення обсягом більше, ніж 900 млн вантажів (включаючи й небезпечні) і більше, ніж 3 млрд людей.

Залізничний транспорт бере на себе приблизно половину вантажообігу. На виникнення аварій та катастроф безпосередньо впливає застарілість та зношення залізничних конструкцій. Дуже хвилює поганий стан залізничних колій, якими перевозяться пожежні та вибухові речовини, сильнодіючі отруйні речовини [3].

Пожежі найчастіше трапляються через необережне та неправильне поводження з вогнем, утворення іскри від локомотивів потягу, котлів, якими опалюються вагони. Невиконання пунктів державного стандарту, потрапляння вогнебезпечних речовин до відкритого рухомого складу, неправильний догляд за опалювальними пристроями та їх несправність, порушення правил користування електроустановками та ін. являються головними причинами пожеж та вибухів на залізницях.

Аналіз даних за 2005-2016 роки показує, що за цей період вогнем було пошкоджено на знищено приблизно 250 одиниць тягового рухомого складу, близько 85 пасажирських вагонів, 33 вантажних вагони. За статистикою, більше, ніж 39 % пожеж за 2013-2017 роки викликані недбалістю та неправильним використанням вогню працівниками на залізницях. На жаль, інструктажам з питань пожежної безпеки не приділяють доцільної уваги, в чому винні керівники підприємств на відповідальні особи. Коротке замикання займає приблизно 20-25% від загальної кількості причин виникнення надзвичайних ситуацій на українських залізницях. У 2016 році через коротке замикання виникли 15 загорянь. Роблячи підсумок з причин пожеж на залізничному транспорті маємо, що близько 70% аварійних випадків викликані технічними причинами та через коротке замикання. Це говорить про те, що недоцільно проводиться контроль за станом техніки, за виконанням робіт та хитку якість технічних перевірок[1].

стеження за загоряннями повинне проводитись згідно з Інструкцією зі службового розслідування, обліку пожеж та наслідків від них на залізничному транспорті, яка стала чинною з 01.11.2005 та розроблена належно до Закону України «Про пожежну безпеку».

Починаючи з 1996-1997 років стан залізниць значно погіршився, адже держава нехтує капіталовкладеннями до цієї галузі, а власних коштів залізниць недостатньо, щоб оновити рухомий склад та покращити їх. За даними 2017 року в Україні налічується 1447 залізничних станцій, 105 вокзалів, де присутні проблеми з фінансуванням. Це безпосередньо й призводить до виникнення неполадок. Економіка, політика, соціальна сфера тісно пов'язані з залізничним транспортом, адже їх мережа становить близько 19,8 тис. км та охоплює всю територію держави[2].

Щоб усунути аварії, пожежі, катастрофи на залізницях, а також для надання першої допомоги створено пожежні поїзди. Вони оснащені спеціальною допоміжною технікою, спорядженням, зброєю, різними вогнегасними засобами, медикаментами. Найчастіше персоналу доводиться усувати надзвичайні ситуації своїми силами, але якщо вони не впораються за добу та ситуація буде дуже серйозною, то на допомогу залучаються інші сили цивільного захисту України [4].

16 липня 2007 року на Львівщині під Ожидовом сталася страшна ситуація. Причиною її виникнення було те, що 15 вагонів з фосфором перевернулися, сталася отруйна пожежа, яку намагалися усунути декілька днів. 22 серпня 2014 року з тієї самої причини в Городищі, що знаходиться в Черкаській області, загорілися цистерни із нафтою, що призвело до величезного загоряння, яке знищило 25 будинків та насунуло жах на населення. В середині лютого 2012 року у Кременчуці відбулася пожежа на Крюківському вагонобудівному заводі, у березні 2017 року сталася така ж ситуація через коротке замикання проводки.

Усі ці трагедії свідчать про те, що працівники залізниць та їх керівництво недбало ставляться до своєї роботи. Їх проступки можуть коштувати багатьом людям життя. Тож, щоб запобігти катастроф з тяжкими наслідками треба усунути зношеність матеріальної бази обладнання шляхом заміни старих приладів і конструкцій на нові. Склад персоналу потребує повного контролю за їх роботою, покарання за порушення, бо їх халатність може привести до техногенних катастроф. Якщо знати причини виникнення можливих надзвичайних ситуацій, то можна вплинути заздалегідь на їх появу та не дати їм статися, усунувши або зменшивши ризик утворення критичних наслідків для службовців залізниць та навколишнього середовища в цілому.

ЛІТЕРАТУРА

1. Пожежна безпека на залізничному транспорті: Навчальний посібник / Доманський В. А., Зеркалов Д. В., Потетюев С. Ю., Линчевський Є. А., Дорошенко М. В. / Під редакцією Д. В. Зеркалова. – К.: Основа, 2004. – 392 с.
2. Зеркалов Д. В., Потетюев С. Ю., Пожежна безпека на залізничному транспорті: Довідник, 2-ге вид., перероб., – К.: Науковий світ, 2000. – 338 с.
3. Аксьонов І. М., Довганюк С. С., Зеркалов Д. В. Довідник залізничника. У восьми книгах. Книга друга: Перевезення пасажирів / За редакцією Д. В. Зеркалова – К.: Основа, 2004. – 436 с.
4. Ліквідація пожеж на залізничному транспорті / Кацман М. Д., Кононов Г.Б., Віденко І. В., Огороднічук Н. В. - К.: Основа 2006. – 216 с.

УДК: 614.8

ВИЗНАЧЕННЯ ОСНОВНИХ ПЕРЕШКОД ЯКІ ДОЛАЮТЬ ТА УМОВ В ЯКИХ ЗНАХОДЯТЬСЯ РЯТУВАЛЬНИКИ ПРИ ГАСІННІ ПОЖЕЖІ ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НС

В.О. Собина., к.т.н., доц., НУЦЗУ, В.Ф. Чуян., УкрНДІЦЗ

Аналіз статистичних даних про пожежі за 2013-2017 роки свідчить, що найбільша кількість пожеж сталась у житловому секторі (житлові будинки, гуртожитки, дачі, сараї, надвірні споруди тощо). Впродовж 2017 року кількість пожеж порівняно з 2016 роком збільшилась на 14,4 % і становить 61332, що складає 73,8 % від їх загальної кількості. Основними місцями виникнення пожеж у житлових будинках є: кімнати житлових будинків – 5062 (29,9 % від пожеж у житлових будинках), горища – 1312 (7,6 %), перекриття стелі – 1277 (7,5 %), покрівлі, дахи – 1102 (6,5 %), кухні – 1008 (5,8 %), підсобні приміщення – 1,2% відповідно.

До основних перешкод у житлових кімнатах слід віднести двері та їх отвори, побутові прилади, меблі та особисті речі мешканців. Основними перешкодами, що долають пожежні рятувальники під час гасіння пожеж на горищах, покрівлях та дахах є будівельні конструктивні елементи, захаращеність, занадто низькі перекриття, у підсобних приміщеннях – необхідність розкриття міцних дверей, масивних затворів і металевих решіток, наявність стелажів, вузьких проходів, горюча завантаженість.

Аналіз показав, що, крім житлових будинків, значна кількість пожеж виникає у спорудах виробничого призначення, торговельно-складських спорудах та транспортних засобах.

До основних перешкод у спорудах виробничого призначення, через які необхідно рухатись особовому складу ОРС ЦЗ при виконанні завдань за призначенням, слід віднести технологічне обладнання, устаткування, виробничі меблі (шафи, стелажі, столи тощо), наявність електроустановок та теплогенеруючих установок, а також обладнання підвищеної небезпеки (електрощитове, вентиляційне, компресорне та інші види).

Вузькі коридори, проходи, що захарашені, транспортні засоби, обладнання, пошкоджені елементи будівельних конструкцій тощо – такі основні елементи перешкод у разі виникнення пожежі у торговельно-складських спорудах.

Також для визначення перешкод слід врахувати характеристики місць пожеж, де сталась загибель пожежних. За даними статистики 2013-2017 років до таких місць віднесено відкриті території, житлові будинки, підвали, виробничі приміщення.

Для відтворення обстановки, що склалася під час гасіння пожеж, та визначення перешкод, важливим є визначення умов, що ускладнювали гасіння пожежі. Аналіз статистичних даних пожеж у 2013-2017 роках свідчить, що в цей період до умов, що ускладнювали гасіння пожежі відносяться:

- дія високої температури;
- дія отруйних речовин, газів, продуктів згоряння;
- несприятливі метеорологічні умови;
- обвалені елементи будівельних конструкцій;
- вибухи ємностей із горючими та вибухонебезпечними речовинами, спалахи горючих та легкозаймистих речовин.

Значно ускладнює гасіння пожежі те, що у процесі горіння може відбуватися викид і розтікання горючих рідин, розлив їх при деформації й розривах різних ємностей і трубопроводів. У цих умовах горіння поширюється в різні канали та простори, по системах вентиляції, технологічним прорізам на покриття.

Ускладнювали гасіння пожеж в підвалах будівель погана вентиляція, недостатнє освітлення, складне планування приміщень, захарашення на шляхах просування тощо. Відповідно вищенаведені умови доцільно вважати «перешкодами» та враховувати при відпрацюванні дій щодо гасіння пожеж та навиків при навчанні на спеціальній смузі підготовки пожежних-рятувальників.

Аналіз інформації щодо аварій чи катастроф на транспорті та прикладів участі рятувальників у ліквідації їх наслідків свідчить, що до обов'язкової характеристики таких подій слід віднести наявність пошкодженого транспорту (автомобіля, залізничного вагону, їх перевертання та пошкодження тощо). Як наслідок, при рятувальних роботах перешкодою для рятувальника є сам автомобіль, залізничний вагон, їх складові конструктивні кузовні елементи, що пошкоджені. Співробітники ОРС ЦЗ за допомогою спеціалізованого обладнання зрізують елементи кабіни та деблокують людину.

При вибухах (у тому числі у будівлях або спорудах житлового призначення) характеристикою місця НС є частина будинку, що зруйнована, звалені будівельні конструкції, уламки меблів, дверей та вікон, що є перешкодами для рятувальників.

Перешкодою для рятувальників при ліквідації наслідків НС на місцевості у разі наявності у навколишньому середовищі шкідливих і радіоактивних речовин понад ГДК є сама зона забруднення, де передбачені окремі вимоги до дій рятувальників в умовах обмеженого часу, їх спеціального обладнання та екіпіровки.

Аварії у системах життєзабезпечення характеризуються сильними опадами у вигляді дощу, мокрого снігу з дощем, різким підняттям рівнів води у річках, притоках, малих річках, струмках і потічках, неспроможності зливової каналізації, захарашеності канав та водовипусків, локальним затопленням поверхневим стоком дворогосподарств, житлових

будинків та сільськогосподарських угідь, зсувами, пошкодженнями та руйнуванням містків місцевого значення, пошкодження дамб і берегоукріплень, руйнування автомобільних мостів тощо.

При аваріях у системах нафтогазового промислового комплексу, а саме під час пожеж газових і нафтових фонтанів та нафтопроводів можливо: сильні тепловипромінювання та конвективні потоки; деформація і обвалення будівельних конструкцій, технологічного обладнання та завалення ними свердловини, що ускладнює гасіння (подавання вогнегасних речовин); після ліквідації горіння повторне загоряння від нагрітих металевих конструкцій і технологічного обладнання; гасіння на протязі тривалого часу; загазованість місцевості.

Також доцільно визнати водний об'єкт, як окрему перешкоду, до подолання якої повинні бути готові рятувальники у будь яку пору року. Водні об'єкти становлять небезпеку й загрозу життю людей. В Україні налічується близько 63 тис. річок, 20 тис. озер, 48 тис. ставків, 1103 водосховища, 5 великих каналів тощо. Така кількість водних об'єктів зобов'язує докладати значних зусиль для забезпечення належного рівня безпеки людей на воді. Слід зазначити, серед причин загибелі людей на водних об'єктах є низька оперативність рятувальних підрозділів при реагуванні на нещасні випадки на воді. Одним із шляхів та способів розв'язання проблем безпеки на водних об'єктах є переоснащення рятувальних підрозділів сучасними плавзасобами, рятувальним майном, водолазним спорядженням і технікою, які потрібно використовувати при тренуваннях.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аналіз масиву карток обліку пожеж / УкрНДІЦЗ. 2018. URL: <http://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-pozhezh.html> (дата звернення: 15.08.2018)].
2. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2015, 2016, 2017 роки [Електронний ресурс] / Офіційний сайт УкрНДІЦЗ. – URL: <http://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analitichniy-oglyad-stanu-tehnogennoyi-ta-prirodnoyi-bezpeki-v-Ukrayini.html> . (дата звернення: 24.09.2018).
3. Інформаційно – аналітична довідка про виникнення надзвичайних ситуацій в Україні у 2017 році [Електронний ресурс] / Офіційний сайт ДСНС. 2017 – URL: <http://www.dsns.gov.ua/ua/Dovidka-za-kvartal/72899.html> (дата звернення: 24.09.2018).

УДК 614.8

КОМП'ЮТЕРНЕ МОДЕЛЮВАННЯ РАЦІОНАЛЬНОГО РОЗБИТТЯ ТЕРИТОРІЇ НА РАЙОНИ ФУНКЦІОНУВАННЯ ЗАХИСНИХ СПОРУД

О.М. Соболев, д.т.н., с.н.с., НУЦЗУ, Г.В. Арнаго, НУЦЗУ, Т.М.Олійник, НУЦЗУ

У сфері цивільного захисту виникає ціла низка важливих практичних задач, що пов'язані з раціональним розподілом ресурсів для здійснення відповідних заходів. Однією з таких задач є задача раціонального територіального розподілу захисних споруд, розв'язання якої сприятиме підвищенню рівня захищеності населення в умовах надзвичайних ситуацій.

Постановка задачі раціонального територіального розподілу захисних споруд має наступний вигляд.

Нехай задано незв'язну множину S_0 у просторі R^2 . На даній множині задано неперервні характеристики $c_j = c_j(x, y)$, $j = 1, \dots, n_c$ (n_c - кількість неперервних характеристик множини розбиття), що являють собою розподіл населення тощо. Необхідно розбити задану множину на мінімальну кількість підмножин таким чином, щоб час досягнення населенням захисних споруд не перевищував заданий.

Інакше кажучи:

$$N(s_1, \dots, s_N, m_1^1, m_2^1, \dots, m_1^N, m_2^N) \rightarrow \min,$$

$$\left(\bigcup_{k=1}^N S_k \right) \cap cS_0 = \emptyset;$$

$$\left(\bigcup_{k=1}^N S_k \right) \cap S_0 = S_0;$$

$$S_k \cap S_l = \emptyset;$$

$$\max T(s_k, m_1^k, m_2^k) \leq T^*;$$

$$k, l = 1, \dots, N; k \neq l;$$

причому $S_0 \cup cS_0 = R^2$.

Тут $N(\cdot)$ - кількість підмножин розбиття S_k ; s_k та $\{m_1^k, m_2^k\}$ - форми та метричні характеристики підмножин розбиття, $m_2^k = m_2^k(c_1, \dots, c_{n_c})$, $k = 1, \dots, N$; $\max T(\cdot)$ - це час прибуття населення з найвіддаленішої точки району захисту до захисної споруди; T^* - заданий час прибуття населення до захисної споруди.



Загальна кількість споруд:

Рис. 1. – Результат комп'ютерного моделювання раціонального розбиття території на райони функціонування захисних споруд

Слід відзначити, що дана задача відноситься до класу задач оптимізаційного геометричного проектування, а саме, до класу задач оптимального розбиття заданих множин на підмножини [1, 2]. Для розв'язання даної задачі було розроблено спосіб нерегулярного розбиття незв'язної множини багатокутниками зі змінними метричними характеристиками.

Результат комп'ютерного моделювання раціонального розбиття території на райони функціонування захисних споруд наведено на рис. 1.

Для розв'язання даної задачі було створено програмне забезпечення у середовищі Lazarus. Вхідні дані та метричні характеристики (координати вершин в глобальній системі координат) підмножин розбиття записуються у відповідний файл. Час прибуття населення до захисних споруд становив 5 хвилин. Час розв'язання задачі склав <1 хвилини.

Подальші дослідження будуть направлені на розв'язання інших задач, характерних для раціонального розподілу ресурсів у сфері цивільного захисту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Садковий В.П. Раціональне розбиття множин при територіальному плануванні в сфері цивільного захисту: Монографія / Садковий В.П., Комяк В.М., Соболев О.М.: Ун-т цивільного захисту України. – Горлівка: ПП «Видавництво Ліхтар», 2008. – 174 с.

2. Киселева Е.М. Непрерывные задачи оптимального разбиения множеств: теория, алгоритмы, приложения: Монография / Е.М. Киселева, Н.З. Шор. – К.: Наук. Думка, 2005. – 564 с.

УДК 681.3

РОЗРАХУНОК ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК КОРПУСУ МОБІЛЬНОГО МІНІ КАТЕРА

*Д.Л. Соколов, к.т.н., доц., НУЦЗУ,
С.Ю. Руденко, к.т.н., НУЦЗУ*

Для рятування постраждалих на воді, використовуються різні засоби рятування постраждалих. Це можуть бути рятувальні кола, рятувальні жилети, човни, катера, надувні плавзасоби, мотузкові, механізовані та інші пристрої та засоби [1].

Проблема складається в тому, що судна, кораблі, баржі та інші будь які плавзасоби комплектують колективними та індивідуальними рятувальними засобами (шлюпки, плоты, рятувальні кола та ін.) [2]. Ці засоби порятунку неможливо використовувати в деяких конкретних випадках.

Так наприклад, при русі судна на великій швидкості його неможливо миттєво зупинити в випадку, якщо людина випала за борт судна. Використання рятувального кола, рятувального жилета та інших засобів порятунку на воді в цьому випадку не є ефективними.

Необхідно розглянути можливість оснащення суден, кораблів мобільним засобом порятунку на воді, який був би легкий, керувався дистанційно та швидко прибував до місця перебування в воді постраждалого. Таким засобом може бути міні катер. Також необхідно розглянути можливість використання такого міні катера для доставки деяких приладів та засобів для забезпечення зв'язку, розвідки та маркування місцевості, та інших дій [3,4,5,6,7].

Для підвищення швидкісних характеристик міні катеру необхідно провести розрахунки основних характеристик корпусу мобільного міні катеру. Для розрахунку основних характеристик корпусу міні катеру, та його головних розмірів скористаємося його основними параметрами: довжина, ширина, висота борту і осадка. Точне знання цих величин необхідно для вирішення різних експлуатаційних задач - плавучості, переміщенні по хвилям, транспортуванні потерпілого і т. п. [8].

Теоретичне креслення представляє зображення на плоскому аркуші паперу складної криволінійної зовнішньої поверхні корпусу у вигляді трьох проекцій на три взаємно перпендикулярні площини. Діаметральна площина (ДП) - вертикальна поздовжня площина симетрії, що розділяє корпус на праву і ліву половини.

Найважливішою характеристикою міні-кату є його водотоннажність, тобто обсяг води, що витісняється корпусом при його зануренні по кильватерну лінію. Об'ємна водотоннажність разом з головними розмірами плавзасобу дозволяє судити про його величину, місткість і потенційні плавучі якості.

Об'ємна водотоннажність V , яка вимірюється в кубічних метрах, використовується в якості характеристики для обчислення коефіцієнтів повноти. Вона відрізняється від величини вагової водотоннажності D , що характеризує навантаження плавзасобу і вимірюється в тоннах, на величину щільності води.

$$D = \gamma \cdot V \quad (1)$$

де V - щільність води (для прісної води $\gamma = 1,00 \text{ т / м}^3$).

При проектуванні різних плавзасобів часто користуються безрозмірними коефіцієнтами повноти, до числа яких відносяться:

- коефіцієнт повноти водотоннажності або загальної повноти δ , що зв'язує лінійні розміри корпусу з його зануреним обсягом. Цей коефіцієнт визначається як відношення об'ємної водотоннажності по кильватерну лінію до обсягу паралелепіпеда, що мають сторони рівні L , B і T (рис. 1).

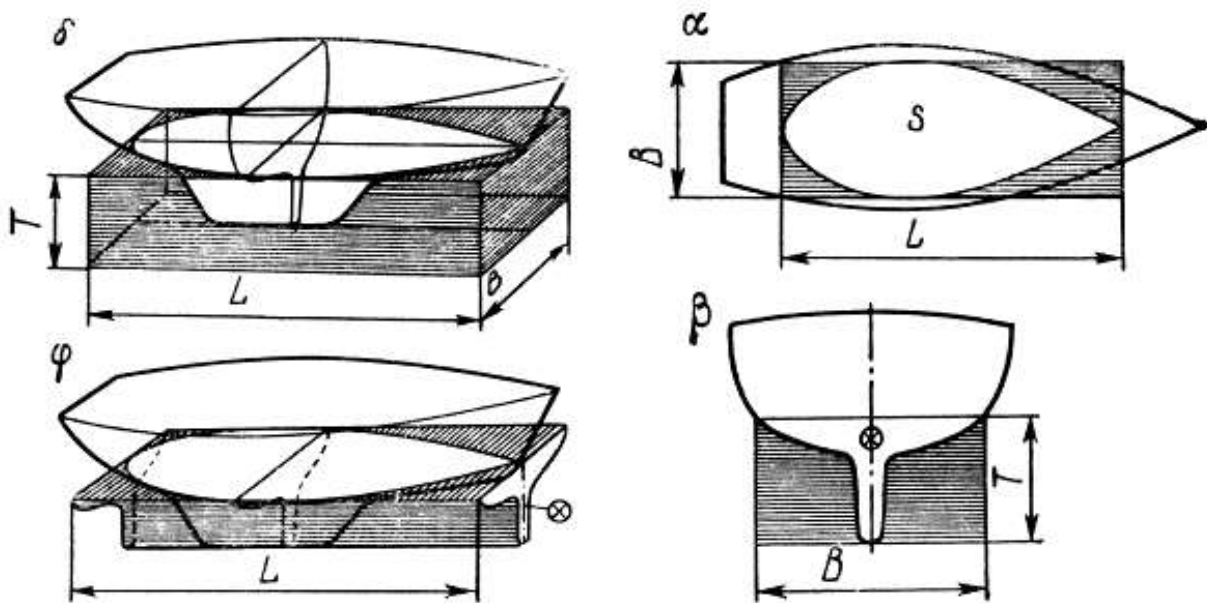


Рис. 1. – Визначення коефіцієнтів повноти

$$\delta = \frac{V}{L \cdot B \cdot T} \quad (2)$$

Чим менш коефіцієнт δ , тим гостріші обводи має плавзасіб і, з іншого боку, тим менш корисний об'єм корпусу нижче ватерлінії;

Плавучість - це здатність судна триматися на плаву, маючи задану осадку при певному навантаженні.

Нескладно визначити масу вантажу, при якому осадка човна збільшиться на 1 см. Вона буде дорівнювати добутку площі ватерлінії, помноженої на 1 см (0,01 м) і щільність води γ :

$$\Delta = \gamma \cdot \alpha \cdot L \cdot B \quad (3)$$

де α - коефіцієнт повноти площі ватерлінії, L і B - довжина і ширина плавзасобу по ватерлінії, м. Для приблизних розрахунків коефіцієнт α можна приймати рівним 0,62 - 0,70 для гребних круглоскулих плавзасобів з традиційними обводами.

Знаючи мінімально допустиму висоту надводного борту F_{\min} , можна обчислити граничну вантажопідйомність даного плавзасобу, помноживши отримане значення Δ на різницю між фактичним надводним бортом при осаді судна порожнього, але з урахуванням ваги рятувальних засобів (рятувальне коло, мотузка, весла, тощо), та F_{\min}

ЛІТЕРАТУРА

1. Сенчихін Ю.М. Організація аварійно-рятувальних робіт на воді [Текст]/ Ю.М. Сенчихін, С.В. Кулаков // Практичний посібник. – Харків, 2005, - 64с.
2. <http://www.nihe.niks.by/mysuli>. Школа виживання при аваріях и стихийных бедствиях .
3. <https://prom.ua> Катера на радиоуправлении.
4. <https://modelistam.com.ua>. Радиоуправляемые катера и лодки.
5. <http://tyaga.com.ua>. Швидкісні катера та човни.
6. <http://model-ka.ru>. Каталог моделей.
7. Буков А.Ю Спасательное надувное индивидуальное средство. Номер патенту: WO2017078569 A1. Опубліковано: 11.05.2017.
8. Новак Г.М. Справочник по катерам, лодкам и моторам.[Текст]- 2-е изд., перераб. И доп.-Л.: Судостроение, 1982.-352с, ил.

УДК 656.043

НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ УНАСЛІДОК ПОЖЕЖ ТА ВИБУХІВ НА ЗАЛІЗНИЦІ

*В.О. Сопельник, студент, М.М.Кравцов, к.т.н.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Залізничний транспорт – це такий вид рейкового транспорту, що здійснює величезні обсяги перевезення пасажирів та будь-який вантаж. Склад залізниць можна вважати найнебезпечнішим виглядом транспорту. Основними причинами аварій та катастроф на залізничному транспорті є: несправності колій рухомого складу; засобів сигналізації, блокування; помилки диспетчерів; неухважність та недбальство машиністів.

Найчастіше виникають надзвичайні ситуації при сході рухомого складу з колій, зіткненнях, наїздах на перепони на переїздах, при пожежах та вибухах безпосередньо у вагонах. Не виключаються розмиви залізничних колій, обвали, осипи, зсуви, затоплення. При перевезенні небезпечних вантажів стаються вибухи, пожежі. Все це дуже небезпечно.

Відбуваються пожежі цистерн та інших вагонів і вибухи. А саме при перевезенні небезпечних вантажів, такі як газу, легкозаймисті, вибухонебезпечні і радіоактивні речовини. Такі ситуації призводять до численних зруйнувань, як майна так і людей. Ось чому склад залізниць і вважають найнебезпечнішим виглядом транспорту.

Особливу небезпеку пасажирів представляє пожежа у вагонах. Пожежа в пасажирському вагоні швидко дуже поширюється і це відбувається під час руху потяга. Вагон може вигоріти в продовж 20 хвилин. Для евакуації пасажирів час має бути не більше 2

хвилин. Пожежа ускладнюється наявністю великої кількості горючих матеріалів які складаються з спальних і сидячих місць, підлоги, а також наявності великої кількості людей, їх багажу, пластику, шкірні покриття та ін. речовин.

При пожежі вражаючими чинниками являється: занадто висока температура, також швидко поширюється відкритий вогонь і отруйні речовини, що виникають у процесі горіння. Це жахливо, на жаль іноді трапляються такі пожежі та вибухи. Ніхто не може прогнозувати в появленні таких випадків. Також аварії залізничного транспорту здійснюються перевезенням небезпечних вантажів, що і сприяють на виникнення пожежі або вибуху.

Порятунок потерпілих у таких надзвичайних ситуаціях визначається характером поразки людей, розміром ушкодження технічних засобів, наявністю вражаючих чинників. При порятунку потерпілих у аварії під час перевезення небезпечних вантажів проводяться розслідування й оцінка обстановки та знову ж таки локалізація і ліквідація наслідків вражаючих чинників, а також пошук постраждалих та забезпечення їх коштами. А ще, коли відбувається горіння цистерн з пальними рідинами, то відразу слід організувати їх гасіння. У випадку погрози перекидання вогню на сусідні склади чи транспортні засоби, палаючи цистерни відводять в безпечне місце, одночасно прохолоджуючи і захищаючи сусідні вагони. Палаючу цистерну потрібно постійно охолоджувати водою, аби уникнути можливості вибуху.

Необхідність будь-якого виду транспорту в наш час не викликає жодного сумніву для кожної людини. Так от саме залізничне перевезення, на відміну від інших є регулярним в будь-який час та день, і практично не залежить від погодних умов. Залізничним транспортом щодня користуються мільйони людей. Він зручний, комфортний, але в той же час породив масу небезпек для людини. На жаль ніхто і ніщо не може передбачити нещасний випадок. Багато страждає людей, і не всіх виходить врятувати. Але сенс в тому, що це життя. Кожна людина має кудись їхати, чи то відпочивати, чи по роботі і тут ніхто не застрахований від таких жахливих ситуацій. Для людини завжди існує ризик небезпеки. Дізнавшись, що трапився такий випадок, треба брати себе в руки і сподіватися на краще, бо склавши руки нічого не роблячи можна втратити все і залишитися ні з чим, а можна спробувати щось вдіяти і чимось допомогти. Намагайтеся бути досить серйозними, обачними, зосередженими та мудрими. Тому не потрібно падати відразу в паніку, потрібно рятувати життя своє і інших. Напевно всі знають, що добро повертається добром. В таких ситуаціях при виникненні пожежі в вагонах потрібно діяти таким чином: зачинити вікна, щоб уникнути поширення вогню, повідомити провідника про пожежу; зупинити вагон за допомогою стоп-крана; якщо у вагоні димно, треба прикрити органи дихання одягом чи чимось іншим змоченим водою та вибиратися з вагону, а якщо доведеться пробиратися через вагон де багато диму, то потрібно пригнутися або стати навколішки. При будь-якій ситуації треба бути зосередженим, обдумувати свої дії розумно, навіть коли дуже складна ситуація.

Обдумане рішення таки краще, але згодна, що не завжди. Бо, нічого не обдумавши, наслідки можуть бути ще гіршими, які вони справді є. Але іноді і досить таки часто буває, що часу немає думати, вирішувати, а просто потрібно діяти. А при всьому цьому треба бути уважним і обережним. На радість тому, що на залізничному транспорті аварії таки трапляються не так часто. Звичайно краще і спокійніше жити, думати і навіть дихати, коли знаєш що навколо тебе все безпечно і не завдасть тобі ніколи шкоди.

Ну всі ми розуміємо, що таке життя. І в житті трапляються несподіванки. Вони ж у свою чергу бувають приємними, неприємними та дуже жахливими. Але попри всьому будьте обережнішими та звертайте увагу навіть на дрібниці вашого сумніву. Нехай всіх обходить небезпека, особливо на залізничному транспорті, а краще, коли все буде навколо нас безпечно. Слід пам'ятати, що від ваших дій наслідки можуть бути негативними і вплинути не тільки на вас та на ваше життя, а і на інших.

Таким чином, пожежі на залізничному транспорті відрізняються складністю в організації бойових дій підрозділів пожежної охорони, зумовленої затримкою введення

вогнегасних речовин до з'ясування фізико-хімічних властивостей вантажів і відключення контактної мережі. Значну небезпеку становлять пожежі у цистернах з легкозаймистими та горючими рідинами, зрідженими газами, які нерідко призводять до вибухів, витоку та розливу продукту на значній площі, тому вдосконалення рівня пожежної безпеки на залізничному транспорті є особливо актуальним.

ЛІТЕРАТУРА

1. Екстремально-професійна підготовка до діяльності у надзвичайних ситуаціях : Моногр. / М. М. Козяр; Ін-т педагогіки і психології проф. освіти АПН України, Львів. ін-т пожеж. безпеки МНС України. - Л. : СПОЛОМ, 2004. - 376 с. - Бібліогр.: 545 назв.
2. Оцінка обстановки у надзвичайних ситуаціях : Навч. посіб. / В. Є. Гончарук, С. І. Качан, С. М. Орел, В. І. Пуцило; Нац. ун-т "Львів. політехніка". - Л., 2004. - 184 с. - Бібліогр.: с. 183.
3. Інструкція з гасіння пожеж у рухомому складі на залізничному транспорті (РД РБ БЧ 40.007-98). - М.: ВНДПО, 2000.
4. Кімстач І.Ф. та ін. Пожежна тактика: Учеб. посібник для пожежно-техн. училищ і поч. складу пожежної охорони / І. Ф. Кімстач, П. П. Девлішев, Н. М. Евтюшкін. - М.: Стройиздат, 1984. - 590 с.
5. Крупенін С.С. Розвиток системи та організація роботи із забезпечення пожежної безпеки на залізничному транспорті /С.С.Крупенін,К.Б.Кузнецов // Науково-технічний і виробничий журнал «Наука і транспорту». - М., 2004. - С.16-29.
6. Повзик Я.С. Пожежна тактика: Учеб. для пожежно-техніч. училищ / Я. С. Повзик, П. П. Ключ, О. М. Матвейкін. - М.: ЗАТ Спецтехніка, 2001. - 335 с.

УДК 629.06

НАДЗВИЧАЙНА СИТУАЦІЯ УНАСЛІДОК ПОЖЕЖІ, ВИБУХУ НА ПОВІТРЯНОМУ ТРАНСПОРТІ

*А.В.Султанова, студент, М.М.Кравцов, к.т.н.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

На сьогоднішній день надзвичайні ситуації унаслідок вибуху чи пожежі на повітряному транспорті дуже поширене явище. Страшно уявити собі скільки шкоди, горя, сліз приносять аварії в небі. По статистиці, в останні десятиріччя терористи все частіше закладають вибухівку в літаках та аеропортах. Але крім цього існує ще безліч причин цих жахливих подій. Хоч і були прийняті заходи щодо посилення безпеки на цих об'єктах, але все одно вони являють собою серйозну небезпеку для здоров'я, а ще гірше – для життя – людей.

Однією з основних причин НС на повітряному транспорті є несприятливі погодні умови. Член Федерального управління громадської авіації США, Глорія Кулеза, стверджує, що саме погода в 23% випадків усіх авіаційних катастроф є вирішальним фактором, хоча зазвичай не єдиним. У більшості випадків результат аварії залежить пріоритетніше від дій екіпажу та наявності несправностей в запчастинах транспорту. Сильні шторми та урагани можуть значно пошкодити крила невеликого літака, але, як правило, пілоти та диспетчери роблять усе можливе, щоб в них не потрапляти. Екіпажі намагаються не наближатися до штормових зон ближче, ніж на шістнадцять кілометрів. У наш час встановлюються погодні радари в носовій частині літака, щоб легко виявити штормові зони і змінити курс своєчасно.

Також однією з поширених причин авіакатастроф є потрапляння у зону турбулентності. Через це може статися різке зменшення підйомної сили. Пілотам необхідна підготовка, щоб впоратись з такою складною ситуацією.

Але найголовнішою причиною падіння літаків та іншого повітряного транспорту є вибухи та пожежі, тому що наявна велика кількість гідравлічної рідини, різних масел, газоподібного кисню, електричних та електронних систем, палива, пластмаси. Ось чому літак може згоріти за декілька хвилин, що особливо небезпечно у повітрі, бо немає шляхів відступу. Мало хто знає, що при виникненні пожежі у літаку, на евакуацію є лише 90 секунд – потім у баках вибухає топливо. А люди у критичній ситуації, намагаючись врятувати все, втрачають найголовніше – своє життя.

На (рис.1) показана будова літака, а точніше його основні пожежонебезпечні зони.

Звичайно, виникає питання, які причини виникнення пожеж в повітряному транспорті, які особливості їх розвитку, та як з ними боротись. Це важливо пам'ятати, як пам'ятку безпеки.

Отже, основними причинами виникнення пожеж в літаках та іншому повітряному транспорті є:

- відмова окремих систем і агрегатів;
- втрата міцності літака при ударі його об землю під час зльоту і посадки;
- викочування літака за межі злітно - посадкової смуги;
- порушення правил заправки паливом.

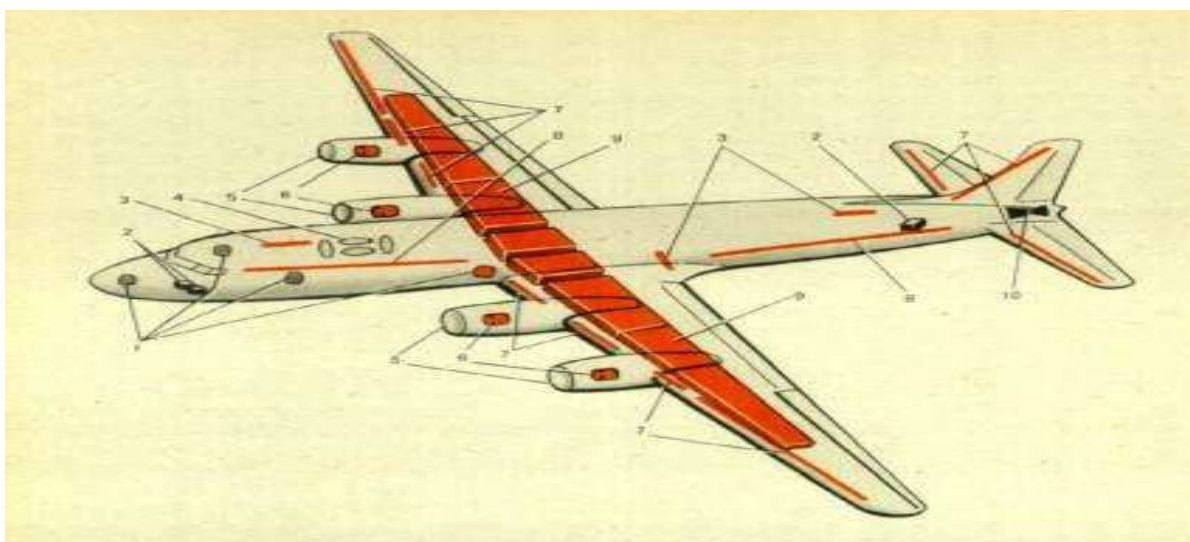


Рис.1. Пожежонебезпечні зони літака:

- 1 - баки з гідрорідиною;
- 2 - акумуляторні батареї;
- 3 - бензинові обігрівачі (на повітряних судах з поршневіми двигунами);
- 4 - кисневі балони;
- 5 - силові установки;
- 6 - масляні баки силових установок;
- 7 - протизаморожувачі;
- 8 - система кондиціонування;
- 9 - паливні баки;
- 10 - допоміжна силова установка.

На сучасних повітряних судах існує така класифікація пожеж: пожежі у відсіках паливних баків і розлитого палива на місці авіаційної події; пожежі в пасажирських салонах; пожежі у відсіках силових установок; пожежі шасі; пожежі в особливих умовах.

Також пожежі та вибухи саме на повітряному транспорті поширені через такі причини: великий запас на борту горючих рідин (гас, моторні масла, гідрорідина);

застосування в якості декоративно-оздоблювальних матеріалів пасажирських салонів пластмас, синтетичних матеріалів, що володіють високими токсичними властивостями; велика кількість людей (від 30 до 720 осіб); обмежені розміри евакуаційних шляхів; невелика межа вогнестійкості обшивки фюзеляжу.

Гасіння пожежі повинно проводитись дуже швидко та ефективно, бо інакше вона загрожуватиме не лише здоров'ю, а й життю членів екіпажу та пасажирів. Характерними рисами пожеж в літаках є дуже швидке поширення вогню по всій площі, високі температури горіння (до 10000 С), велика щільність теплового потоку.

Гасіння проводиться у такі етапи: розвідка пожежі; зосередження сил і засобів на вирішальному напрямі; охолодження фюзеляжу і крила; гасіння розливу авіапалива (при аварії літака паливо може розтікатися на значну площу. Площа розливу палива залежить від його кількості, довжини літака, діаметра фюзеляжу).

Отже, пожежі та вибухи на повітряному транспорті являють собою велику небезпеку для людей, бо можуть миттєво забрати десятки, чи навіть сотні життів.

ЛІТЕРАТУРА

1. Житомирский Г. И. «Конструкция самолётов».(Видавництво "Машиностроение", 2005 рік). 403 с.

2. Екстремально-професійна підготовка до діяльності у надзвичайних ситуаціях: Моногр / М.М. Козар, Ін-т педагогіки і психології проф. освіти АПН Унраїни. Львів ін-т пожеж безпек МНС України – Л: СПОЛОМ. 2004 – 376 с. – Бібліогр.: 545 назв.

3 І.Ф. Кімстач. Пожежна тактика. Учеб. Посібник для пожежно- технічних училищ і поч. складу пожежної охорони / І.Ф. Кімстач, П.П. Девлішев, Н.М. Євтюшкін. – М Стройиздат.1984 – 590 с.

4. Оцінка обсановки у надзвичайних ситуаціях, Навчальний посібник / В.Є. Гончарук, С.І. Качан, С.М. Орел, В.І. Пуцило. Національний університет « Львів Політехніка». Л – 2004-184 с. Бібліографія с. 183.

СИЛИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ ЗАКЛАДУ ОСВІТИ ЯК ОСНОВНИЙ РЕСУРС ЛІКВІДАЦІЇ НАСЛІДКІВ НАДЗВИЧАЙНОЇ СИТУАЦІЇ

О.М. Тесленко, С.М. Рачков, В.М. Горпинченко

Функціональна підсистема єдиної державної системи цивільного захисту, що створюється Міністерством освіти і науки України, донедавна здійснювала свою діяльність згідно Наказу МОН України від 03.09.2009 року № 814 «Про Положення про функціональну підсистему «Освіта і наука України», який передбачав розробку в закладах освіти Плану дій органів управління, сил і структурних підрозділів у разі раптового нападу противника, в режимах повсякденної діяльності, підвищеної готовності, надзвичайної ситуації, надзвичайного і особливого стану. План дій передбачав наявність сил цивільного захисту, зокрема створення в закладах освіти формувань цивільного захисту, призначених для проведення конкретних видів невідкладних робіт у процесі запобігання і реагування на надзвичайні ситуації (п.13.). [5]

Відповідно, в закладах загальної середньої, дошкільної та професійної (професійно-технічної) освіти м. Харкова та області створювались і діяли, як правило, наступні формування цивільного захисту:

- ланка пожежогасіння;
- ланка охорони громадського порядку;
- санітарний пост;

- ланка зв'язку та оповіщення;
- пост видачі засобів індивідуального захисту.

Формування цивільного захисту, відповідно до завдань за призначенням, виконували першочергові роботи з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій до приїзду відповідних служб (пожежно-рятувальних підрозділів, поліції, екстреної медичної допомоги та інших), що дозволяло керівнику закладу освіти оперативно реагувати на надзвичайну ситуацію, організувати своєчасне рятування людей та збереження майна.

З прийняттям Кабінетом Міністрів України 9 жовтня 2013 року Постанови № 787 «Про затвердження Порядку утворення, завдання та функції формувань цивільного захисту» були змінені умови створення об'єктових формувань цивільного захисту. [2]

Пункт 3 цієї Постанови КМУ визначає, що «об'єктові формування цивільного захисту утворюються суб'єктами господарювання, які мають чисельність працюючого персоналу понад 50 осіб та володіють транспортною, будівельною, комунальною, медичною, пожежною та іншою спеціальною технікою і відповідають одній з таких умов:

- віднесені до відповідної категорії цивільного захисту (особливої важливості, першої або другої категорії);
- мають стратегічне значення для економіки і безпеки держави та (або) продовжують свою виробничу діяльність в особливий період;
- експлуатують об'єкти підвищеної небезпеки або потенційно небезпечні об'єкти...».

Відповідно до цих положень, заклади загальної середньої, дошкільної та професійної (професійно-технічної) освіти за винятком тих, що експлуатують потенційно небезпечні об'єкти, жодній зазначеній умові не відповідають і не мають юридичних підстав для створення формувань цивільного захисту.

Разом з тим, нове Положення про функціональну підсистему навчання дітей дошкільного віку, учнів та студентів діям у надзвичайних ситуаціях (з питань безпеки життєдіяльності) єдиної державної системи цивільного захисту, затверджене Наказом МОН від 21.11.2016 року № 1400 та зареєстроване в Міністерстві юстиції України 14 грудня 2016 року за № 1623/297534 передбачає, що «роботи, пов'язані з реагуванням на надзвичайну ситуацію об'єктового рівня або усуненням загрози її виникнення, виконують сили цивільного захисту підприємств, установ та організацій галузі, де виникла така ситуація...» (п. 20). [4]

При цьому заклади загальної середньої, дошкільної та професійної (професійно-технічної) освіти мають людські ресурси для формування таких сил зі складу фахівців закладу, які за своєю діяльністю пов'язані, в тому числі, з організацією і здійсненням заходів з питань цивільного захисту: посадові особи, які відповідають за забезпечення пожежної безпеки в закладі та пройшли спеціальне навчання з цих питань (пожежно-технічний мінімум), штатні медичні працівники, а в разі їх відсутності вчителі предметів «Основи здоров'я», «Захист Вітчизни», які повинні вміти надавати домедичну допомогу (відповідно до ч.2 ст. 12 Закону України «Про екстрену медичну допомогу»), педагогічні та допоміжні працівники, до обов'язків яких належить контроль за забезпеченням дотримання дисципліни, порядку, зокрема і громадського, і т. д.. [1]

Тому при виникненні надзвичайних ситуацій для проведення першочергових робіт з ліквідації їх наслідків доцільно залучати вищезазначені категорії працівників в закладах освіти з кількістю працюючого персоналу більше 50 осіб, об'єднавши їх в спеціалізовані ланки (групи, команди) цивільного захисту чисельністю 3-4 особи.

Організація діяльності таких ланок регламентується положенням Постанови Кабінету Міністрів України від 8 липня 2015 року № 469 «Про затвердження Положення про спеціалізовані служби цивільного захисту», яка визначає складові, що становлять сутність спеціалізації ланок цивільного захисту: протипожежної, медичної, охорони громадського порядку, зв'язку та оповіщення, інших... [3]

Формування спеціалізованих ланок цивільного захисту не суперечить і п.10 Наказу МОН України від 21.11.2016 року № 1400.

Таким чином, керівник закладу загальної середньої, дошкільної та професійної (професійно-технічної) освіти з чисельністю працюючого персоналу більше 50 осіб, відповідно потребам, має підстави створити наступні за спеціалізацією ланки цивільного захисту:

- протипожежна ланка;
- медична ланка;
- ланка охорони громадського порядку;
- ланка (група) зв'язку та оповіщення (в разі потреби).

Спеціалізовані ланки цивільного захисту (групи, команди) провадять свою діяльність відповідно до Положень, які затверджуються керівником закладу освіти, який їх утворив.

В закладах загальної середньої, дошкільної та професійної (професійно-технічної) освіти з чисельністю працюючого персоналу 50 осіб і менше доцільно призначати відповідальних осіб, які при проведенні заходів з цивільного захисту мають здійснювати протипожежне, медичне забезпечення, охорону громадського порядку, забезпечення зв'язку та оповіщення.

Головною метою ефективного забезпечення реалізації заходів цивільного захисту в закладах загальної середньої, дошкільної та професійної (професійно-технічної) освіти є злагоджена співпраця складових штатної структури та використання всіх можливих людських та майнових ресурсів закладу для збереження життя і здоров'я дітей, учнів і працівників, готовності до виконання першочергових робіт з мінімізації та ліквідації наслідків можливих надзвичайних ситуацій.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України «Про екстрену медичну допомогу».
2. Постанова КМУ від 9 жовтня 2013 року № 787 «Про затвердження Порядку утворення, завдання та функції формувань цивільного захисту».
3. Постанова КМУ від 8 липня 2015 року № 469 «Про затвердження Положення про спеціалізовані служби цивільного захисту».
4. Наказ МОН України від 21.11.2016 року № 1400 «Про затвердження Положення про функціональну підсистему навчання дітей дошкільного віку, учнів та студентів діям у надзвичайних ситуаціях (з питань безпеки життєдіяльності) єдиної державної системи цивільного захисту», зареєстрований в Міністерстві юстиції України 14 грудня 2016 року за № 1623/297534.
5. Наказ МОН України від 03.09.2009 № 814 «Про Положення про функціональну підсистему «Освіта і наука України» єдиної державної системи запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру» (втратив чинність відповідно Наказу МОН України від 24.10.2017 року № 1419).

УДОСКОНАЛЕННЯ СПОСОБУ ЛОКАЛІЗАЦІЇ ХІМІЧНО НЕБЕЗПЕЧНИХ АВАРІЙ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ ЗАПОБІЖНИХ ВИБУХОВИХ РЕЧОВИН

І.О. Толкунов, к.т.н., доц., НУЦЗУ,

І.І. Попов, к.т.н., доц., НУЦЗУ,

В.І. Толкунова, студентка, ХНАКУ ім. М.Є. Жуковського

Під час аварій на хімічно небезпечних об'єктах (ХНО), де використовують або транспортують небезпечні хімічні речовини (НХР), в навколишнє середовище виливається

(викидається) значна кількість зазначених речовин. Особливістю цих хімічно небезпечних аварій (ХНА) є висока швидкість формування та дії вражаючих факторів, що довгий час (години, доби) можуть бути джерелом небезпеки для незахищених людей, забезпечення безпеки яких визначає необхідність оперативного проведення інженерно-технічних заходів щодо локалізації (ізоляції) та знезараження джерела хімічного забруднення оточуючого середовища, а саме, розливу НХР. У цих випадках використовують цілий ряд способів, серед яких найбільш доступним та економічно обґрунтованим є поглинання рідкої фази НХР шаром сипучих адсорбційних матеріалів з подальшим введенням речовин для її знезараження (нейтралізації). Ці роботи, як правило, виконуються із використанням бульдозерів, скреперів, екскаваторів, самоскидів, стрічкових транспортерів, експлуатаційні можливості та порядок застосування яких не дозволяють суттєво знизити обсяг, час і вартість проведення робіт з ліквідації наслідків ХНА [1].

В ході досліджень вирішена наукова задача підвищення ефективності способу локалізації наслідків хімічно небезпечних аварій, що пов'язані із витоків хімічно небезпечних речовин, за рахунок зменшення часу та вартості робіт з ліквідації наслідків ХНА шляхом створення на поверхні дзеркала розливу направленим вибухом на викид поглинаючого шару ґрунту з одночасним введенням до нього речовини для знезараження (нейтралізації) НХР [2].

Вирішення поставленої задачі досягається тим, що локалізація наслідків ХНА здійснюють поглинанням рідкої фази розливу небезпечних хімічних речовин шаром ґрунту, який формується направленим вибухом на викид видовженими зарядами із запобіжної вибухової речовини (ЗВР), що розміщують у ґрунті вздовж встановленої ділянки межі розливу рідкої фази НХР, при цьому поглинаючий шар ґрунту формується одночасно із введенням до нього речовини для знезараження НХР, а видовжені заряди із ЗВР встановлені у корпусі та утворюють у його нижній частині шар, поверх якого розміщується речовина для знезараження НХР (рис. 1). Корпус, який знаряджений видовженими зарядами із ЗВР та речовиною для знезараження НХР, може бути виконаний з парафінованого картону, мати циліндричну або призматичну форму, а його розміри будуть визначатися загальною масою ЗВР, що використовують, та речовини для знезараження НХР. Так, площа поперекового перетину корпусу може бути визначена за співвідношенням:

$$S = \frac{1}{L} \left(\frac{m_1}{\rho_1} + \frac{m_2}{\rho_2} \right), \quad (1)$$

де S – площа поперекового перетину корпусу, м²; L – довжина видовжених зарядів, м; m_1 та m_2 – маса видовжених зарядів із ЗВР та речовини для знезараження НХР відповідно, кг; ρ_1 та ρ_2 – питома щільність ЗВР видовжених зарядів та речовини для знезараження НХР відповідно, кг/м³.

Корпуси, які знаряджені видовженими зарядами із ЗВР та речовиною для знезараження НХР, встановлюють у паралельних один одному першому, другому та третьому рядах у ґрунті вздовж визначеної ділянки межі з одного або різних боків дзеркала розливу НХР таким чином, що речовина для знезараження знаходиться поверх зарядів відносно поверхні ґрунту. Кількість рядів та ділянки межі рідкої фази НХР для встановлення видовжених зарядів визначаються в залежності від площі дзеркала розливу та його конфігурації. Маса ЗВР для видовжених зарядів 4 розраховують в залежності від встановлених значень лінії опору та показника дії вибуху на викид, а також властивостей ґрунту та вибухової речовини [3]. Маса речовини для знезараження НХР визначають в

залежності від виду та кількості НХР, основних властивостей та норм витрат речовини для знезараження її розливу [1].

Порядок (алгоритм) створення поглинаючого шару ґрунту на поверхні дзеркала розливу НХР наступний: спочатку підривається перший ряд, який найбільш наближений до межі дзеркала розливу і вибух якого піднімає з воронки викиду масу ґрунту. Наступний за ним другий ряд підривається із затримкою за часом на 0,1-0,3 секунди по відношенню до першого ряду, що забезпечує формування повітряної ударної хвилі, яка в свою чергу впливає на масу ґрунту попереднього вибуху, що знаходиться в повітрі, та зміщує її в напрямку до дзеркала розливу. Наступний третій ряд зарядів також підривається із затримкою за часом на 0,1-0,3 секунди по відношенню до підриву другого ряду. Повітряна ударна хвиля цього вибуху, в свою чергу, впливає на масу ґрунту від вибухів попередніх рядів і також зсуває її в тому ж напрямку. Це дає можливість створити ефект направленої вибуху в бік дзеркала розливу НХР з розподілом маси ґрунту у співвідношенні 70% на 30%, де більша маса ґрунту зміщується в бік дзеркала розливу та утворює на його поверхні поглинаючий шар необхідної товщини (0,10-0,15 м). Під час кожного вибуху речовина для знезараження НХР потрапляє до ґрунту та разом з ним утворює поглинаючий шар. Наявність її в поглинаючому шарі ґрунту на поверхні розливу забезпечує процес знезараження (нейтралізації) небезпечної хімічної речовини.

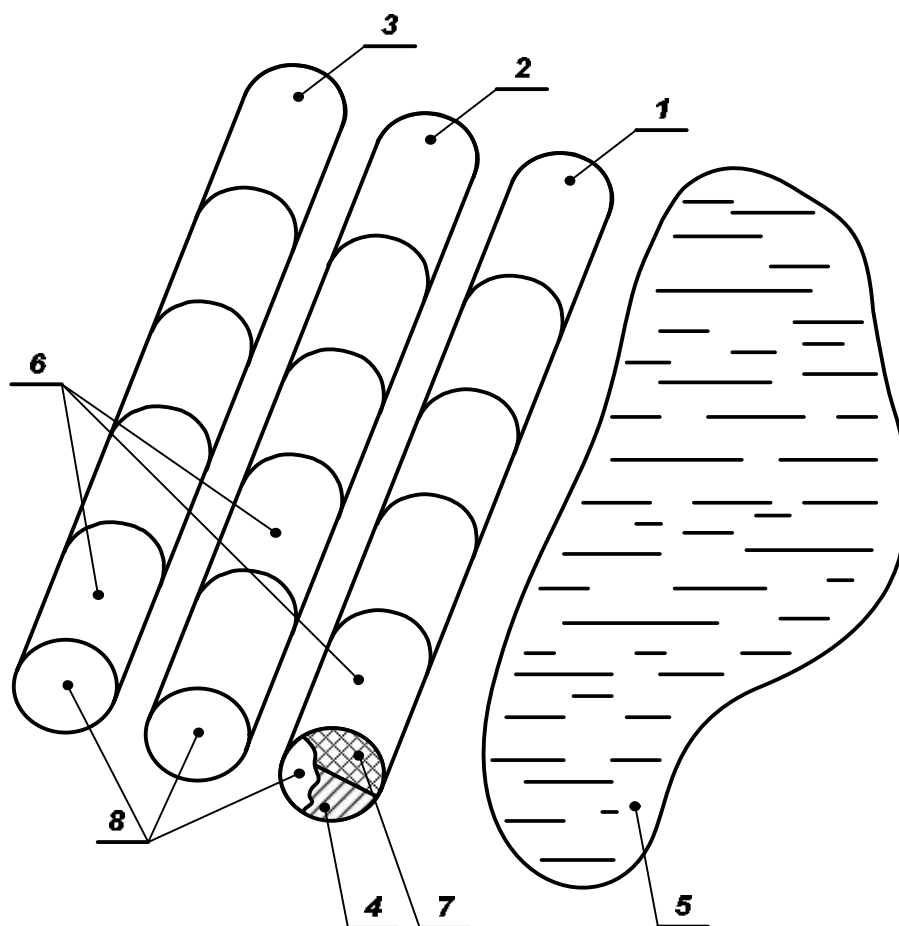


Рис. 1 – Схема локалізації розливу небезпечної хімічної речовини вибуховим способом: 1, 2, 3 – ряди видовжених зарядів, що містять запобіжну вибухову речовину для формування поглинаючого шару ґрунту та речовину для знезараження НХР; 4 – вибухова речовина; 5 – дзеркало розливу НХР; 6 – корпуси видовжених зарядів циліндричної або призматичної форми; 7 – речовина для знезараження НХР; 8 – торці корпусів видовжених зарядів, які закриті пробками.

Реалізація запропонованого способу дозволяє одночасно здійснити заходи локалізації та знезараження розливу рідкої фази небезпечної хімічної речовини, що призводить до зменшення часу та обсягу робіт з ліквідації негативних наслідків хімічно небезпечних аварій. Це, в свою чергу, забезпечить скорочення кількості технічних засобів та сил, які залучаються, і фінансових витрат на ліквідацію хімічно небезпечних аварій в цілому.

ЛІТЕРАТУРА

1. Методические рекомендации по ликвидации последствий радиационных и химических аварий. Часть 2. / В.А. Владимиров, А.Г. Лукьянченков, К.Н. Павлов, В.А. Пучков, Р.Ф. Садилов, А.И. Ткачев. Под общей ред. доктора технических наук В.А. Владимирова. – М.: ФГУ ВНИИ ГОЧС, 2004. – С.84-104.

2. Пат. на корисну модель №108235 UA, МПК(2016.01) A62 B29/00, F42D 1/06. Спосіб локалізації наслідків хімічно небезпечних аварій / І.О. Толкунов, Є.І. Стецюк, І.І. Попов. – №u2016 00040, заяв. 04.01.2016, опубл. 11.07.2016, Бюл. №13.

3. Технические правила ведения взрывных работ на дневной поверхности. – М.: Недра, 1972. – С.21-23, 77-79.

УДК 614.8:377/378

АНАЛІЗ ВИБУХОНЕБЕЗПЕКИ ТЕРИТОРІЇ УКРАЇНИ НА СУЧАСНОМУ ЕТАПІ ТА ШЛЯХІВ УДОСКОНАЛЕННЯ СИСТЕМИ ПРОТИМІННОЇ ДІЯЛЬНОСТІ

*І.О. Толкунов, к.т.н., доц., НУЦЗУ,
І.В. Шепелев, курсант, НУЦЗУ*

На сьогоднішній день територія України насичена не тільки залишками ведення бойових дій часів минулих війн, а й має велику кількість сучасних джерел вибухонебезпеки – понад 180 арсеналів та баз зберігання вибухонебезпечних предметів (ВНП). Боєприпаси, термін зберігання яких вичерпався, представляють постійну загрозу несанкціонованих вибухів і пожеж, що може приводити до катастрофічних наслідків, зв'язаних із загибеллю людей і непоправним збитком природі. Це підтверджується чисельними випадками таких надзвичайних ситуацій на складах, базах та арсеналах зберігання ракет та боєприпасів Міністерства оборони України.

Також територія України вміщує в себе 34 колишні військові полігони загальною площею 150 тис. га, які необхідно очистити від вибухонебезпечних предметів.

Однією з характерних ознак останніх десятиріч минулого століття стали створення нових зразків озброєння і військової техніки, модернізація існуючих для потреб збройних сил. Кожен прийнятий на озброєння новий зразок, відрізнявся від попередніх підвищеними тактико-технічними характеристиками. Їх удосконалення, у свою чергу, привело до ускладнення їх будови і експлуатації.

Дуже актуальна проблема на сьогоднішній час, в тому числі і для нашої держави – це мінна загроза [1,2]. Проблема виявлення ВНП дуже актуальна та на жаль це явище не рідкісне. Переважна частина інженерних мін, артилерійських снарядів, мінометних мін, гранат тощо, які знаходять наші громадяни – це не тільки залишки минулих років, згадки про ті війни та жорстокі бої, які точилися на території нашого краю, також це загрози і від сучасних боєприпасів, які потрапляють в мирні регіони України зі східного регіону, де вже кілька років ведуться бойові дії, які на теперішній час позиціонуються як Операція Об'єднаних Сил. Подібні «подарунки» на превеликий жаль стали майже повсякденними, їх можна зустріти на подвір'ї, городі, полі, просто на вулиці в смітнику або у водостічній трубі.

Розсудливі люди розуміють, що боєприпаси є дуже небезпечними, їх не можна самостійно переносити, розбирати і взагалі проводити над ними будь-які дії, які можуть призвести до трагічних наслідків. Однак щороку фіксуються випадки загибелі людей саме в результаті самовільного розбирання вибухонебезпечних «знахідок».

08.12.2005 року, на рівні Генеральної Асамблеї ООН прийнята резолюція №A/RES/60/97, в якій висловлюється глибока стурбованість і занепокоєність масштабними гуманітарними проблемами, викликаними наявністю цієї грізної зброї – мін і вибухонебезпечних пережитків війн і військових конфліктів [3]. У даній резолюції підкреслюється необхідність посилення уваги з боку держав, котрі зіштовхуються з мінною загрозою, а також проводиться відвертий заклик до країн, громадських і неурядових організацій з метою запобігання подальшого використання мін та інших аналогічних небезпечних вибухових пристроїв.

4 квітня офіційно проголошено Міжнародним днем просвіти з питань мінної безпеки і допомоги в діяльності, пов'язаної з гуманітарним розмінуванням забруднених територій. Небезпека, яку несе в собі використання цього виду озброєнь, має більш серйозні і більш тривалі соціально-економічні наслідки як для мирного населення держав, де є проблема мін і замінованих об'єктів, наслідків військових конфліктів, так і для тих, хто використовує цю зброю у своєму арсеналі.

Ще одною з серйозних загроз сучасного суспільства, з якою в останні роки стикнулася і Україна, є тероризм. Майже щоденно здійснюються терористичні акти, унаслідок яких гинуть люди. Більшість цих злочинів здійснюються з використанням вибухових пристроїв. Нерідко це саморобні, нестандартні пристрої, що їх складно виявити, знешкодити або ліквідувати. Злочинці зазвичай поміщають їх в звичайні портфелі, сумки, банки, пакунки і потім залишають у багатолюдних місцях. У такому разі важко відрізнити сумку з вибухівкою від такої ж сумки, залишеної забудькуватим пасажиром у громадському транспорті. Часто такі міни-пастки мають досить привабливий вигляд. Відомі випадки застосування їх у авторучках, мобільних телефонах, гаманцях, дитячих іграшках. Тому бездоглядні предмети в транспорті, кінотеатрі, магазині, на вокзалі тощо вимагають особливої уваги. Тисячі загиблих і скалічених людей по всьому світові щороку – це трагічна реальність. Гинуть дорослі, намагаючись здати небезпечну знахідку до пункту прийому металобрухту або при спробі розібрати пристрій з метою отримати вибухову речовину; гинуть діти, які з цікавості підкладають боєприпаси у багаття. Міни і вибухонебезпечні предмети забрали і скалічили безліч людських життів.

Знешкодження та знищення ВВП є одними із основних видів піротехнічних робіт і потребують особливої організації та проведення, а також доскональних теоретичних знань та практичного досвіду особового складу піротехнічного підрозділу, який залучається до виконання цих робіт. У зв'язку з цим, підвищення ефективності та безпеки роботи особового складу піротехнічних підрозділів оперативно рятувальної служби цивільного захисту (ОРС ЦЗ) Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС України) потребує постійного розвитку. Тому ДСНС України прикладає максимум зусиль щодо їх технічного переоснащення. Планується дооснащення сучасними засобами виявлення, безпечного транспортування, знешкодження та знищення вибухонебезпечних предметів.

Із зазначеного також випливає нагальна необхідність підготовки фахівців на рівні, який забезпечує грамотне освоєння нових зразків озброєння та їх експлуатацію, правил безпечного поводження при їх утилізації та знищенні [4]. Відповідно до цього одним із стратегічних напрямів реформування системи освіти в Україні в цьому напрямку є постійне удосконалення форм і методів навчання і виховання, широке впровадження у навчальний процес ефективних методичних прийомів, що активізують пізнавальну, навчальну роботу здобувачів вищої освіти військових та воєнізованих навчальних закладів, запровадження

інформаційних технологій з метою індивідуалізації навчання і об'єктивної оцінки студентів і курсантів.

Отже, результатом досліджень, які здійснюються в нашому університеті науково-педагогічними працівниками та здобувачами вищої освіти зі спеціальності «Інженерне забезпечення саперних, піротехнічних та вибухових робіт» – майбутніми фахівцями піротехнічних підрозділів ОРС ЦЗ ДСНС України – є обґрунтування пропозицій щодо удосконалення форм та методів організації протимінної діяльності, утилізації, знешкодження та знищення вибухонебезпечних предметів силами та засобами піротехнічних підрозділів ДСНС України.

ЛІТЕРАТУРА

1. Закон України від 21.09.1999 р. №1084-XIV «Про прийняття Протоколу про заборону або обмеження застосування мін, мін-пасток та інших пристроїв» (ВВР, 1999, №48, ст.412);
2. Закон України від 18.05.2005 р. №2566-IV «Про ратифікацію Конвенції про заборону застосування, накопичення запасів, виробництва і передачі протипіхотних мін та про їхнє знищення» (ВВР, 2005, №23, ст.320);
3. Резолюція Генеральної Асамблеї Організації Об'єднаних Націй від 08.12.2005 р. №A/RES/60/97 «Допомога в діяльності, що пов'язана із розмінуванням»;
4. Наказ ДСНС України від 05.12.2018 р. №707 «Про затвердження Довідника кваліфікаційних характеристик професій працівників у сфері цивільного захисту України. Випуск 92 (доопрацьований)».

УДК 351.861

ОСОБЛИВОСТІ ФУНКЦІОНУВАННЯ ТА ПЕРСПЕКТИВИ РОЗВИТКУ ЦЕНТРУ ЗВ'ЯЗКУ ТА УПРАВЛІННЯ ДЕРЖАВНОЇ СЛУЖБИ УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

*В.В. Тютюник, д.т.н., с.н.с., НУЦЗУ, В.Д. Калугін, д.х.н., проф., НУЦЗУ,
О.О. Писклакова, к.т.н., доц., НУЦЗУ,*

*Д.В. Железнов, перший заступник начальника, Центр зв'язку та управління Державної
служби України з надзвичайних ситуацій*

Центр зв'язку та управління є спеціальним підрозділом центрального підпорядкування Державної служби України з надзвичайних ситуацій (ДСНС України), який забезпечує всі види стійкого та безперебійного зв'язку в системі ДСНС України, технічну готовність до функціонування загальнодержавної системи централізованого оповіщення, постійну готовність до роботи пункту управління, діяльність апарату ДСНС України в особливий період або у разі виникнення надзвичайних ситуацій (НС).

Центр призначений для виконання заходів щодо захисту населення та територій у разі виникнення НС техногенного, природного і воєнного характеру, запобігання та реагування на їх виникнення; участі у заходах територіальної оборони і антитерористичної діяльності, а також забезпечення участі сил цивільного захисту у міжнародних рятувальних та інших гуманітарних операціях тощо.

Основні функції Центру включають: забезпечення керівного складу ДСНС України усіма видами зв'язку в задані строки та достовірною якістю; організацію та оперативність заходів, спрямованих на забезпечення стійкого і безперервного зв'язку в системі ДСНС України, забезпечення стійкої роботи загальнодержавної автоматизованої системи централізованого оповіщення та забезпечення постійної готовності до роботи пункту

управління до виконання завдань за призначенням; ефективно і комплексно використання наявних сил і засобів, призначених для організації зв'язку, оповіщення, управління та роботи пункту управління; забезпечення управління силами цивільного захисту керівництвом ДСНС України в мирний час, в умовах особливого періоду та при виникненні НС; обов'язкове та першочергове виконання заходів, спрямованих на забезпечення постійної готовності до роботи засобів зв'язку, телекомунікаційних та інформаційних систем, обладнання загальнодержавної системи централізованого оповіщення як у мирний час, так і в умовах особливого періоду; взаємодію з іншими органами управління та підрозділами сил цивільного захисту.

Для організації управління, оповіщення, інформування та взаємодії сил під час виконання дій за призначенням Центром зв'язку та управління ДСНС України організуються та використовуються наступні види зв'язку: телефонний зв'язок всіх видів; загальнодержавні централізовані мережі оповіщення; передача інформації шляхом застосування обладнання супутникового зв'язку; телеграфний зв'язок із застосуванням Інтернет ресурсу; відомча електронна пошта; мережа відеоконференції ДСНС України; відомча (локальні мережі) мережа Інтернет ДСНС України; короткохвильові радіомережі та радіонапрямки; ультракороткохвильові радіомережі та радіонапрямки; мобільний зв'язок (відомчий корпоративний зв'язок); поштовий зв'язок спеціального призначення; факсимільний зв'язок; поштовий зв'язок.

У зв'язку з тим, що на Центрі зв'язку та управління ДСНС України лежить одне з важливіших завдань – доведення сигналів, розпоряджень та оповіщення ДСНС України, а також населення, то постійно проводиться забезпечення організації та технічної готовності до використання загальнодержавної автоматизованої системи централізованого оповіщення та оповіщення абонентів радіомережі оповіщення ДСНС України. Особовий склад Центру постійно проводить контроль за станом обладнання та апаратури до дій за використанням, а також постійно проводиться контроль справності ліній, каналів, апаратури оповіщення та готовності абонентів до прийому команд, сигналів і розпоряджень.

Стан технічного оснащення Центру зв'язку та управління ДСНС України оцінюється як добрий, забезпечений необхідними засобами, обладнанням, технікою, каналами та лініями. При цьому, застосовуються найновіші засоби серверного обладнання, засоби супутникового зв'язку, IP-Телекс, та інші засоби та обладнання телекомунікацій. Але в той же час слід зазначити, що деяке обладнання фізично зношене та морально застаріле. Потребують заміни радіопередавачі та радіоприймачі, середній вік яких близько 30 – 35 років. Також є потреба обслуговування та часткова заміна магістральних кабелів зв'язку, закладання резервних оптоволоконних кабелів.

В першу чергу потребують переоснащення засоби КХ радіозв'язку. У зв'язку з тим, що сьогодні ситуація в Україні диктує певні правила, а саме, ситуація з тимчасово окупованими територіями та АТО, тому засоби зв'язку повинні забезпечувати скритність зв'язку та шифрування інформації, що радіоапаратура старого парку не може забезпечити в повній мірі, або зовсім не забезпечує, і лише заходи особового складу в ефірі по маскуванню, паролюванню і дотриманню правил ведення радіообміну виконують ці функції. Тому заміна радіоапаратури на нову, сучасну з швидшим налаштуванням на ЗПЧ, та їх більшою кількістю, з можливістю кодування, автоматичною зміною робочих частот, та інших необхідних функцій які впливають на стійкість, якість, оперативність, достовірність та захист інформації – найголовніша задача.

В даний час найкращі пропозиції в цій області мають п'ять великих світових постачальників військового електронного устаткування: Selex (Італія), Rohde&Schwarz (Німеччина), Thales (Франція), Harris (США) і Elbit (Ізраїль), але у зв'язку с стрімким ростом вимог до характеристик та розвитку електроніки, потрібно моніторити тенденції розвитку засобів радіозв'язку на ринку, та розвивати власні вітчизняні потужності в даній

перспективній області. На даний момент можна взяти досвід ЗС України, яким найбільш підійшла цінова і якісна продукція Harris Corporation – загальноновизнаний світовий лідер у виробництві високотехнологічних тактичних засобів зв'язку. Засоби радіозв'язку Harris Corporation позитивно себе зарекомендували, та в даний момент безвідмовно виконують свої функції в антитерористичній операції.

Друге питання, це забезпечення новітньою автомобільною технікою зв'язку (взаємін «Білозір», Р-140М, Р-140Н та їх модифікаціям), звичайною автомобільною (транспортною) так і спеціальною автомобільною технікою (інженерною, тощо). У питаннях зв'язку – забезпечення пересувних (мобільних) вузлів зв'язку мобільними телекомунікаційними апаратами із сучасним обладнанням, одне з головних завдань, так як під час ліквідації НС, їх наслідків тощо, пересувний пункт управління необхідний для вирішення оперативних питань та координації дій силами цивільного захисту. Також важливим питанням є заміна резервних засобів електроживлення на сучасні, більш економічні та ефективні за старі аналоги.

Для повного переходу на новий рівень забезпечення телекомунікації та інформатизації потрібно оновити та придбати наступні засоби та обладнання: радіостанції КХ діапазону (передавачі, приймачі); кросове обладнання; пересувні (мобільні) пункти управління (польові вузли зв'язку); резервні засоби електроживлення; прокласти резервні оптоволоконні лінії; забезпечити сучасною оргтехнікою підрозділи Центру; забезпечити ліцензійне програмне забезпечення.

Таким чином, виконання необхідних заходів та забезпечення матеріальними ресурсами у всіх вищевказаних пунктах тези доповіді призведе до підвищення можливостей та оперативності не лише функцій Центру зв'язку, а й системи зв'язку та телекомунікацій ДСНС України в цілому.

УДК 618.3.016

КОРРЕКТИРОВКА ОБЕСПЕЧЕННОСТИ КОМПЛЕКТА ЗАПАСНЫХ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ АППАРАТУРЫ ОПЕРАТИВНОЙ ДИСПЕТЧЕРСКОЙ СВЯЗИ ПРИ ВОССТАНОВЛЕНИИ В УСЛОВИЯХ ЧРЕЗВЫЧАЙНОЙ СИТУАЦИИ

А.Б. Фещенко, к.т.н., доц., НУЦЗУ, О.В. Загора, к.т.н., доц., НУЦЗУ

В условиях чрезвычайной ситуации (ЧС) за счёт непосредственного воздействия разрушительных сил ЧС и повышения режимов электрической нагрузки аппаратуры оперативной диспетчерской связи (ОДС) возникают длительные отказы узлов коммутации, повреждения транспортных ресурсов (линейных сооружений и кабеля), ограничения в работе дополнительного оборудования по поддержанию ряда телекоммуникационных услуг, прерывания внешнего электропитания, вследствие которого возникают отказы в работе ОДС.

Показатели надёжности, живучести и восстанавливаемости ОДС и оповещения существенно снижаются при повышении электрической нагрузки в режиме ЧС. При отказе ОДС в условиях ЧС необходимо временно воспользоваться резервными техническими средствами (РТС) и провести восстановление аппаратуры ОДС за счёт запасных технических средств (ЗТС). Одной из проблем при этом является количественная оценка степени влияния режима электрической нагрузки на корректировку обеспеченности аппаратуры ОДС комплектом ЗТС при восстановлении её после отказов в условиях ЧС.

Суммарную эксплуатационную интенсивность отказов электрорадиоэлементов (ЭРИ) аппаратуры ОДС учтем по формуле

$$\Lambda_{\sigma} = \sum_{j=1}^n \lambda_{\sigma j} = N \cdot \lambda'_{\sigma} \times K_p \quad (1)$$

где λ'_{σ} - исходная (т.н. базовая) интенсивность отказов типа (группы) ЭРИ, приведенная к условиям: номинальная электрическая нагрузка при температуре окружающей среды $t_{окр} = 25^{\circ}\text{C}$; K_p - коэффициент режима, учитывающий изменение в зависимости от электрической нагрузки и (или) температуры окружающей среды; N - количество однотипных изделий группы.

Задача корректировки обеспеченности аппаратуры ОДС комплектом ЗТС при восстановлении её после отказов в условиях ЧС заключается в определении требуемого количества элементов m в группе элементов комплекта ЗТС с помощью решения функции $m = f(\Lambda_{\sigma}, t_n) = f(N, K_p, \lambda'_{\sigma}, t_n)$, которая с учетом (1), зависит количества ЭРИ в группе N , интенсивности их отказов λ'_{σ} , времени пополнения комплекта ЗТС t_n и от коэффициента режима электрической нагрузки K_p . В предположения, что отказы независимы друг от друга, а их поток подчиняется закону Пуассона, воспользуемся для расчета корректировки обеспеченности аппаратуры ОДС комплектом ЗТС формулой вероятности недостаточности, как вероятности того, что число отказов за время t_n будет больше числа запасных элементов m , находящихся в комплекте ЗТС, и составит [1]:

$$P_n(n(t_n) > m) = \sum_{n=m+1}^{\infty} \frac{(n_{cp})^n}{n!} e^{-n_{cp}} = \bar{\psi}(m+1; n_{cp}). \quad (2)$$

где $n_{cp} = N \cdot K_p \cdot \lambda'_{\sigma} \cdot t_n$ - математическое ожидание количества отказов.

$\bar{\psi}(m+1; n_{cp})$, - функция, получаемая из табличной функции $\bar{\Psi}(\chi; \mu)$, путём замены переменных $\chi = m+1; \mu = n_{cp}$.

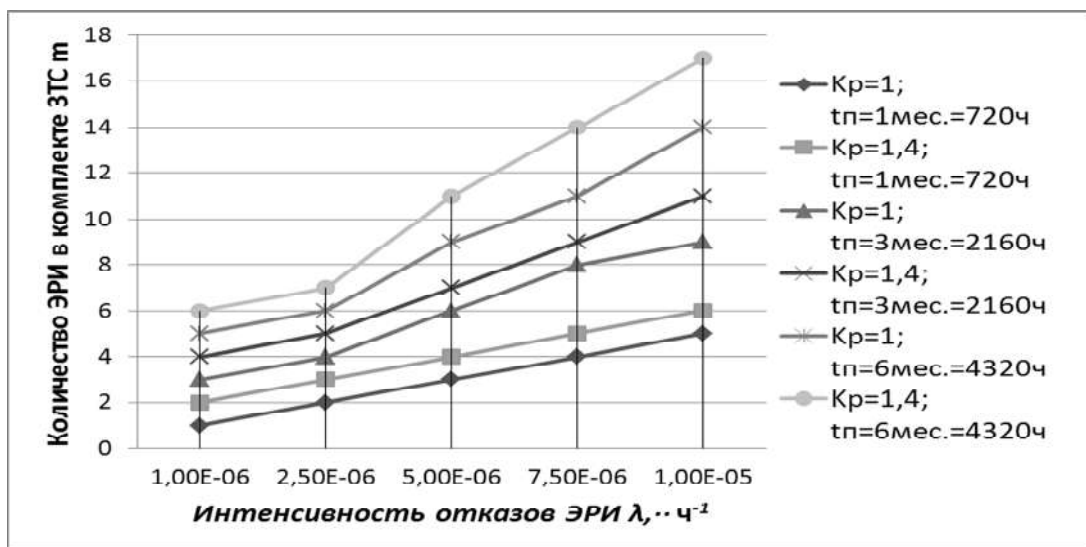


Рис. 1. График функции $m = f(N, K_p, \lambda'_{\sigma}, t_n)$, при $K_p=1; 1,4; N=100; t_n=720ч; 2160ч; 4320ч, \lambda=10^{-6} - 10^{-5} ч^{-1}$

При определении величины m зададимся достаточно малым значением вероятности недостаточности (2) $\bar{\Psi}(m+1; n_{cp}) = 0.01$, и используем таблицы $\bar{\Psi}(\chi; \mu)$,

Графики функции $m = f(N, K_p, \lambda', t_n)$, для нахождения необходимого числа запасных ЭРИ m данного типа в зависимости от числа их в аппаратуре N и интенсивности отказов λ , времени пополнения комплекта ЗТС t_n , а также режима электрической нагрузки K_p приведены на рис.1.

По рис. 1, определяется, например, что для группы ЭРИ с интенсивностью отказов $\lambda=10^{-5} \cdot \text{ч}^{-1}$ при времени пополнения $t_n=6 \text{ мес.}=4320 \text{ ч}$ рекомендуется заложить $m=17$ элементов в комплект ЗТС. при восстановлении её после отказов при функционировании в режиме повышенной электрической нагрузки при максимальной занятости в условиях ЧС ($K_p=1,4$), при тех же условиях при работе аппаратуры ОДС в дежурном режиме ($K_p=1$) $m=14$.

Выводы. Представлена математическая модель, учитывающая влияния режима электрической нагрузки на корректировку обеспеченности аппаратуры ОДС комплектом ЗТС. Количество ЭРИ ЗТС для работы ОДС в режиме повышенной электрической нагрузки при максимальной занятости в условиях ЧС целесообразно корректировать сторону увеличения приблизительно до 20% по сравнению с дежурным режимом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Фещенко А.Б. Влияние режима электрической нагрузки на корректировку обеспеченности аппаратуры оперативной диспетчерской связи комплектом запасных технических средств при восстановлении её после отказов в условиях чрезвычайной ситуации. [Электронный ресурс] / А.В. Загора. // Проблемы надзвичайних ситуацій. – Х.: НУЦЗУ, 2017. - №25– с. 138 - 143. Режим доступа:

<http://repositsc.nuczu.edu.ua/handle/123456789/1385>

УДК 614.8

ВИКОРИСТАННЯ ТОНКОРОЗПОРОШЕНИХ ВОДЯНИХ СУМІШЕЙ ДЛЯ ПОЖЕЖОГАСІННЯ

В.В. Христич, к.т.н., доц., НУЦЗУ, М.В. Маляров, к.т.н., доц., НУЦЗУ

Проблема створення високоефективних засобів пожежогасіння, які дозволяють підвищити вогнегасячу здатність води відома. Варіативно цього можна домогтися шляхом використання розпорошеної води і спеціальних добавок. При цьому, гасіння здійснюється, як правило, монодисперсними краплями, а в якості добавок використовуються різні речовини без урахування особливостей їх впливу на процес гасіння.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз сучасних теоретичних уявлень про механізми виникнення і припинення горіння показує, що можна організувати об'ємне пожежогасіння розпорошеною водою з питомою витратою води, еквівалентним найбільш сильним інгібіторів горіння, тобто порядку 0,1-0,2 кг/м³. При цьому, в'язкість розчину води лінійно не залежить від концентрації. Залежно від в'язкості проникаюча здатність може істотно змінюватися, що дозволяє розчину проникати в глибокі структури матеріалів з безліччю пір і пустот [1].

Між концентраціями 1,0 і 1,5% в'язкість гелю сильно збільшується, знижується плинність, чим досягається максимальна товщина шару, що, відповідно, дозволяє більш ефективно охолоджувати палаючі поверхні і гасити пожежі, виключаючи можливість повторних спалах, а також сприяє більш глибокому проникненню " зв'язаної води " вглиб палаючих речовин.

У різних концентраціях в'язкість сильно збільшується, знижується плинність, що дозволяє збільшити товщину шару, більш ефективно охолоджувати палаючі поверхні і тушкувати, виключаючи можливість повторних спалах, а також сприяє більш глибокому проникненню "зв'язаної води" вглиб палаючих речовин.

Недоліком використання монодисперсних розпилу води є те, що великі краплі обумовлюють недостатню вогнегасну здатність, а дрібні краплі - далеко не в повній мірі досягають палаючої поверхні.

Сучасні технічні рішення сприятиме підвищенню вогнегасної ефективності розпорошеної води.

Сутність основних способів полягає в тому, що в способі гасіння пожежі розпорошеною водою з добавками, що включає в себе об'ємну подачу крапельного потоку води в осередок горіння, подача крапельного потоку води в осередок горіння проводиться при полідисперсності розпорошити із середнім вмістом дрібних крапель з розмірами від 10 до 50 мкм від 5-15% і великих крапель - від 50 до 150 мкм від 85 до 95% і з сумарним витратою від 0,08 до 0,16 кг/м³ при інтенсивності подачі від 0,1 до 0,5 кг/м³ протягом 10 хв і при додаванні бікарбонату або карбонатів фосфатів калію або натрію до значень РН водного середовища від 8 до 9 [2].

Застосування полідисперсного розпилення води дозволяє підвищити огнетушачую здатність води за рахунок оптимального співвідношення дрібних і великих крапель води в потоці, доставляється в осередок горіння. При цьому великі краплі сприяють проникненню в осередок пожежі і порівняно дрібних крапель, які більш ефективно охолоджують і гасять вогнище, а також сприяють осадженню диму.

Підвищенню вогнегасної здатності води сприяє також додавання до неї речовин, що мають лужну природу. Інгібуючу дію лужних добавок (солей лужних металів типу карбонатів, бікарбонатів, фосфатів калію і натрію) обумовлюється тим, що найбільш важливим активним центром в розвитку ланцюгового процесу при горінні є гідроксильний радикал ОН. Найбільш близьку подібність до цього радикалу і, отже, можливість інгібування реакцій в полум'ї шляхом забезпечення загибелі гідроксильних радикалів має лужне.

Як добавки до води використовуються карбонати і бікарбонати, фосфати калію і натрію в кількості, що забезпечує значення РН від 8 до 9. При цих значеннях РН електропровідність води з добавками збільшується не більше ніж на 10 %, а вогнегасна здатність - приблизно на 20 %.

Як методики випробувань з перевірки ефективності вогнегасної кошти можна застосовувати методику натурних випробувань для оцінки ефективності вогнегасників з різними зарядами по «ГОСТ. Техніка пожежна. Вогнегасники переносні. Загальні технічні вимоги. Методи випробувань»:

- очаг класу 1А (дерево, штабель), $l = 200$ мм;
- очаг класу В (поза стандарту) в чашках 45x90 мм (пальне - гептил).

Всі випробування проводяться на відкритому повітрі в камері розміром 1x1x1 м.

Подача крапельного потоку води в осередок горіння при полідисперсності розпорошити із середнім вмістом дрібних крапель з розмірами від 1 до 50 мкм від 2-20 % і великих крапель - від 50 до 200 мкм від 80 до 98 % і з сумарним витратою від 0,06 до 0,20 кг/м³ при інтенсивності подачі від 0,05 до 0,8 кг/м³ протягом часу від 5 до 12 хв і при додаванні бікарбонату або карбонатів фосфатів калію або натрію до значень РН водного середовища від 7 до 9.

Експерименти Царіченка С. та Забігаєва В. [3] показали, що найбільш ефективне гасіння пожежі в приміщеннях і на відкритому повітрі досягається за таких умов:

- малі краплі мають розміри від 10 до 50 мкм з масовим вмістом 5-15 %;
- розміри великих крапель від 50 до 150 мкм з масовим вмістом 85-95 %;
- щільність води з добавками 1,1 кг/літр;
- масова витрата, що забезпечує гасіння різних матеріалів, від 0,08 до 0,16 кг/м;

- інтенсивність подачі - від 0,1 до 0,5 кг/м³ мкм;
- час подачі - до 10 хв.

Таким чином, гасіння пожежі розпорошеною водою з добавками, що включає в себе об'ємну подачу крапельного потоку води в осередок горіння, який відрізняється тим, що подача крапельного потоку води в осередок горіння проводиться при полідисперсністю розпорошити із середнім вмістом дрібних крапель з розмірами від 10 до 50 мкм 5-15 % і великих крапель від 50 до 150 мкм 85-95 % і з сумарним витратою від 0,08 до 0,16 кг/м³ при інтенсивності подачі від 0,1 до 0,5 кг/м³ протягом 10 хв і при додаванні бікарбонату або карбонатів фосфатів калію або натрію до значень рН водного середовища 8-9 є більш ефективним за швидкістю гасіння і витраті води.

ЛІТЕРАТУРА

1. Душкін А.Л., Яніш С.С., Карпишен А.В. Мобільні та стаціонарні системи пожежогасіння тонкорозпіленою водою / Великі пожежі: Попередження и Гасіння. Матеріали XVI НПК.- М.: ФДМ ВНІІПО МНС России, 2001..
2. Петров І.І., Реутт В.Ч. Гасіння полум'я горючих жідкостей.- М.: МКХ РРФСР, 1971.- 366 с.
3. Царіченко С.Г, Забігаєв В.І. Способ Гасіння пожежі розпорошеної водою з добавками. RU 2403927.- М.: ФДМ ВНІІПО МНС России.

УДК 614.85

СПАСАТЕЛЬНАЯ НАКИДНАЯ ПЕТЛЯ ДЛЯ ПОЖАРНО-СПАСАТЕЛЬНЫХ ПОДРАЗДЕЛЕНИЙ

И. К. Черномаз, к.т.н., ЧИПБ имени Героев Чернобыля, НУГЗУ

Одной из основных задач пожарно-спасательных подразделений является проведение аварийно-спасательных работ с использованием специальных средств в случае возникновения чрезвычайной ситуации в технологических коммуникациях (замкнутом пространстве) [1]. В технологические коммуникации люди могут попасть случайно (открытый люк) или же целенаправленно (работники аварийных служб, для выполнения профилактических или ремонтных работ). В первом случае это происходит неожиданно – человек просто падает в технологическую коммуникацию. При этом в зависимости от глубины и наличия оборудования, инженерных сообщений – человек получает различные травмы, как правило это ушибы, переломы конечностей, сотрясение головного мозга, потеря сознания и т.д.

К сожалению не все подразделения имеют на вооружении необходимое спасательное или же альпинистское снаряжение, которое необходимо для проведения спасательных работ. Поэтому зачастую используется спасательная верёвка или другие подручные средства. Для решения этой проблемы предлагается использовать накидную спасательную петлю, которая позволит проводить аварийно-спасательные работы имеющимися в наличии практически каждого пожарно-спасательного подразделения средствами.

Петля предназначена для оказания помощи людям, попавшим в систему подземных коммуникаций (замкнутое пространство), а также может быть использована при спасении пострадавших с верхних этажей повреждённых зданий и сооружений.

Для изготовления накидной спасательной петли используется спасательная верёвка длиной не менее 9500 мм. на которой навязывается пять узлов (узел петельный типа «восьмерка») с петлями диаметром не менее 70 мм. Расстояние между петлями составляет: А - Б –1550 мм; Б - В –1550 мм; В - Г –1200 мм; Г - Д –600 мм (рис 1). К петле А присоединяется пожарный карабин (для быстрого определения в замкнутом пространстве

начала петли). Собранный петля сохраняется в подсумке (возможно использовать подсумок от противогаза).

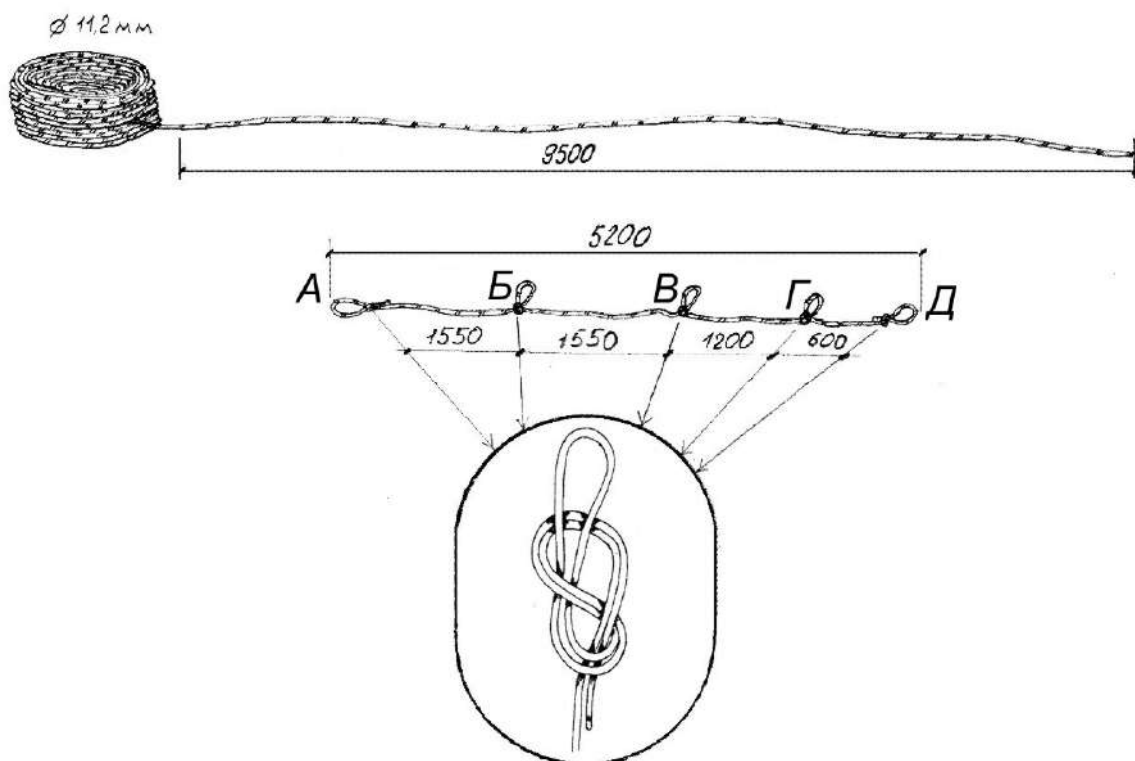


Рис.1. Изготовление накладной спасательной петли.

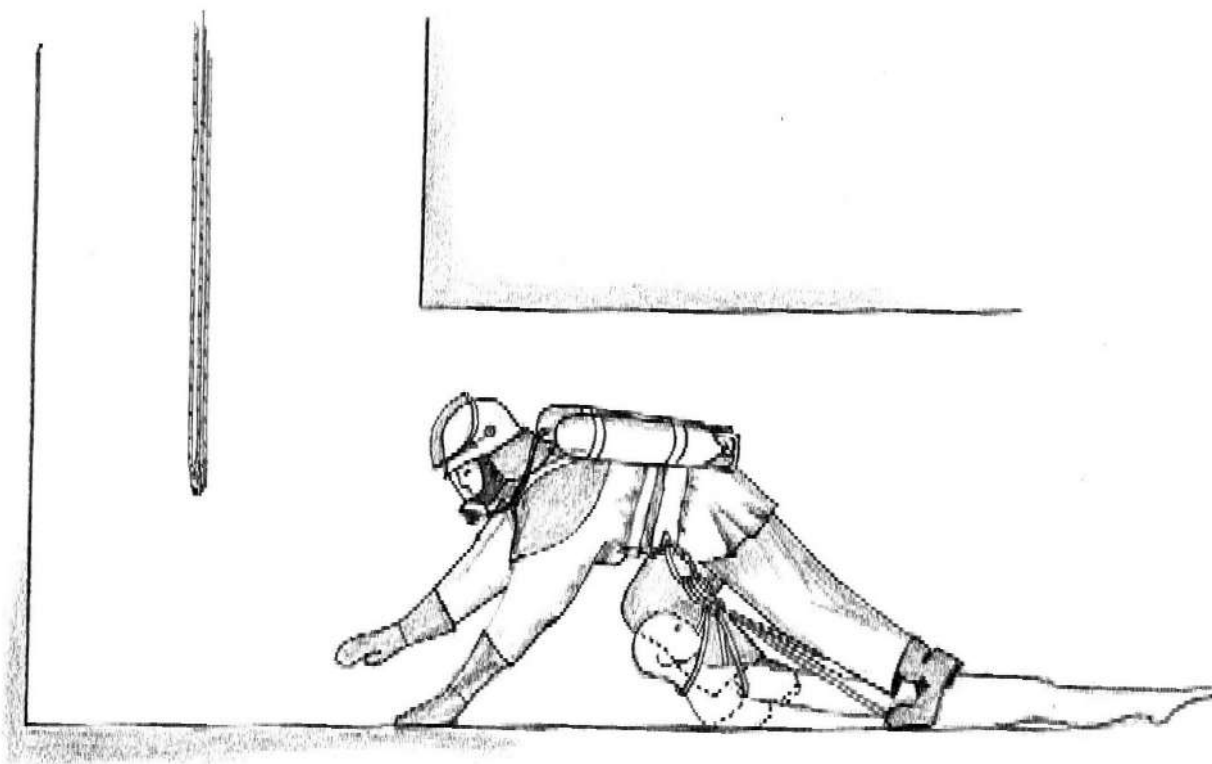


Рис. 3. Транспортировка спасателем потерпевшего

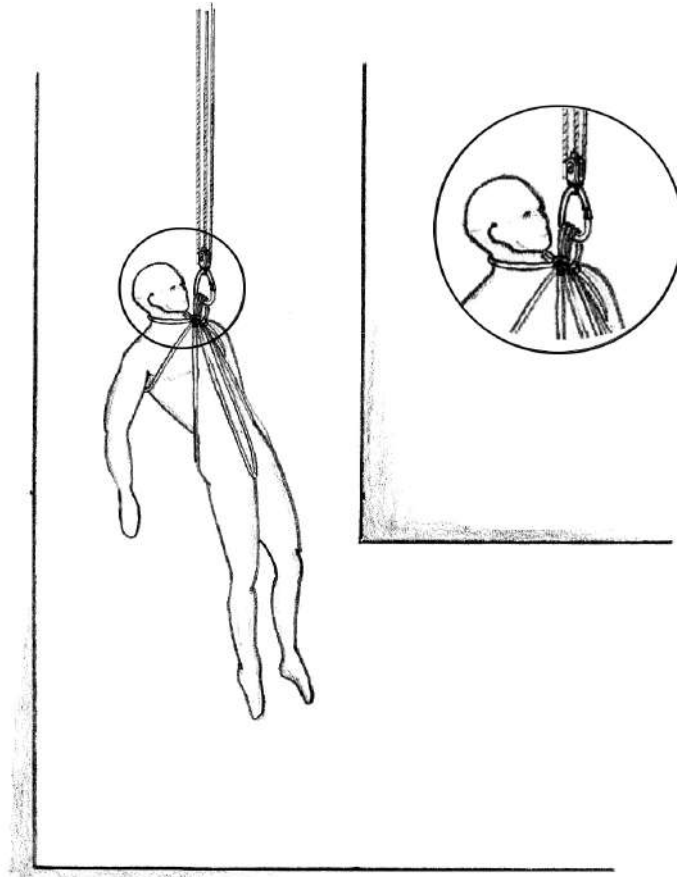


Рис 4. Транспортировка потерпевшего с помощью накидной петли

После подготовки необходимого оборудования один из спасателей берет с собой средства связи, накидную петлю, используя средства индивидуальной защиты [2], спускается в колодец подземных коммуникаций. В это время другие спасатели собирают систему «полиспасть» (рис 2) выбирают оптимальную опору для крепления системы (рис 3).

После этого, спасатель спускается в колодец, найдя потерпевшего, достает из подсумка петлю и одевает её.

Карабин с закрепленными петлями А, Б, В, Г, Д спасатель присоединяет к полукольцу своего пожарного пояса и передвигается с потерпевшим к месту подъёма.

Таким образом, данная накидная спасательная петля может быть изготовлена и использована практически во всех пожарно-спасательных подразделениях для проведения аварийно-спасательных работ в замкнутых пространствах технологических коммуникаций и с верхних этажей повреждённых сооружений.

ЛИТЕРАТУРА

1. 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. Затверджений наказом МВС України від 26.04.2018 № 340.

2. Наказ МНС України від 07.05.2007 № 312 “Правила безпеки праці в органах і підрозділах МНС України” (Частина перша для підрозділів державної пожежної охорони).

НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ВНАСЛІДОК ПОЖЕЖ, ВИБУХІВ НА ПОВІТРЯНОМУ ТРАНСПОРТІ

В.Ю. Чуб, студент, М.М. Кравцов, к.т.н.

Харківський національний автомобільно-дорожній університет

На даний час найшвидшим видом транспорту є повітряний. Ним здійснюються перевезення як різноманітного вантажу, так і людей. Основними його перевагами вважається дуже велика швидкість, можливість перевезень на величезні відстані. Якщо річ іде про грузи, то їх можливо перевезти в найізолюваніші місця, але літаки не здатні витримати сильно важкі грузи. Організаційно-авіаційний транспорт України об'єднаний в "Авіалінії України", до яких належать 27 авіазагонів, 105 аеропортів, а також підприємства для ремонту авіаційної техніки. Найбільшими авіаційними компаніями в Україні є Авіалінії України, 'Аеросвіт', 'Міжнародні авіалінії України'.

На кожному з видів транспорту трапляються надзвичайні ситуації та аварії й авіаційний не є виключенням. Такі випадки можуть бути викликані різними обставинами: як природними, так і штучно створеними. Природа коїть непередбачувані дива, які можуть стати приводом для виникнення катастрофічних аварій.

З аналізом даних маємо інформацію, що авіатранспорт являється найбезпечнішим, але аварії все одно трапляються. Вважається, що найчастіше вони виникають під час зльоту. Дуже важливими причинами надзвичайних ситуацій є вогонь та коротке замикання, які можуть виникнути з деяких причин: неправильне поводження з приладами, несправність літака або окремих його частин, необережне поводження працівників авіакомпанії з приладами та безпосередньо з вогнепальними засобами. Також на борті літака у якості вантажу можуть знаходитись вибухонебезпечні речовини, з якими теж треба правильно себе поводити. Перед кожним польотом керівництво повинне проводити відповідні перевірки та вживати заходи щодо забезпечення безпечного перельоту.

Починаючи з 1945 року на території нашої країни сталося 74 інциденту з літаками, повідомляє Aviation Safety Network, який веде статистику всіх авіаперевезень у світі. При цьому з цих авіакатастроф 38 були смертельними. Жертвами цих авіакатастроф стали 1238 чоловік [1]. Порівняно з Росією - це не так вже і багато. При цьому статистика показує, що в останні декілька років авіакатастрофи з великою кількістю жертв в Україні рідкість. Найбільш жорстокими були авіакатастрофи в 70-ті роки.

4 жовтня 2001 в морі біля Криму впав російський Ту-154 з 66 пасажирами і 12 членами екіпажу. Російський Міждержавний авіаційний комітет зробив висновок, що літак був збитий українською ракетою, яка була випущена в повітря в рамках проведення військових навчань в Криму. На літаку не працювала панель управління, тому вони і не помітили ракету на радарі [2].

Була дуже жахлива авіакатастрофа біля Харкова. У 1972 році літак Ан-10А розламався на шматки під час польоту, загинуло 122 людини. Розслідуванням цієї аварії займався сподвижник Туполева Йосип Фрідляндер який зробив висновок, що були виявлені тріщини від втоми металу. Після цього випадку Ан-10А, більше в небо не піднімався.

Найбільшою аварією за кількістю жертв в Україні вважається авіакатастрофа під Донецьком, в якій загинуло 170 осіб 22 серпня 2006 року російський Ту-134, який летів з Анапи до Санкт-Петербурга, впав під самим Донецьком. На борту літаку було 170 осіб, з яких 10 чоловік екіпажу, нікому не вдалося вижити після цієї аварії.

Легкомоторний літак в Тернопільській області України потравив в аварію, в результаті чого загинув пілот. Це сталося 10 серпня о 22:46 за місцевим часом біля села Панівці Борщівського району. Аварія сталася з падінням літака, причиною якої було загоряння двигуна [3].

Літакобудування також завжди було сильною стороною української науки. Завдяки винаходу киянина Володимира Татаренко літаки в недалекому майбутньому можуть стати одним з найбезпечніших видів транспорту.

Інженер-літакобудівник запропонував обладнати салони літаків спеціальною капсулою, в якій будуть розміщуватися пасажирів. За задумом розробника, ця капсула, або контейнер, повинна кріпитися до фюзеляжу самораз'ємними елементами і бути забезпечена парашутними системами. У разі аварії капсула зможе легко відділятися від літака, вислизати через задній люк і м'яко приземлятися. На жаль, на впровадження цього винаходу поки не знайшлося грошей.

Науковці України створюють багато таких і інших розробок та рекомендацій по проведенню аварійно-рятувальних робіт на авіаційному транспорті. Наприклад, дуже цікава науково-дослідна робота яка виконана у 2012 році Національним Університетом Цивільного захисту України у місті Харкові (НУЦЗУ) під керівництвом проректора з наукової роботи професора В. А. Андронова, наукового керівника професора Ю. М. Сенчихіна та відповідального виконавця кафедри ПТ ОАРР доцента В. Г. Аветисяна і виконавця, заступника директора філіалу аварійно-відновлювальних робіт Київ газ Ораєвського Д. В. [4].

З технічними та іншими характеристиками літальних апаратів у цієї науково-дослідної роботі надані дуже цінні і практичні рекомендації з профілактики та ліквідації наслідків аварійних ситуацій, а саме головне спасінню пасажирів та екіпажу під час аварійних ситуацій та пожеж.

Як показує практика та говорять висококваліфіковані спеціалісти то більшість аварій трапляються через помилки працівників та технічні неполадки. Винятковими є ситуації, коли погодні умови стають запорукою для руху літаків. Насправді, коли трапляються аварії на транспорті-це дуже страшно. Але коли з висоти декількох кілометрів на землю падає несправний літальний апарат, то наслідки будуть жахливими. Тож, керівництво та персонал повинні дуже пильно відноситись до своєї роботи задля безпеки людей, які можуть бути на борті та безпосередньо для свого життя.

Наукові розробки з безпечними елементами конструкцій авіаційної техніки з рекомендаціями спеціалістів авіаційної промисловості, науковців МЧС повинні бути найскоріше впроваджені в авіаційне виробництво максимально точно та цілеспрямовано.

Пасажири літаків та вертольотів не повинні гинути від невмілих і безтурботних дій деяких працівників авіаційної промисловості у яких одна мета і бажання - швидко і багато перевезти людей з ефективною економічною вигодою. А правоохоронним органам давно вже пора посилити вимоги до недбайливих і винних в авіакатастрофах.

ЛІТЕРАТУРА

1. Транспорт авіаційний // Митна енциклопедія : у 2 т. / І. Г. Бережнюк (відп. ред.) та ін. — Хм. : ПП Мельник А. А, 2013. — Т. 2 : М — Я. — 413 с.
2. Алисов Н. В. Экономическая и социальная география мира (общий обзор) учебник / Н. В. Алисов, Б. С. Хорев. – М. : Гардарики, 2000. – 626 с.
3. Андерссон Б. Світові авіаперевезення (перекл. з англ.). М.: Міжнародні відносини, 2001. – 360 с.
4. Звіт про науково-дослідну роботу НУЦЗУ “РОЗРОБКА РЕКОМЕНДАЦІЙ ЩОДО ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ НА АВІАЦІЙНОМУ ТРАНСПОРТІ”. НУЦЗУ, м. Харків. 2012 р. 118 стр.

В.Ф. Чужан, Б.О. Алімов, А.О. Грачов, О.М. Тимошенко
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту

В рамках виконання науково-дослідної роботи «Провести дослідження щодо визначення технічних рішень для генерування піни високої кратності» та з метою виявлення тенденцій технічного розвитку засобів генерування піни високої кратності, фахівцями УкрНДІЦЗ проведений відповідний патентний пошук.

За даним напрямком досліджень було знайдено патенти США, Китаю та Російської Федерації. Всього було досліджено матеріали 18 патентів на корисні моделі [1-18].

Розподіл кількості патентів за країнами-заявниками наведено у таблиці 1.

Табл. 1 - Розподіл кількості вивчених патентів за напрямком досліджень

Назва країни	Кількість патентів
Російська Федерація	14
Китай	2
США	2

Переважає більшість досліджених патентів стосується винаходів, які представляють собою засоби генерування піни високої кратності для гасіння пожеж, умовно їх можливо поділити на переносні та стаціонарні, а за принципом дії на вентиляторні (приклад наведений на рисунку 1) та ежекційні(вихрові) (приклад якого наведений на рисунку 2).

Серед зазначеної кількості, у патентах RU 0002479332 [1], RU 0002430760 [5], RU 0002494779 [11], висвітлено інформацію про винаходи, які представляють собою генератори піни високої кратності ежекційного (вихрового) типу, тобто оснащені модифікованими пристроями для отримання піни високої кратності, для цього в кожному з пристроїв розташовані спеціальні сопла у вигляді відцентрового завихрювача, що безпосередньо й підвищує ефективність генератора піни високої кратності.



Рисунок 1 – Піногенератор вентиляторного типу



Рисунок 2 – Піногенератор ежекційного (вихрового) типу

Патент CN 103585727 [6], генератор піни високої кратності характеризується наявністю циліндричної оболонки, гідротурбіни, вентилятора, сітки та труби. У генераторі

піни високої кратності сітка просіюється, тому площа спінювання збільшується, повітряний потік руху, що створюється гідротурбіною та вентилятором, може гарантувати рівномірність розподілу повітря в зовнішньому циліндрі, так що розширення площі спінювання збільшується, гідротурбіна вмикається, тому енергія збільшується. Генератор піни високої кратності має переваги стосовно продуктивності по піні та швидкості пожежогасіння.

Патент RU 0002642647 [15]. В рефераті мова йде про винахід, який відноситься до протипожежної техніки і призначений для використання в автоматичних системах пожежогасіння шляхом генерації високократної полідисперсної піни. Головною особливістю генератора піни високої кратності є наявність сітчастого розсікача, завдяки чому забезпечується підвищення ефективності розпилення розчину піноутворювача (високократної полідисперсної піни).

Патент RU 00094466 [3], стосується винаходу, що може використовуватися для гасіння пожеж у приміщеннях нафтоперекачувальних станцій. Також генератор піни високої кратності можливо використовувати, як в автоматичних системах пожежогасіння, так і в неавтоматичних.

У патенті CN 102049114 [8], йде мова про винахід, який відноситься до вентиляторних генераторів піни високої кратності, який характеризується тим, що містить вентилятор, зовнішній циліндр та розпилювальні форсунки, що рівномірно розподілені на вході зовнішнього циліндра.

Патент RU 00040194 [4], стосується винаходу, що представляє собою генератор піни високої кратності ежекційного типу, який призначений для гасіння пожеж повітряно-механічною піною в приміщеннях різного призначення.

Патент US 3500935(A) [18]. Цей винахід дозволяє за більш короткий час генерувати повітряно-механічну піну, ніж існуючі аналоги. Крім того, пристрій є ефективним для гасіння пожеж в замкнених просторах.

За результатами досліджень встановлено, що в провідних країнах світу приділяють увагу питанням патентування засобів для генерування піни високої кратності, як стаціонарного так і переносного типу. Основні тенденції розвитку цих засобів відбуваються у напрямку застосування виробниками різних модифікацій їх конструктивних елементів. Також результати аналізу патентів вказують, що за принципом генерування піни високої кратності, засоби умовно поділяються на вентиляторні та ежекційні. Переважна кількість проаналізованих патентів на такі засоби стосуються удосконалення їх технічних характеристик та підвищення ефективності використання для цілей пожежогасіння.

ЛІТЕРАТУРА

1. Патент 0002479332 Российская федерация, Пеногенератор вихревого типа/ Кочетов О.С., Стареева М.О., Стареева М.М., № 2012113904/06, опубл. 20.04.2013;
2. Патент 0000154214 Российская федерация, Пеногенератор пены высокой кратности с фигурной насадкой/ Корольченко Д.А., Шароварников А. Ф., Овсянников Е.А., № 2015101160/12, опубл. 20.08.2015;
3. Патент 00094466 Российская федерация, Генератор высокократной пены для пожаротушения/ Брезгин А.Е., Китов А.Г., Марценюк Ю.П., № 2010103479/22, опубл. 27.05.2010;
4. Патент 00040194 Российская федерация, Генератор высокократной пены ежекционного типа/ Безродный И.Ф., Герасимов П.Н., № 2004116591/22, опубл. 10.09.2004;
5. Патент 0002430760 Российская федерация, Пеногенератор вихревого типа / Кочетов О.С., Стареева М.О., № 2010119201/06, опубл. 10.10.2011;
6. Zhou Ling, High-expansion foam generator. Patent CN, no. 103585727, 19.02.2014;
7. Патент 02246977 Российская федерация, Генератор высокократной пены для пожаротушения/ Брезгин А.Е., № 2003102236/12, опубл. 27.02.2005;

8. Wang Huru, Wei Aixia, High-expansion foam generator. Patent CN, no. 102049114, 11.05.2011;
9. Патент 0002552860 Российская федерация, Генератор высокократной пены для пожаротушения/ Скориков В.И., Екимовский Д.В., Скориков Д.В. № 2014113302/12, опубл. 10.06.2015;
10. Патент 02404832 Российская федерация, Пеногенератор эжекционного типа/ Кочетов О.С., № 2009127550/05, опубл. 27.11.2010;
11. Патент 0002494779 Российская федерация, Пеногенератор вихревого типа/ Кочетов О.С., Стареева М.О., Стареева М.М., № 2012140205/05, опубл. 10.10.2013;
12. Патент 01498512 Советский Союз, Генератор высокократной воздушно-механической пены/ Журавский В.В., № 4320369, опубл. 07.08.1989;
13. Патент 0002513174 Российская федерация, Пеногенератор вихревого типа/ Кочетов О.С., Стареева М.О., Стареева М.М., № 2012157845/05, опубл. 20.04.2014;
14. Патент 02404834 Российская федерация, Пеногенератор вихревого типа/ Кочетов О.С., № 2009127552/05, опубл. 27.11.2010;
15. Патент 0002642647 Российская федерация, Пеногенератор с сетчатым рассекателем/ Кочетов О.С., № 2017106138, опубл. 25.01.2018;
16. Noguchi Morihisa, Water-powered fire-fighting foam generator. Patent USA, no. 3999612, 1976;
17. Патент 0002451560 Российская федерация, Пеногенератор эжекционного типа с вихревым распылителем/ Кочетов О.С., Стареева М.О., № 2011103864/05, опубл. 27.05.2012;
18. Wiedorn Paul H, Expansion foam generator. Patent USA, no. 350095(A), 1976.

УДК: 656.052

НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ВНАСЛІДОК АВІАЦІЙНИХ АВАРІЙ І КАТАСТРОФ

*А. О. Шевченко, студент, М.М. Кравцов, к.т.н.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет, м. Харків*

В умовах сучасного плину подій відбувається збільшення масштабів господарської діяльності і збільшення кількості промислових підприємств і комплексів для забезпечення життєдіяльності населення, концентрація на підприємствах агрегатів і установок великої і надвеликої потужності, використання у виробництві великої кількості потенційно небезпечних речовин збільшує ймовірність виникнення техногенних аварій. Всі ці фактори можуть призвести до будь-яких негативних для людини та навколишнього середовища наслідків.

Одним з видів надзвичайних ситуацій (НС) техногенного характеру є надзвичайні ситуації, що виникають внаслідок авіаційних аварій і катастроф. Це досить важлива категорія НС, які необхідно передбачити завчасно задля їхнього запобігання або зменшення небажаних наслідків.

Відповідно до постанови Кабінету Міністрів України “Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру” запобігання виникненню надзвичайних ситуацій – підготовка та реалізація комплексу правових, соціально-економічних, політичних, організаційно-технічних та інших заходів, досліджень та прогнозів щодо можливого перебігу подій з метою недопущення їх переростання у надзвичайну ситуацію або пом'якшення її можливих наслідків [1].

Авіаційний (повітряний) транспорт – це найшвидший і найдорожчий вид транспорту, який перебуває поза конкуренцією в подоланні великих просторів, на далеких маршрутах, виконує найважливіші завдання інтернаціоналізації й глобалізації світового господарства. Даний вид транспорту має широку сферу застосування в розвинених країнах та

використовується для перевезення пасажирів, вантажів (пошти, багажу), а також швидкопсувних продуктів. Також авіатранспорт виконує різні функції, такі як: наукові, природоохоронні, протипожежні, рятувальні, поліцейські та ін.

Авіатранспортні засоби мають великий позитивний вплив на економіку країни, створюють зручність і комфорт для людей. Розвиток авіації, підвищення її ролі у житті людей супроводжується не тільки позитивним ефектом, а й негативними наслідками, зокрема, високим рівнем аварійності транспортних заходів та повітряно-транспортних пригод.

Авіаційна катастрофа являє собою небезпечну подію на повітряному судні, що відбулася у польоті чи на аеродромі, внаслідок чого можуть загинути або зазнати ушкоджень чи безслідно зникнути люди, зруйновано чи ушкоджено повітряне судно або матеріальні цінності, що перевозилися на ньому, наземні споруди, забудовання, які опинилися в зоні падіння літака.

Аварії і катастрофи повітряного транспорту можуть виникати, починаючи з моменту запуску двигунів, при розбігу по злітно-посадковій смугі, на зльоті, під час польоту і при посадці, аж до вимикання двигунів.

Світова статистика свідчить, що майже половина аварій і катастроф відбувається на льотному полі і половина в повітрі на різних висотах. Складність таких аварій і катастроф полягає у тому, що при виникненні непередбачених несправностей літака збитки неминучі (поранення або гибель пасажирів, збитки або повна втрата вантажів або падіння літака), адже зупинитися в повітрі неможливо задля виправлення перешкод. Існують заходи, як, наприклад, при закінченні палива – дозаправка в повітрі, але при виникненні таких ситуацій, як вибуху, пожежі, які неможливо попередити та виправити ситуацію, наслідки можуть бути фатальними.

Причинами аварій і катастроф можуть бути найрізноманітніші події, як з вини людського фактору, так і природного.

В авіаційних аваріях відбувається руйнування літака різного рівня, а при катастрофі, крім цього, ще маємо і людські жертви. У зв'язку з тим, що число пасажирів, що розміщуються у сучасному літаку, значно збільшилося, зросло і число жертв авіакатастроф [2].

Найбільш трагічна подія у 1997 році — катастрофа українського літака ЯК-42 поблизу міста Салоніки, наслідком якої стала загибель екіпажу і пасажирів рейсу Ця катастрофа, незважаючи на відсутність остаточних висновків про причини події, ще раз підкреслила досить критичний стан аварійності на повітряному транспорті України.

До важких наслідків призводять руйнування окремих конструкцій літака, відмова двигунів, порушення роботи системи управління, електропостачання, зв'язку, пілотування, нестача палива, перебої життєзабезпечення екіпажу та пасажирів. Найнебезпечнішою трагедією на борту літака є пожежа та вибух.

Падіння літака може бути причиною жертв на його борту та на землі, а при падінні на житловий комплекс може призвести до руйнування виробничих споруд і забудов, за чим послідує порушення виробничих процесів та інші негативні збої. Особливо небезпечне падіння повітряних суден на АЕС та об'єкти хімічної промисловості, тому що при цьому можливий вихід у зовнішнє середовище радіоактивних та хімічних речовин.

Аналіз авіаційних катастроф у світовому масштабі показує, що загальний шанс на спасіння в авіакатастрофах при польотах на великих реактивних авіалайнерах значно вищий, порівняно з невеликими літаками. Але і на них шанс вижити дуже малий.

Отже, для того, щоб надзвичайних ситуацій внаслідок авіакатастроф було менше, необхідно в належному порядку контролювати всі сфери та взаємозв'язки повітряного транспорту.

ЛІТЕРАТУРА

1. Про єдину державну систему запобігання і реагування на надзвичайні ситуації техногенного та природного характеру: постанова Кабінету Міністрів України від 3 серпня 1998 р. № 1198 // Офіційний вісник України. – 1998. – № 31 – Ст. 1175.
2. Безпека життєдіяльності: Навч. посіб. / За ред. В.Г. Цапка. - 3-тє вид., стер. - К.: Знання, 2004. - 397 с.

УДК 614.84

НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ ТЕХНОГЕННОГО ХАРАКТЕРУ НА ТРАНСПОРТІ

*Т. В.Шипік, студент, М. М.Кравцов к.т.н.,
Харківський національний автомобільно-дорожній університет*

Зростання масштабів господарської діяльності і кількості великих промислових комплексів, концентрація на них агрегатів і установок великої і надвеликої потужності, використання у виробництві великих кількостей потенційно небезпечних речовин збільшує вірогідність виникнення техногенних аварій. Надзвичайні ситуації техногенного походження загрожують людині, економіці і природному середовищу або здатні створити загрозу внаслідок імовірного вибуху, пожежі, затоплення або забруднення (зараження) навколишнього середовища [1].

Надзвичайні ситуації техногенного характеру виникають на хімічно небезпечних об'єктах, радіаційно небезпечних об'єктах, вибухо- та пожежонебезпечних об'єктах, а також гідродинамічно небезпечних об'єктах. Останнім часом значно зросла, також, небезпека від аварій і катастроф в транспортних системах.

Надзвичайні ситуації техногенного характеру класифікуються за такими основними ознаками:

– за масштабами наслідків (об'єктового, місцевого, регіонального і загальнодержавного рівня);

– за галузевою ознакою (надзвичайні ситуації у сільському господарстві; у лісовому господарстві; у заповідній території, на об'єктах особливого природоохоронного значення; у водоймах; матеріальних об'єктах – об'єктах інфраструктури, промисловості, транспорту, житлово-комунального господарства та населення – персонал підприємств та установ, мешканці житлових будинків, пасажирів транспортних засобів).

Аварії техногенного характеру класифікуються також з урахуванням масштабу заподіяних чи очікуваних економічних втрат.

Найбільша кількість надзвичайних ситуацій пов'язаних із смертю людей припадає на транспорт, що свідчить про високу небезпечність транспорту як галузі господарства. Щорічно в Україні перевозиться понад 900 мільйонів тонн вантажів (в тому числі велика кількість небезпечних) та понад 3 мільярди пасажирів транспортом загального користування. На залізничний транспорт припадає близько 60% вантажних перевезень, автомобільний - 26%, річковий і морський - 14%.

Оскільки транспорт перевозить 15% потенційно небезпечних вантажів (вибухонебезпечні, пожежонебезпечні, хімічні та інші речовини) небезпека життю і здоров'ю людей збільшується [1].

Скоротилося оновлення основних фондів всіх видів транспорту. Ступінь зношення транспортних засобів складає понад 50%, а на деяких підприємствах і значно більше.

Серед основних причин аварій та катастроф на залізничному транспорті є: несправності колій рухомого складу; засобів сигналізації, блокування; неуважність та недбалість машиністів; помилки диспетчерів.

Найчастіше виникають надзвичайні ситуації при сході рухомого складу з колій, наїздах на перепони на переїздах, зіткненнях, при пожежах та вибухах безпосередньо у вагонах. Не виключаються розмиви залізничних колій, осипи, зсуви, обвали, затоплення. При перевезенні небезпечних вантажів стаються пожежі, вибухи. За останні роки різко зменшилося оновлення основних фондів залізничного транспорту. Ступінь зношення пасажирських вагонів складає 60%. Відпрацювали нормативний строк і підлягають списанню 50% вагонів електро- і 35% дизельних поїздів. Підлягає заміні більше 20% залізничних колій, 16% залізничних колій знаходиться в аварійному стані. Сучасний стан технічних засобів не забезпечує повною мірою безпечної експлуатації залізничного транспорту. Серед основних причин виникнення надзвичайних ситуацій доречно відмітити елементарні помилки обслуговуючого персоналу, які призводять до аварій і катастроф.

Аварійні ситуації при перевезенні залізницею радіоактивних речовин, сильнодіючих отруйних речовин (СДОР) найбільш небезпечні. Такі аварії можуть призвести до небезпечного опромінення людей і радіоактивного забруднення навколишнього середовища, а при виході СДОР у зовнішнє середовище - до гострих отруєнь пасажирів і хімічного зараження повітря, ґрунтів і об'єктів колійного господарства. Складна обстановка може скластися в результаті аварії в межах залізничної станції.

На морських транспортних засобах можливий ризик для безпеки життя людини значно вищий, ніж на залізничних та авіаційних видах, але нижчий, ніж на автомобільних. В світовому морському транспорті щорічно зазнають аварії понад 8000 кораблів і гине з них понад 200 одиниць. Безпосередньої небезпеки для життя під час аварії зазнають понад 6000 чоловік, з яких 2000 гине.

Основними причинами загибелі кораблів є зіткнення з іншим судном або із палями мостів, порушення правил експлуатації та безпеки, посадка на рифи, витікання небезпечних речовин, перекидання, пожежі, помилкові дії команди та інше. Складна обстановка може виникнути при швидкоплинності аварійної ситуації, особливо у відкритому морі. Раптове перекидання корабля чи його надмірний крен призводить до того, що пасажирів втрачають шанси на спасіння і потрапляють в надзвичайно складну ситуацію [2].

Зниження рівня безпеки перевезення вантажів та пасажирів на водному транспорті на території України в останні роки визначається: збільшенням числа порушень технічної експлуатації, правил водіння суден, зниженням якості ремонту, зупинкою будівництва суден нового покоління. Середній вік суден – 22 роки, а за останні 11 років Чорноморське пароплавання не закупило жодного судна. Зараз десятки морських суден з екіпажами без засобів існування знаходяться в іноземних портах, що може привести до виникнення надзвичайних ситуацій на цих суднах.

Пасажирські та вантажні перевезення авіаційним транспортом (літаками і вертольотами) набуло величезних масштабів у всіх розвинутих країнах, у тому числі й в Україні. Аварії і катастрофи повітряного транспорту можуть виникати, починаючи з моменту запуску двигунів, при розбігу по злітно-посадковій смугі, на зльоті, під час польоту і при посадці, аж до вимикання двигунів.

Світова статистика свідчить, що майже половина аварій і катастроф відбувається на льотному полі і половина в повітрі на різних висотах. Число постраждалих може складати: на літаку АН-2 – 12 людей, на АН-24 – 47 людей, на Як-42 – 113 людей, ТУ-154 – 168 людей, ІЛ-86 – 324 людини.

До важких наслідків призводять відмова двигунів, руйнування окремих конструкцій літака, нестача палива, порушення роботи системи управління, електропостачання, зв'язку, пілотування, перебої життєзабезпечення екіпажу та пасажирів. Найнебезпечнішою аварією на борту літака є пожежа та вибух [3].

Отже, техногенні аварії та катастрофи зумовлюють надзвичайні ситуації зі значними соціально-екологічними та економічними збитками. Виникає необхідність захисту людей від

дії шкідливих та небезпечних факторів, проведення рятувальних, невідкладних медичних та евакуаційних заходів, а також ліквідації негативних наслідків.

ЛІТЕРАТУРА

1. Губський А. І. Цивільна оборона. - К., 1995.- 216 с.
2. Депутат О. П., Коваленко І. В., Мужик І. С. Цивільна оборона/ За редакцією В.С. Франка. Підручник. 2-ге вид., доп. - Львів: Афіша, 2001.
3. Лапін В.М. Безпека життєдіяльності людини [Текст]: навч. посіб. / В.М. Лапін. - 6-те вид., переробл. і допов. - К.: Знання, 2007. - 332 с.

З М І С Т

Секція 1.

«Науково-практичні аспекти запобігання надзвичайним ситуаціям»

<i>Андронов В.А., Дівізінюк М.М., Калугін В.Д., Тютюнник В.В.</i> Розвиток науково-конструкторських основ створення комплексної системи моніторингу надзвичайних ситуацій в Україні.	4
<i>Азаров С.І., Сидоренко В.Л., Єременко С.А., Павленко В.В., Задунай О.С.</i> Проблеми створення державної системи захисту об'єктів енергетичної інфраструктури в Україні.	8
<i>Альбоцій О.В.</i> Напрямки підвищення ефективності роботи щодо запобігання надзвичайним ситуаціям.	10
<i>Антошкін О.А.</i> Альтернатива точковим пожежним сповіщувачам для окремих випадків використання.	12
<i>Афанасенко К.А.</i> Аналіз аварійності та можливих наслідків при експлуатації елементів газотранспортної системи.	14
<i>Бондаренко С.Н., Мурин М.Н.</i> Выбор «диктующего» оросителя в кольцевых гидравлических распределительных сетях произвольной топологии установок водяного пожаротушения	17
<i>Борисова Л.В., Кудлій О.О.</i> Інформаційна безпека підрозділу ДСНС України.	18
<i>Вавренюк С.А.</i> Важливість адаптативної підготовки курсантів та студентів при освоєнні майбутньої професії.	22
<i>Василенко В.П.</i> Особливості здійснення електронних закупівель товарів, робіт і послуг в оборонних структурах України.	24
<i>Васильченко А.В., Анацкій Д.Б.</i> Особенности расчета огнестойкости железобетонной ребристой плиты при воздействии "взрыв-пожар".	25
<i>Васильченко А.В., Кисленко Р.А.</i> Особенности расчета огнестойкости стальных конструкций со вспучивающимся огнезащитным покрытием.	27
<i>Вовк Н.П.</i> Роль стратегии коммуникации в антикризисном управлении.	29
<i>Гаврон В.С., Мачуха С.О., Харламова Ю.Є.</i> Забезпечення комплексного захисту укриття людей від дії факторів ураження надзвичайних ситуацій.	31
<i>Галак О.В.</i> Підвищення ефективності роботи фільтруючих систем на бронеоб'єктах та стаціонарних спорудах від небезпечних хімічних речовин.	33
<i>Гарбуз С.В., Домошенко Р.О.</i> Аналіз рівня екологічної безпечності адсорбційної систем уловлювання легких фракцій нафтопродуктів.	36
<i>Гачаєва Н. А., Кравцов М.Н.</i> Детская шалость с огнем – причина пожара.	38
<i>Голоднов О.І., Отрош Ю.А., Король О.В.</i> Вимоги до будівельних конструкцій для безпечної експлуатації будівель та споруд.	39
<i>Гончарова Т.А., Ільченко Д.О., Тютюнник В.О.</i> Деякі теоретичні аспекти управління конфліктами в організаціях системи цивільного захисту.	41
<i>Горпинченко В.М.</i> Заходи цивільного захисту в умовах інклюзивної освіти.	43
<i>Григоренко О.М., Золкіна Є.С.</i> Дослідження взаємозалежності кратності спучування та термомеханічних властивостей вогнезахисних епоксидних покриттів.	46
<i>Гудович О.Д.</i> Щодо питання нормативно-правового забезпечення функціонування підсистеми запобігання виникненню НС.	48
<i>Гусєва Л.В., Паніна О.О.</i> Розробка інформаційно-аналітичної системи оцінки і прогнозування надзвичайних ситуацій.	50
<i>Данілін О.М.</i> Підвищення безпеки будівель та споруд через вогнезахист будівельних конструкцій.	51
<i>Добростан О.В., Самченко Т.В., Ратушний О.В.</i> Щодо визначення показників пожежовибухонебезпеки речовин і матеріалів.	53
<i>Должиков П.Н., Отрош Ю.А., Кравченко Е.А.</i> Защита от горно-экологических	55
	341

последствий закрытия горных предприятий.	
<i>Домбровська С.М., Астахов В.Д., Гончаров М.А.</i> Формування механізму управління соціально-економічним розвитком територій в умовах надзвичайних ситуацій.	57
<i>Дяченко Д.В., Варакута В.П., Хліманцов Т.В.</i> Спосіб обробки вимірювальних даних системи сейсмічного групування для безперервного моніторингу потенційних джерел надзвичайних ситуацій.	58
<i>Євсюков О.П.</i> Шляхи вдосконалення державних механізмів забезпечення соціально-економічної безпеки України.	60
<i>Єрмолович А.В.; Заболотний В.І.</i> Забезпечення технічного захисту інформації на підприємстві в умовах впровадження заходів для запобігання надзвичайним ситуаціям.	61
<i>Заболотний В.І., Іващенко К.О.</i> Забезпечення захисту інформації при моніторингу запобігання надзвичайним ситуаціям за допомогою безпілотних літальних апаратів.	63
<i>Заїкін В.О., Зінченко В.С., Заболотний В.І.</i> Дослідження акустоелектричних перетворень.	65
<i>Іванець Г.В.</i> Модель прогнозування технічного забезпечення для ліквідації надзвичайних ситуацій.	67
<i>Іллюченко П.О., Гордєєв М.Д., Зазимко О.В., Онищук А.Є.</i> Дослідження автомобільних проводів на поширювання полум'я.	69
<i>Ільїн С.В.</i> Автоматизація задачі вхідного контролю якості електронних паспортів потенційно небезпечних об'єктів.	71
<i>Карпеко Н.М., Гужва О.В., Сидорченко Д.А.</i> Економічний механізм управління регіоном у надзвичайних ситуаціях.	73
<i>Катунін А.М., Рустамов Ф.А.</i> Перспективи застосування напівпровідникових лазерів в лінійних пожежних сповіщувачах з використанням оптичного випромінювання.	75
<i>Климась Р.В., Матвійчук Д.Я., Одинець А.В., Несенюк Л.П.</i> Аналіз статистичних даних щодо реагування на небезпечні події, пов'язані з пожежами, в Україні.	76
<i>Ковалевська Т.М., Новікова А.О.</i> Правове регулювання здійснення державного нагляду	78
<i>Ковальов А.І., Сіренко В.В.</i> Методика оцінки вогнезахисної здатності покриттів сталевих конструкцій після впливу кліматичних факторів.	80
<i>Краєвський В.В., Ollapally T.</i> Італійська вогнезахисна фарба AMOTHERM STEEL WB. Нормативні вимоги ЄС щодо визначення вогнезахисних характеристик та умов експлуатації вогнезахисних фарб, що спучуються, для сталевих конструкцій.	81
<i>Кулаков О.В., Ликов А.М.</i> Рекомендації до вибору пристроїв захисту електричних мереж від імпульсних перенапруг для внутрішньої системи блискавкозахисту.	83
<i>Кулешов М.М., Шрамко В.А.</i> Основні тенденції та орієнтири розвитку системи цивільного захисту України.	85
<i>Кучер Д.Б., Кучер Л.В., Смиринська Н.Б.</i> Особливості застосування електровибухових коммутаторів для поетапного відводу енергії від високовольтних установок в аварійному режимі.	87
<i>Лавренюк О.І., Михалічко Б.М.</i> Новий підхід щодо запобігання виникненню надзвичайних ситуацій, зумовлених горінням полімерів.	89
<i>Лаврівський М.З., Філіппова В.В.</i> Навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях - запорука збереження життя.	91
<i>Липовий В.О., Кисіль С.О.</i> Пожежна небезпека органічних матеріалів рослинного походження при зберіганні в металевих силосах.	93
<i>Лисенко О.І., Новіков В.І., Петрова В.М.</i> Метод підвищення ефективності безпроводових сенсорних мереж екологічного моніторингу, побудованих на радіогідроакустичних буях	95
<i>Лисенко О.І., Турейчук А.М., Петрова В.М.</i> Контролювання руху об'єктів на	97

небезпечних територіях за допомогою безпроводових сенсорних мереж.	
<i>Лисенко О.І., Явіся В.С., Прищепя Т.О.</i> Спутниковые технологии в беспроводных сенсорных сетях мониторинга чрезвычайных ситуаций.	99
<i>Литвиненко А.Г., Кравцов М.М.</i> Негативний вплив електромагнітного випромінювання на пасажирів та водіїв гібридних ТЗ та електромобілів.	102
<i>Луценко Ю.В., Семчук В.М.</i> Шляхи запобігання виникненню вибухів і пожеж при завантаженні коксових печей.	103
<i>Ляшевська О.І., Янішен А.С., Зозуля В.О.</i> Оптимізація управління у сфері цивільного захисту	105
<i>Мазничко А.Б.</i> Використання інтернет-технологій у процесі паспортизації потенційно-небезпечних об'єктів.	107
<i>Макаров Є.О.</i> Забезпечення радіаційної безпеки в пунктах пропуску через державний кордон України.	109
<i>Маляров М.В., Христин В.В.</i> Використання нейронних мереж для обробки результатів моніторингу НС на природних територіях.	111
<i>Матухно В.В.</i> Проблеми прогнозування надзвичайних ситуацій природно-техногенного характеру.	114
<i>Місайлов В.Л., Ульянов Ю.М.</i> Інформаційні можливості систем дистанційного зондування по вимірюванню параметрів граничного шару атмосфери.	116
<i>Новак С.В., Новак М.С.</i> Розроблення та оцінювання методів розрахунку вогнестійкості будівельних конструкцій.	118
<i>Новіков О.І., Білоусов І.О.</i> Прогнозування і оцінка хімічної обстановки в разі аварії на хімічно небезпечних об'єктах.	120
<i>Огурцов С.Ю., Семичаєвський С.В.</i> Підходи до гасіння висококиплячих горючих рідин.	122
<i>Осипенко С. М.</i> Організація ризик-орієнтованої системи внутрішнього контролю у військових формуваннях та правоохоронних органах спеціального призначення.	124
<i>Отрош Ю.А., Рубан А.В., Губарь О.Г.</i> Визначення залишкового ресурсу залізобетонних конструкцій.	126
<i>Отрош Ю.А., Сур'янінов М.Г., Шаповалов М.С.</i> Дослідження несучої здатності будівельних конструкцій в програмному забезпеченні ANSYS WORKBENCH.	128
<i>Панімаш Ю.В.</i> Шляхи вдосконалення протипожежної пропаганди серед населення.	130
<i>Паніна О.О., Гусева Л.В.</i> Використання «дерева відмов» в оцінці імовірності ризиків на промислових об'єктах.	131
<i>Парфьонов Г.С.</i> Щодо організації навчання населення діям у надзвичайних ситуаціях.	133
<i>Пискалова О.О., Тютюник В.В., Калугін В.Д., Коваль К.Є.</i> Науково-технічні принципи розв'язання проблеми створення у Єдиній державній системі цивільного захисту інформаційно-аналітичної підсистеми управління процесами попередження й локалізації наслідків надзвичайних ситуацій.	135
<i>Попов І.І.</i> До питання удосконалення технічних засобів загальної та спеціальної розвідки підрозділів ДСНС України.	138
<i>Рагимов С.Ю., Михайлов М.О., Шаломов В.А.</i> До питання дослідження зміни температур в реакційній камері при випробуваннях зразків з деревини.	140
<i>Разгоняєв Г.В., Кравцов М. М.</i> Запобігання і ліквідація НС у наслідку руйнування підземних споруд шахт.	142
<i>Рогозін А.С., Коваль В.А., Ремез О.А.</i> Прогнозування викликів оперативно-рятувальних підрозділів, як онова регулювання чисельного складу сил цивільного захисту.	144
<i>Ротар В.Б.</i> Рівні прояву компонентів професійної компетентності майбутніх фахівців цивільного захисту.	146
<i>Самченко Т.В., Поздєєв С.В., Нуянзін О. М.</i> Результати проведеного дослідження	147

ефективності моделювання теплових процесів при пожежі у кабельному тунелі.	
<i>Сафронов С.О.</i> Проблемні аспекти реалізації органами ДСНС заходу реагування у вигляді зупинення роботи.	149
<i>Сізіков О.О., Ніжник В.В., Балло Я.В., Голікова С.Ю.</i> Оцінка протипожежного стану об'єктів в структурі функціонування системи управління забезпечування пожежної безпеки	151
<i>Slinko A.A., Babakova L.</i> Security of single- and multiple-page architectures of web-applications.	152
<i>Смирнов О.М.</i> Аналіз умов виконання завдань щодо виготовлення зарядів водостійких свердловинних «ВУЛКАН-1» для відкритих підривних робіт.	153
<i>Смирнов О.М., Макаров Є.О.</i> Доцільність та порядок проведення утилізації гранатометних пострілів ПГ-7в до РПГ-7.	155
<i>Тарадуда Д.В., Підлісний І.І.</i> Щодо розробки алгоритмів функціонування програмно-технічного комплексу моніторингу та управління безпекою ПНО.	157
<i>Тихонюк Д.А., Кравцов М.Н.</i> Опасности в угледобывающей промышленности Украины.	160
<i>Тютюник В.В., Калугін В.Д., Агазаде Т.Х., Швидко А.Д.</i> Развитие научных основ повышения эффективности мониторинга чрезвычайных ситуаций тектонического происхождения.	161
<i>Тютюник В.В., Калугін В.Д., Захарченко Ю.В., Морозов С.В.</i> Особливості функціонування геоінформаційної системи моніторингу локальних надзвичайних ситуацій безпілотними літальними апаратами.	164
<i>Тютюник В.В., Калугін В.Д., Писклакова О.О., Захарченко Ю.В.</i> Оцінка впливу показників надзвичайних ситуацій та параметрів ефективності функціонування Єдиної державної системи цивільного захисту на динаміку рівня безпеки життєдіяльності території України.	167
<i>Тютюник В.В., Калугін В.Д., Писклакова О.О., Кустов М.В., Левтеров О.А., Чернявський І.Ю., Агазаде Т.Х.</i> Особливості науково-технічного розвитку системи цивільного захисту в Україні.	171
<i>Тютюник В.В., Писклакова О.О., Затхей В.А., Сіроштан С.В.</i> Особливості створення комплексної системи моніторингу, попередження та ліквідації надзвичайних ситуацій на підприємствах хімічної промисловості України.	178
<i>Удянський М.М.</i> Оцінювання технічного стану будівель та споруд.	181
<i>Фисун К.А.</i> Задачи принятия решений выбора альтернатив при согласовании индивидуальных мнений.	183
<i>Хижняк В.В., Литовченко А.О.</i> Впровадження технологій аерокосмічного моніторингу надзвичайних ситуацій.	184
<i>Хмиров І.М.</i> Формування психологічного клімату у навчальних групах вищого навчального закладу ДСНС України.	186
<i>Цвіркун С.В., Удовенко М.Ю.</i> Забезпечення безпечної евакуації людей з приміщень торгівельно-розважального центру.	188
<i>Чернявський І.Ю.</i> Комплексная многокритериальная оценка очагов ядерного поражения на основе анализа иерархий при создании системы радиационного мониторинга чрезвычайных ситуаций военного характера.	191
<i>Шевчук Р.Б.</i> Державне регулювання протидії надзвичайним ситуаціям на регіональному рівні.	194
<i>Yasko A.V., Korovnikova N.I., Babakova L.M.</i> Automated safety and reliability assessment of NPP i&C systems.	195
<i>Яценко О.А., Мазур Л.О., Павленко О.Р.</i> Щодо вимог якостей керівників органів управління сферою пожежної безпеки та цивільного захисту на регіональному рівні управління.	196

Секція 2.

«Науково-практичні аспекти ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій»

<i>Безуглов О.Є., Литовченко Д.Р.</i> До питання контролю фізичного стану пожежного рятувальника при виконанні рятувальних робіт на висоті.	199
<i>Безуглов О.Є., Новак М.В.</i> Проблеми формування сучасних методів навчання проведенню рятувальних робіт на висоті.	200
<i>Белюченко Д.Ю., Пахота М.М.</i> Показники оперативного розгортання на пожежних автоцистернах різного класу.	202
<i>Белюченко Д.Ю., Стрілець В.М.</i> Оцінка ефективності виконання оперативних розгортань на пожежних автоцистернах легкого та важкого класу з використанням нормативів.	204
<i>Бондаренко О.Г.</i> Підход до розроблення концепції управління логістичним забезпеченням спільних дій сил безпеки при реагуванні на кризові та надзвичайні ситуації.	206
<i>Бородич П.Ю., Попов Є.В.</i> Розробка нормативу рятування постраждалого з колектору.	208
<i>Бородич П.Ю., Тишаков В.П.</i> Багатофакторна імітаційна оцінка процесу рятування постраждалого з третього поверху з використанням похилої переправи за допомогою нош рятувальних вогнезахисних.	210
<i>Васильєв М.К., Кравцов М.М.</i> Надзвичайна ситуація, пов'язана з лісовою пожежею.	212
<i>Васильєв С.В.</i> Підвищення прохідності основного пожежного автомобіля на шасі ЗИЛ-130.	214
<i>Галак О.В.</i> Застосування детонаційних СО ₂ -лазерів для дезактивації.	220
<i>Гриценко А.О., Кравцов М.М.</i> Надзвичайні ситуації воєнного характеру.	223
<i>Гурник А.В., Куньо М.Д., Дяченко М.Д.</i> Особливості взаємодії наземних пожежно-рятувальних підрозділів і екіпажів повітряних суден при гасінні лісових та ландшафтних пожеж.	225
<i>Дадашов І.Ф., Трегубов Д.Г., Кіреєв О.О.</i> Ізоляція поверхні рідин бінарною плавучою системою.	227
<i>Демент М.О.</i> Заходи безпеки при проведенні аварійно рятувальних робіт на висотних цивільних і промислових об'єктах.	229
<i>Дубінін Д.П., Лісняк А.А.</i> Особливості гасіння електромобілів дрібнорозпилим водняним струменем.	231
<i>Дядченко В.В., Горохівський А.С., Єрмоленко І.Ю., Сачанова Ю.І., Петрухін С.Ю.</i> Військові стандарти, що регламентують виконання заходів забезпечення екологічної безпеки військ під час проведення навчань та операцій (бойових дій) у збройних силах України, адаптовані до стандартів країн-членів НАТО.	233
<i>Єлізаров О.В.</i> Композитні балони та їх переваги над металевими.	235
<i>Закора О.В., Феценко А.Б.</i> Визначення глибини цілі при довільному зсуві антен двооканального приймача міношукача VLF-системи.	237
<i>Калужських А.І., Савченко І.В., Нужна К.С., Вамболь В.В.</i> Розробка комплексного водоохоронного заходу з ліквідації наслідків розливу нафти.	239
<i>Ковалёв А.А.</i> Разработка отдельных аспектов контейнерного метода пожаротушения.	241
<i>Коваленко Р.І.</i> Обґрунтування порядку організації доставки води при гасінні пожеж на відкритих територіях.	243
<i>Кодрик А.І., Тітенко О.М., Виноградов С.А.</i> Математична модель установки для генерації вогнегасної компресійної піни.	244
<i>Колесніков Д.В., Мигаленко К.І.</i> Чинники впливу на характеристики пожежного струменя.	246
<i>Костенко Т.В., Костирка О.В., Рогозянський Я.В., Нововсад Д.В.</i> Використання	248

водяної плівки для захисту тепловідбивної оболонки захисного костюму рятувальника.	
<i>Костенко Т.В., Майборода А.О., Нестеренко А.А., Однороженко Д.С., Лесько А.В.</i> Улаштування пристрою для охолодження теплозахисного костюму.	250
<i>Коханенко В.Б.</i> Повышение технической готовности пожарной и аварийно-спасательной техники.	252
<i>Кривошей Б.І.</i> Аналіз факторів що впливають на стійкість пожежного автомобіля.	253
<i>Кришталь В.М.</i> Моделювання процесу комплектування аварійно-рятувальної техніки.	256
<i>Кришталь Т.М., Дулгерова О.М.</i> До питання організації планування заходів реагування на НС.	258
<i>Кустов М.В., Калугін В.Д.</i> Математична модель осадження штучно ініційованими атмосферними опадами газоподібних та дисперсних небезпечних речовин, що потрапляють в атмосферу унаслідок природних та техногенних катастроф.	260
<i>Кустов М.В., Калугін В.Д., Слепужніков Є.Д.</i> Математична модель процесу локалізації та ліквідації штучно ініційованими опадами осередків природних та техногенних катастроф з інтенсивним горінням.	262
<i>Кушнір В.А., Долгий М.Л., Макаренко А.М., Стрюк М.П., Дрозденко Н.В.</i> Домедична допомога при надзвичайних ситуаціях від наслідків впливу токсичних агентів за умов мирного часу.	264
<i>Лисенко О.І., Тачиніна О.М.</i> Алгоритм оптимального керування інформаційним роботом в зоні надзвичайної ситуації.	266
<i>Лисенко О.І., Чумаченко С.М., Туровець Ю.С.</i> Математичне моделювання факторів ураження в зонах підвищеної техногенної небезпеки.	268
<i>Макаренко А.М.</i> Генеза системи підготовки з надання домедичної допомоги як інструмент медичного реагування.	270
<i>Максимов А.В., Виноградов Э.В.</i> Процес оперативного розгортання особового складу аварійно-рятувального автомобілю при рятуванні постраждалого з колектору.	272
<i>Максимов А.В., Скомаровський Г.В.</i> Актуальність доповнення до нормативів, пов'язаних з використанням штурмової драбини, в пожежно - рятувальній підготовці для особового складу ДСНС.	274
<i>Мартиненко Т.М., Кравцов М.М.</i> Надзвичайні ситуації соціального характеру.	276
<i>Мелещенко Р.Г., Баглюк Є.Ю.</i> Существующие модели сброса огнетушащих веществ с воздуха.	278
<i>Мелещенко Р.Г., Борзенков Д.А.</i> Принятие решения о целесообразности привлечения авиации для локализации лесного пожара.	280
<i>Назаренко С.Ю.</i> Визначення характеристик деформування пожежних рукавів методом скінчених елементів.	281
<i>Неклонський І.М., Удянський М.М.</i> Шодо вдосконалення порядку оцінювання готовності сил цивільного захисту до дій за призначенням.	283
<i>Нікулін О.Ф., Шахов С.М.</i> Функціонально-фізична схема установки для генерації компресійної піни.	285
<i>Нужна К.С., Калужських А.І., Савченко І.В., Вамболь В.В.</i> Експериментальне визначення ефективності застосування біодеструктора для ліквідації наслідків розливу нафти.	287
<i>Обозна М.Д., Кравцов М.М.</i> Надзвичайні ситуації у наслідок аварій та пожеж автомобільного транспорту.	289
<i>Савельєв Д.І.</i> Модель ліквідації лісової пожежі гелеутворюючим складом.	291
<i>Савченко А.В.</i> Экспериментальные исследования гелеобразующих систем для защиты резервуаров с нефтепродуктами от пожара.	293
<i>Сенчихін Ю.М.</i> Пристрій для локалізації та гасіння лісових пожеж.	295

<i>Сенчихін Ю.М., Дендаренко Ю.Ю.</i> Особливості розрахунку сил і засобів для гасіння пожеж на водному транспорті.	297
<i>Сидоренко В.Л., Пруський А.В., Потеряйко С.П., Барило О.Г., Азаров С.І.</i> Особливості надзвичайних ситуацій, пов'язаних з терористичними актами на потенційно небезпечних критично важливих об'єктах.	299
<i>Скоробагатько Т.М., Боровиков В.О.</i> До питання горіння та гасіння жирів (олій) і продуктів їх перероблення.	301
<i>Слісаренко О.О., Кравцов М.М.</i> Надзвичайні ситуації внаслідок пожеж, вибухів на залізницях.	305
<i>Собина В.О., Чуян В.Ф.</i> Визначення основних перешкод які долають та умов в яких знаходяться рятувальники при гасінні пожежі та ліквідації наслідків НС.	306
<i>Соболь О.М., Арнаго Г.В., Олійник Т.М.</i> Комп'ютерне моделювання раціонального розбиття території на райони функціонування захисних споруд.	308
<i>Соколов Д.Л., Руденко С.Ю.</i> Розрахунок основних характеристик корпусу мобільного міні катера.	310
<i>Сопельник В.О., Кравцов М. М.</i> Надзвичайні ситуації унаслідок пожеж та вибухів на залізниці.	312
<i>Султанова А.В., Кравцов М.М.</i> Надзвичайна ситуація унаслідок пожежі, вибуху на повітряному транспорті.	314
<i>Тесленко О.М., Рачков С.М., Горпинченко В.М.</i> Сили цивільного захисту закладу освіти як основний ресурс ліквідації наслідків надзвичайної ситуації.	316
<i>Толкунов І.О., Попов І.І., Толкунова В.І.</i> Удосконалення способу локалізації хімічно небезпечних аварій із застосуванням запобіжних вибухових речовин.	318
<i>Толкунов І.О., Шепелєв І.В.</i> Аналіз вибухонебезпеки території України на сучасному етапі та шляхів удосконалення системи протимінної діяльності.	321
<i>Тютюник В.В., Калугін В.Д., Пискалова О.О., Желєзнов Д.В.</i> Особливості функціонування та перспективи розвитку центру зв'язку та управління Державної служби України з надзвичайних ситуацій.	323
<i>Фещенко А.Б., Загора О.В.</i> Корректировка обеспеченности комплекта запасных технических средств аппаратуры оперативной диспетчерской связи при восстановлении в условиях чрезвычайной ситуации.	325
<i>Христич В.В., Маляров М.В.</i> Використання тонкорозпорошених водяних сумішей для пожежогасіння	327
<i>Чорномаз І.К.</i> Спасательная накидная петля для пожарно-спасательных подразделений.	329
<i>Чуб В.Ю., Кравцов М.М.</i> Надзвичайні ситуації внаслідок пожеж, вибухів на повітряному транспорті.	332
<i>Чуян В.Ф., Алімов Б.О., Грачов А.О., Тимошенко О.М.</i> Патентні дослідження засобів генерування піни високої ратності.	334
<i>Шевченко А.О., Кравцов М.М.</i> Надзвичайні ситуації внаслідок авіаційних аварій і катастроф.	336
<i>Шипік Т.В., Кравцов М.М.</i> Надзвичайні ситуації техногенного характеру на транспорті.	338

Наукове видання

**МАТЕРІАЛИ
НАУКОВО-ПРАКТИЧНОГО СЕМІНАРУ**

**«ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ
І ЇХ ЛІКВІДАЦІЯ»**

Відповідальний за випуск В.В. Тютюнник

Технічний редактор О.О. Писклакова

Підписано до друку 24.01.2019

Друк. арк. 22

Тир. 40

Ціна договірна

Формат А5

Типографія НУЦЗУ, 61023, Харків, вул. Чернишевська, 94