



**МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ
ТА ПОЛЬСЬКОЮ МОВАМИ**

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*I Регіональна науково-
практична конференція*

ПРОТИМІННА ДІЯЛЬНІСТЬ В УКРАЇНІ

Львів – 2020

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

д-р с.-г. наук **Кузик А.Д.** – головний редактор

д-р фіз.-мат. наук **Стародуб Ю.П.**

д-р техн. наук **Попович В.В.**

канд. фіз.-мат. наук **Меньшикова О.В.**

канд. наук держ. упр. **Ковальчук В.М.**

канд. техн. наук **Гаврись А.П.**

канд. техн. наук **Ємельяненко С.О.**

канд. техн. наук **Кирилів Я.Б.**

канд. техн. наук **Паснак І.В.**

канд. техн. наук **Рудик Ю.І.**

<p>ОРГАНІЗАТОР ТА ВИДАВЕЦЬ</p> <p>Технічний редактор, комп'ютерна верстка</p> <p>Друк на різнографі</p> <p>Відповідальний за друк</p> <p>АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:</p> <p>Контактні телефони:</p>	<p>Львівський державний університет безпеки життєдіяльності</p> <p>Климус М.В. Климус М.В. Фльорко М.Я.</p> <p>ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007</p> <p>(032) 233-24-79, тел/факс 233-00-88</p>
<p>Протимінна діяльність в Україні: Зб. наук. праць I Регіональної науко.-практ. конференції. – Львів: ЛДУ БЖД, 2020 – 33 с.</p> <p>Збірник сформовано за науковими матеріалами I Регіональної науково-практичної конференції «Протимінна діяльність в Україні».</p> <p>Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Підготовка фахівців у сфері протимінної діяльності; ▪ Технології захисту особового складу під час проведення робіт з розмінування; ▪ Діяльність підрозділів оперативних служб України в зоні операцій об'єднаних сил; ▪ Повсякденна діяльність підрозділів оперативних служб України, що залучаються до ліквідації подій, пов'язаних з виявленням вибухонебезпечних предметів; ▪ Матеріально-технічне забезпечення підрозділів, що виконують завдання з протимінної діяльності; ▪ Міжнародний досвід протимінної діяльності; ▪ Управлінські, правові, економічні аспекти протимінної діяльності; ▪ Цивільний захист. <p style="text-align: right;">© ЛДУ БЖД, 2020</p>	
<p>Здано в набір 18.03.2020. Підписано до друку 24.03.2020. Формат 60x84^{1/3}. Папір офсетний. Ум. друк. арк. 2,36.</p> <p>Гарнітура Times New Roman. Друк на різнографі. Наклад: 50 прим.</p> <p>Друк: ЛДУ БЖД вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007. ldubzh.lviv@mns.gov.ua</p>	<p>За точність наведених фактів, економіко-статистичних та інших даних, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів. При передрукуванні матеріалів посилення на збірник обов'язкове.</p>

Секція 1

ПРОТИМІННА ДІЯЛЬНІСТЬ В УКРАЇНІ

ПРОТИМІННА ДІЯЛЬНІСТЬ В СИСТЕМІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Попович В. В., д. т. н., доцент,

начальник навчально-наукового інституту цивільного захисту

(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна)

Кодексом цивільного захисту визначено, що 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. Також вищенаведеним Кодексом дано класифікацію надзвичайним ситуаціям залежно від характеру походження подій: техногенного характеру; природного характеру; соціальні; воєнні. Саме на ліквідацію наслідків надзвичайних ситуацій воєнного характеру покликані підрозділи протимінної діяльності (піротехнічної служби ДСНС України). Для забезпечення правової діяльності таких підрозділів було прийнято Закон України «Про протимінну діяльність в Україні».

Закон України «Про протимінну діяльність в Україні» визначає таке поняття як гуманітарне розмінування, а саме – комплекс планових заходів, що проводяться з метою ліквідації небезпеки, пов'язаної з мінами і вибухонебезпечними предметами, та включають нетехнічне та технічне обстеження, маркування і складання карт території, очищення забрудненої території, підготовку документації після розмінування, надання інформації щодо протимінної діяльності та передачу очищеної території.

В Україні функціонують державні стандарти у сфері протимінної діяльності, які розробляються з урахуванням положень міжнародних стандартів протимінної діяльності (IMAS), затверджених Службою Організації Об'єднаних Націй (UN) з питань протимінної діяльності (UNMAS).

Державні стандарти у сфері протимінної діяльності розробляються центром протимінних операцій, погоджуються національним органом з питань протимінної діяльності та затверджуються Кабінетом Міністрів України.

Законом стверджується, що Україна відповідно до укладених нею міжнародних договорів здійснює співробітництво у сфері протимінної діяльності з іноземними державами, міжнародними організаціями та установами.

ООН створено Міжнародну мережу зв'язку для надзвичайних ситуацій (International Emergency Network). Система являє собою окрему організацію, яка об'єднує аварійно-рятувальні підрозділи, гуманітарні організації, органи влади та відомства усього світу. Ця система забезпечує отримання більшої частини інформації, необхідної для планування операцій з гуманітарної допомоги: зв'язок з персоналом, звіти з місць, електронну пошту. Також вона стимулює обмін передовим досвідом у сфері ліквідації та запобігання надзвичайним ситуаціям (проте зі значним акцентом на Європу). На даний момент до неї долучилось понад 1200 організацій з понад 82 країн світу. На рисунку 1 наведено країни, які станом на 2016 рік входять до її складу.



Рисунок 1 – Країни-члени Міжнародної мережі зв'язку для надзвичайних ситуацій (EENA)

Протимінна діяльність в системі цивільного захисту України відіграє чи не найголовнішу роль, оскільки у зв'язку із воєнним конфліктом на сході нашої держави зростає кількість територій, які потребують розмінування, зокрема гуманітарного.

АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАКОРДОННОГО ДОСВІДУ ПРИ ГУМАНІТАРНОМУ РОЗМІНУВАННІ

Стецюк Є.І., к.т.н., старший викладач.,

Матухно В.А., к.т.н., викладач

(Національний університет цивільного захисту України)

Питання гуманітарного розмінування є актуальними у всьому світі. Так в країнах Центральної та Південної Америки вони найбільш гостро стоять в Нікарагуа та на Фолклендських/Мальвінських островах. Їх аналіз показує, що ця діяльність вимагає застосування комплексних заходів по боротьбі, в першу чергу, з протипіхотними мінами. В [1] підкреслена важливість освіти не тільки населення, але й фахівців з розмінування з мінної небезпеки, як це має місце, наприклад, в Еквадорі. Внаслідок цього безпосередні роботи з розмінування виконуються за міжнародної підтримки та у відповідності до прийнятих процедур знищення вибухонебезпечних предметів (ВНП), які передбачають дії штатних піротехнічних підрозділів по знешкодженню небезпеки безпосередньо на місці знаходження міни з подальшим її підривом в задалегідь визначених місцях.

Дуже гостро питання розмінування стоять в Афганістані та прилеглих до нього країнах. Після десятиріччя радянської окупації та внутрішнього конфлікту, який мав місце після цього, видалення вибухонебезпечних речовин (ВНР) стало складною проблемою. Систематичне очищення було складно здійснити внаслідок нестабільної ситуації. Завдяки співпраці між ООН та афганськими неурядовими організаціями операції по розмінуванню були успішно здійснені в 90-х роках здебільше закордонними спеціалістами. Проте, на півночі країни ситуація залишається дуже складною. До тайників з боєприпасами додається ще й

проблема боротьби із саморобними малогабаритними мінами. З 2010 року роботу по обстеженню та розмінуванню здійснюють фахівці Fondation Suisse de Déminage (Швейцарського фонду протимінної діяльності або FSD) у відповідності до діючих міжнародних стандартів. Запаси старіючих боєприпасів продовжують становити загрозу в Таджикистані. З 2009 року FSD співпрацює з міністерствами оборони та внутрішніх справ Таджикистану і його прикордонниками з метою утилізації за міжнародними стандартами надлишкової зброї і боєприпасів. Аналогічно в Азербайджані після виведення радянських військ боєприпасів велика частина південного регіону була заражена боєприпасами. Після невірної первинної оцінки і перешкоди через відсутність коштів було розпочато проект Салоглу, партнерство між НАТО, його Агентством з технічного обслуговування й постачання та Національним агентством з розмінування Азербайджану. Проте, дуже складним у всіх цих країнах є питання протидії тероризму за допомогою малогабаритних вибухонебезпечних предметів.

В Азії та Тихоокеанському регіоні має місце своя специфіка. Країни з несильно розвиненою економікою спираючись на допомогу, у тому разі технічну, США (Шрі-Ланка, Непал, В'єтнам) або Нідерландів (допомога Лаосу в розмінуванні касетних боєприпасів), розглядають можливості використання щурів або рослин. В Камбоджі проблемою є підводне розмінування, яке вимагає як специфічного обладнання, так і спеціальної підготовки рятувальників. Більш розвинені країни використовують сучасні технології, наприклад мобільні географічні інформаційні системи [2].

Найбільш складною є ситуація на Близькому Сході. Міни, касетні та звичайні боєприпаси в Лівані. Ліванський протимінний Центр дій (LMAC) визначив 2 598 мінних районів, що покривають 191 000 000 кв.м. Після нетехнічних обстежень (NTS) та операцій з розчищення за-

лишилося близько 30 316 080 кв. м передбачуваної небезпечної площі. Найбільш складною проблемою є розмінування і знешкодження касетних боєприпасів. В Західній Сахарі, враховуючи складність обстеження, маркування, розмінування і знешкодження вибухонебезпечних предметів в зоні бойових дій і знешкодження вибухонебезпечних предметів, міжнародні зусилля направлені на підготовку національних кадрів до протимінної діяльності з малогабаритними вибухонебезпечними предметами.

У 2013 і 2014 роках Центр міжнародної стабілізації і відновлення при Університеті Джеймса Медісона керував проектом, який фінансувався Управлінням по видаленню і скорочення озброєнь Державного департаменту США з надання відповідної освіти, пов'язаного з ризиком війни, як сирійським біженцям, які проживають в міських районах північної Йорданії, так і цивільним протимінним підрозділам. Ще більш складною стала проблема сирійських біженців в Європі. Так, приплив біженців, які перетинають райони поблизу хорватсько-сербського кордону, викликає стурбованість з приводу того, що біженці, з одного боку, зіткаються із залишковим забрудненням в Хорватії (за оцінками Хорватського центру з розмінування в Хорватії залишилося більше 50 000 мін, які знаходяться на площі 496,8 кв. км, що охоплює 75 міст і муніципалітетів в 10 округах), а з іншого, біженці можуть пронести до Європи малогабаритні вибухонебезпечні предмети із своєї країни.

На цей час найбільші вибухонебезпечні небезпеки становлять велику загрозу для цивільного населення в Сирії. Швидке повернення переміщених осіб зазвичай відбувається, як тільки район оголошується знову зайнятим. Протягом цього періоду існує обмежена можливість знешкодження медичних і вибухових пристроїв, хоча існує високий ризик виникнення вибухонебезпечних явищ, включаючи міни-пастки і са-

моробні вибухові пристрої [3], які оставляють угруповання ПІЛ після спроб розширення на захід від його фортеці в Сирті.

Аналіз особливостей гуманітарного розмінування за кордоном показав, що останнім часом має місце тенденція, коли процес очищення території відбувається за міжнародними стандартами як своїми силами, так і міжнародними фахівцями. При цьому відповідальність за здійснення програми розмінування несе уряд конкретної країни. Найбільшу складність має процес розмінування від малогабаритних вибухонебезпечних предметів, у тому разі мін-пасток, які необхідно знищувати безпосередньо на місці виявлення.

Література:

1. Baaser Sharif, Laurence Hugues and Filippino Eric (2009) "Mine-risk Education in Mine Action: How is it Effective?," **The Journal of ERW and Mine Action**: Vol. 13: Iss. 1, Article 18.
2. Tan, Allen D. (2013) "Addressing Underwater Ordnance Stockpiles in Cambodia," **The Journal of ERW and Mine Action**: Vol. 17: Iss. 2, Article 12.
3. Skilling, Louise and Zapasnik, Marysia (2017) "Addressing the Explosive Hazard Threat in Northern Syria: Risk Education on Landmines, UXO, Booby Traps, and IEDs," **Journal of Conventional Weapons Destruction**: Vol.21: Iss. 2, Article 14.

ДІЇ СПЕЦІАЛІСТІВ-ВИБУХОТЕХНІКІВ ПРИ ТЕРОРИСТИЧНІЙ ЗАГРОЗІ

Ліщинський О. Б., викладач

(Державна установа «Львівський спеціалізований центр підготовки поліцейських»)

Тероризм – суспільно небезпечна діяльність, яка полягає у свідомому, цілеспрямованому застосуванні насильства, шляхом захоплення заручників, підпалів, убивств, тортур, залякування населення та органів влади або вчинення інших посягань на життя чи здоров'я ні в чому невинних людей або погрози вчинення злочинних дій з метою досягнення злочинних цілей [1].

Злочини, які скоюються із застосуванням вибухових матеріалів (далі – ВМ), несуть у собі значну громадську небезпеку.

До подій, пов'язаних з використанням вибухових матеріалів, належать:

- повідомлення про підготовку вибуху;
- виявлення вибухових матеріалів (далі - ВМ) або таких, що їх нагадують;
- учинення вибуху. [2].

Метою участі вибухотехнічних підрозділів Національної поліції України (далі - ВТП НПУ) при терористичній загрозі є:

- максимальне використання можливостей ВТП НПУ;
- своєчасне реагування на ускладнення оперативної обстановки, пов'язане із застосуванням ВМ;
- проведення робіт з огляду, розрядження, транспортування та знешкодження ВМ.

Планування участі ВТП НПУ у антитерористичних заходах щодо забезпечення вибухобезпеки та практична її реалізація проводиться з урахуванням Законів України, Конституції України, розроблених загальних

планів Національної поліції України, Служби безпеки України, Національної гвардії та інших силових структур.

При отриманні повідомлення про терористичну загрозу, на об'єкт направляється необхідна кількість спеціалістів-вибухотехніків ВТП НПУ. По прибуттю на місце події спеціалістам-вибухотехнікам, спільно з інспекторами-кінологами необхідно провести огляд приміщень та прилеглої до нього території на наявність ВМ, де буде розташовуватися штаб координаційної групи антитерористичного центру (далі – АТЦ) при УСБ України.

Доцільно в штаб координаційної групи АТЦ при УСБ України включати керівника (працівника) ВТП НПУ, який координуватиме дії підлеглих.

Після визначення масштабів терористичної загрози, в разі необхідності, для забезпечення заходів керівник (працівник) ВТП НПУ надає пропозиції керівництву штабу координаційної групи АТЦ при УСБ України щодо залучення додаткової кількості спеціалістів-вибухотехніків, інших працівників силових структур, а також технічних засобів тощо.

З метою забезпечення безпеки пошукових груп спеціалістів-вибухотехніків під час виконання завдань, необхідне їх силове прикриття від дій, що можуть перешкоджати виконанню спеціальних вибухотехнічних робіт.

В основному організація участі у забезпеченні вибухобезпеки під час проведення антитерористичних операцій передбачає три етапи: підготовчий, реалізацій, заключний.

Під час підготовчого етапу:

- розраховується маршрут руху до місця події з урахуванням найкоротшої відстані та часу слідування;

- здійснюються заходи щодо пошуку можливих вторинних вибухових пристроїв (далі - ВП) на місці події та на місці розгортання пункту управління (штабу) та інше;
- проводиться збір, оцінювання та аналіз інформації з використанням усіх можливих джерел;
- обмірковуються можливі процедури огляду, розрядження чи знищення ВП з урахуванням зменшення ризику для людського життя.

За результатами попереднього огляду визначається та аналізується:

- габаритні розміри виявленого ВП, за можливості тип вибухової речовини (далі – ВР) та можлива потужність вибуху;
- можливі наслідки впливу вибуху на оточуючих людей і навколишні об'єкти (поранення, руйнування, виникнення пожежі тощо);
- особливі конструктивні елементи ВП, які підвищують небезпеку;
- шляхи доступу до ВП;
- можливість тимчасової локалізації ВП від непередбаченого вибуху та зменшення уражаючих факторів вибуху;
- місце, маршрут транспортування ВП для знешкодження (знищення).

За результатами підготовчого етапу проводиться аналіз ситуації, планування та обговорення дій під час етапу реалізації.

Під час етапу реалізації перед безпосередніми діями з дистанційного чи ручного розрядження спеціалісти-вибухотехніки ВТП НПУ повинні остаточно визначитися у доцільності обраних способів дій з ВМ.

Спеціаліст-вибухотехнік ніколи не повинен бездумно виконувати заплановані дії, зобов'язаний постійно дбати про особисту безпеку та безпеку громадян.

Знищення ВП здійснюється у випадках, коли неможливо застосувати дистанційний чи ручний спосіб розрядження.

У всіх випадках по діях з ВМ передбачаються заходи захисту для зменшення від наслідків вибуху (локалізація).

Під час заключного етапу по закінченню дій з розрядження чи знищення ВМ спеціалісти-вибухотехніки ВТП НПУ повинні впевнитися у рівні небезпеки складових частин зруйнованого чи розрядженого ВП.

Огляд місця розрядження чи знищення ВП підлягає безпосереднє місцю, де знаходився ВП, та навколишня територія, яка визначається з урахуванням радіусу розльоту залишків (осколків) та можливих місць встановлення злочинцями вторинних ВП.

Допуск до місця знищення чи розрядження ВМ членів СОГ без огляду вибухотехніками місця події не дозволяється.

Після проведення всіх етапів антитерористичної операції, спеціалістами-вибухотехніками проводиться зачистка місця, що знаходилося під терористичною загрозою щодо ВМ.

Література:

1. Закон України “Про боротьбу з тероризмом” від 20.03.2003 // Відомості Верховної Ради України. – 2003, - № 25, - ст.180
2. Інструкція про поведження з вибуховими матеріалами в органах і підрозділах внутрішніх справ України : наказ Міністерства внутрішніх справ України від 09.07.2014 № 653 // Зареєстрований в Міністерстві юстиції України 28.07.2014 року за № 870/25647.
3. Інструкція з організації взаємодії органів досудового розслідування з іншими органами та підрозділами Національної поліції України в запо-

біганні кримінальним правопорушенням, їх виявленні та розслідуванні : наказ Міністерства внутрішніх справ України від 07.07.2017 року № 575 // Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 31.07.2017 року за № 937/30805 // Офіційний вісник України від 29.08.2017. – 2017. – № 67. – Ст. 2019. URL: zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0937-17.

ТИПИ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ З ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ

Ренкас А.А., к. т. н.

старший викладач кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки

(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна)

У відповідності до Кодексу цивільного захисту до функцій Державної служби України з надзвичайних ситуацій належить, зокрема, організація робіт з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій на відповідній території міст, селищ та сіл, а також радіаційного, хімічного, біологічного, медичного захисту населення та інженерного захисту територій від наслідків таких ситуацій. Враховуючи широкий різновид надзвичайних ситуацій для їх ліквідації необхідно використовувати різноманітні засоби цивільного захисту, до яких належать протипожежна, аварійно-рятувальна та інша спеціальна техніка, обладнання, механізми, прилади, інструменти, вироби медичного призначення, лікарські засоби, засоби колективного та індивідуального захисту, які призначені та використовуються під час виконання завдань цивільного захисту.

Після демілітаризації в 2004—2005 роках сил МНС України і перетворення військ Цивільної оборони в невійськову (спеціальну) Оперативно-рятувальну службу цивільного захисту їй дісталася в спадок велика кількість інженерної техніки.

Виконання завдань з ліквідації наслідків техногенних аварій та природних катастроф потребує всебічного забезпечення, у тому числі технічного та інженерного. З цією метою в Україні функціонують спеціалізовані аварійно-рятувальні центри, однією з основних задач яких є належне технічне забезпечення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт. На озброєнні цих підрозділів знаходиться не тільки пожежна та

аварійно-рятувальна техніка, а й інженерні, дорожньо-будівельні та інші спеціальні машини.

На сьогодні не існує єдиної класифікації інженерної техніки. Так, авторами [1,3] запропонована класифікація самохідної техніки для ліквідації надзвичайних ситуацій, де у класифікації машин для виконання спеціальних робіт в надзвичайних ситуаціях окремо виділено машини для проведення інженерно-технічних та ремонтно-відновлювальних машин. До цієї групи машин відносяться дорожні машини, землерийні машини, машини для розбору завалів та техніка для подолання водних перешкод.

Окрім цього, згідно [2] до інженерної техніки для ліквідації надзвичайних ситуацій, яка є на озброєнні підрозділів оперативно-рятувальної служби (ОРС) відносяться тягачі, які виготовляються на гусеничному та колісному шасі. До них зокрема належать багатоцільовий тягач МТ-Т; артилерійський тягач АТ-Т; інженерний колісний тягач ИКТ; колісний трактор Т-155 (рисунок 1).



а)



б)



в)



г)

Рисунок 1 Тягачі, які є на озброєнні Оперативно-рятувальної служби: а) АТ-Т; б) МТ-Т; в) Т-155; г) ИКТ

Існує й інша класифікація інженерної техніки, серед якої виділяють 3 групи, а саме: засоби подолання руйнувань і перешкод; засоби подолання водних перешкод; засоби механізації дорожніх, підйомних і землерийних робіт. До першої групи належать машини розгородження «ІМР», «ІМР-2»; шляхопрокладчики гусеничні «БАТ-М», «БАТ-2»; мости важкі механізовані ТММ-3 (ТММ-3М1) на базі автомобілів КрАЗ-255 (КрАЗ-260). До засобів подолання водних перешкод відносяться транспортери плаваючі «ПТС», «ПТС-2», ПТС-М; катери моторно-буксирні; водолазні станції. До засобів механізації дорожніх, підйомних і землерийних робіт відносяться машина для вириття котлованів «МДК-2» і МДК-3; бульдозер колісний «БКТ-2РК» на базі колісного тягача МАЗ-538; полкова землерийна машина ПЗМ-2; машина траншейна ТМК-2 на базі колісного тягача МАЗ-538; бульдозер гусеничний Б-10М; екскаватори військові ЕОВ-4421; крани автомобільні вантажопідйомністю до 25 т. на базі автомобілів «КрАЗ», «МАЗ», «УРАЛ».

Як бачимо різноманітна інженерна техніка, що знаходиться на озброєнні інженерних груп (відділень), частин (груп) спеціальних робіт по ліквідації наслідків аварій аварійно-рятувальних формувань Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту може використовуватись для ліквідації наслідків великої кількості надзвичайних ситуацій як природного так і техногенного характеру. Крім цього, окремі одиниці вищепереліченої техніки ДСНС України використовувалась під час проведення антитерористичної операції на сході держави, зокрема, під час розмінування територій.

Література:

1. Гашук, П. М., Сичевський, М. І. (2015). Особливості й труднощі класифікації самохідної техніки для ліквідації надзвичайних ситуацій. *Збірник наукових праць ЛДУ БЖД «Пожежна безпека», (27), 33-43.*

2. Сичевський М.І., Ренкас А.Г., Придатко О.П. (2014) Інженерна та спеціальна техніка для ліквідації надзвичайних ситуацій. Частина 1. Навч. посібник. Львів, ЛДУ БЖД, 188 с.
3. Рак Ю. П., Синельников С.Д., Синельников О.Д. (2008) Сучасні підходи до класифікації технологічних систем та технологічних засобів пожежного та рятувального призначення *Науковий вісник Українського науково-дослідного інституту пожежної безпеки*, № 1(17), 104–109.

ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ПОВОДЖЕННІ З ВИБУХОВИМИ МАТЕРІАЛАМИ

Мороз В.Б. *викладач*

(Державна установа «Львівський спеціалізований центр підготовки поліцейських»)

З квітня 2014 року на сході України розпочалася антитерористична операція.

Протягом 2014–2019 років спеціалісти-вибухотехніки неодноразово залучалися до заходів щодо запобігання, виявлення і припинення терористичних актів та злочинів терористичної спрямованості в районах проведення АТО, ООС.

З метою проведення попереджувальних та режимних заходів, а також для надання практичної допомоги Головним управлінням Національної поліції в Донецькій та Луганській областях, здійснюються відрядження зведених загонів спеціалістів-вибухотехніків Департаменту вибухотехнічної служби та територіальних вибухотехнічних підрозділів Національної поліції України, під час яких проводяться виїзди на огляди місць подій за фактами вибухів, пожеж, виявлення, вилучення та знешкодження вибухових матеріалів, отримання повідомлень про загрозу вибуху, профілактичні огляди з питань вибухобезпеки. Але все одно на територію держави просочується велика кількість вибухових матеріалів, що використовуються злочинцями для виготовлення саморобних вибухових пристроїв із застосуванням промислових вибухових пристроїв, які в свою чергу характеризуються відносною простотою виготовлення та одноманітністю конструкцій.

Загальні заходи безпеки при поводженні з вибуховими матеріалами:

Для проведення вибухових та спеціальних вибухотехнічних робіт залучається не менше двох спеціалістів-вибухотехніків; Головною метою

спеціаліста-вибухотехніка є запобігання травмування або загибелі людей, у тому числі збереження власного життя; Кожний виїзд за фактом анонімного повідомлення спеціалісти-вибухотехніки повинні розцінювати як достовірний;

У разі виявлення вибухової речовини, вибухового пристрою або предмета, схожого на нього, категорично забороняється проводити з ними будь-які маніпуляції (рухати з місця, трусити, відкривати тощо) працівникам, які не мають права на проведення спеціальних вибухотехнічних робіт; При виявленні речовини, схожої на саморобну ініціюючу вибухову речовину, подальші дії з нею необхідно проводити тільки після її зволоження водою;

Спеціальні вибухотехнічні роботи (крім експертного огляду та пошуку) проводяться в засобах індивідуального захисту; Забороняється проведення огляду місця події за фактом вибуху без огляду території на наявність вторинних вибухових пристроїв або вибухонебезпечних залишків або частин вибухового пристрою, що вибухнув, а також без узгодження зі спеціалістами відповідних служб (обленерго, газової служби, водоканалу тощо) щодо можливості безпечного перебування на місці вибуху. Входить до приміщення, в якому стався вибух, дозволяється після його ретельного провітрювання від продуктів вибуху; Забороняється залучення спеціалістів-вибухотехніків до розрядження, перевезення або знищення боєприпасів, що не стосуються кримінального провадження; Проведення слідчих (розшукових) дій у нічний час (з 22 годин до 6 години) не допускається, за винятком невідкладних випадків, коли затримка в їх проведенні може призвести до втрати слідів кримінального правопорушення чи втечі підозрюваного;

Спеціалісти-вибухотехніки, які мають психічний або нервовий розлади чи фізично стомлені, до виконання спеціальних вибухотехнічних робіт не допускаються; Перед роботою з електродетонаторами, електроне-

ханічними або електронними частинами вибухового пристрою повинно проводитися зняття з тіла (одягу) спеціаліста статичного електричного заряду;

Для запобігання негативному впливу небезпечних продуктів вибуху або вибухових речовин на спеціалістів-вибухотехніків усі свої дії вони повинні проводити в гумових рукавичках та за необхідності в індивідуальних засобах захисту органів дихання та зору; Дозволяється застосовувати вогневий спосіб підризу, якщо буде неможливо застосувати електричний;

Виявлення та вилучення вибухових матеріалів залежно від категорії небезпечності повинно фіксуватися фотозйомкою, відеозаписом та іншими науково-технічними засобами, а за необхідності - рентгенографуванням внутрішньої будови об'єктів; Критерієм для прийняття рішення щодо подальшого поводження з виявленими вибуховими матеріалами є пріоритет захисту здоров'я та життя людини порівняно зі збереженням криміналістичних слідів;

З метою збереження слідів на вибухових пристроях і на місці події, які залишили злочинці та запобігання внесенню сторонніх слідів під час проведення експертного огляду, визначення категорії небезпечності, контактного розрядження, дистанційного руйнування на виявлених вибухових пристроях або предметах, що їх нагадують, огляду місця події спеціалісти-вибухотехніки працюють у спеціальному одязі, у гумових рукавичках та одягнутих на взуття бахілах;

Вилучені вибухові матеріали повинні бути оглянуті спеціалістом-вибухотехніком для визначення категорії небезпечності, надання рекомендацій щодо подальшого поводження з ними. Рішення про подальше поводження (розрядження, руйнування або знищення) щодо виявлених вибухових матеріалів приймають спеціалісти-вибухотехніки. Виявлення та вилучення криміналістичних слідів на розряджених вибухових пристроях або

предметах, що їх нагадують, проводиться в присутності спеціалістів-вибухотехніків; Пакування вибухонебезпечних предметів спеціалістами-вибухотехніками здійснюється таким чином, щоб унеможливити їх вільне переміщення в упаковці. Вибухові речовини упаковуються в скляну, картонну або паперову тару тощо. Засоби підриву, вибухову речовину, а також засоби ініціювання електричної дії та джерела електроживлення розміщувати в одній упаковці під час їх пакування забороняється. При цьому оголені кінці проводів електричних засобів ініціювання, засобів підриву повинні бути з'єднані між собою скруткою.

Література:

1. Інструкція про поведження з вибуховими матеріалами в органах і підрозділах внутрішніх справ України : наказ Міністерства внутрішніх справ України від 09.07.2014 № 653 // Зареєстрований в Міністерстві юстиції України 28.07.2014 року за № 870/25647.
2. Інструкція з організації взаємодії органів досудового розслідування з іншими органами та підрозділами Національної поліції України в запобіганні кримінальним правопорушенням, їх виявленні та розслідуванні : наказ Міністерства внутрішніх справ України від 07.07.2017 року № 575 // Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 31.07.2017 року за № 937/30805 // Офіційний вісник України від 29.08.2017. – 2017. – № 67. – Ст. 2019. URL: zakon2.rada.gov.ua/laws/show/z0937-17.

**ОЦІНЮВАННЯ ФАКТОРІВ НЕБЕЗПЕКИ ВНАСЛІДОК ВИНИК-
НЕННЯ ТА ПОШИРЕННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ ПОБЛИЗУ ОБ'ЄКТІВ
ЗБЕРІГАННЯ ЗБРОЇ ТА БОСПРИПАСІВ**

Кузик А. Д., д.т.н., професор,

проректор з науково-дослідної роботи,

Товарянський В. І., к.т.н., ст. викладач

(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна)

Лісові пожежі становлять надзвичайну небезпеку, оскільки до моменту початку їх ліквідації площа горіння набуває значних розмірів. Особливо небезпечними є лісові пожежі, які виникають та поширюються поблизу місць зберігання зброї та боєприпасів, оскільки за таких умов виникає не лише загроза їх знищення вогнем, а й масштабні негативні наслідки для людини довкілля.

Лісові пожежі поділяють на три основні групи: низові, верхові, а також підземні (грунтові). У випадку виникнення та розповсюдження пожежі за умов горіння підстилки, крон та дерев в цілому, ці пожежі вважаються складними. Небезпека є спричинена їх швидким поширенням за умов впливу фізичних параметрів та метеорологічних умов навколишнього середовища.

Зазначимо найбільш характерні особливості лісових пожеж:

- виникнення та поширення під час тривалих посушливих періодів, частіше всього за умови сильного вітру;
- висока інтенсивність тепловиділення;
- висока швидкість поширення з подоланням різних протипожежних перешкод (мінералізованих смуг, протипожежних розривів, тощо);
- виникнення умов щільної задимленості;
- масштабні лісові пожежі діють на тлі розвитку незначних і середніх пожеж.

Статистичними даними впродовж останніх 10 років зазначено, що на території України неодноразово виникали надзвичайні ситуації, пов'язані з вибухами зброї та боєприпасів за умови дії лісових чи ландшафтних пожеж. Так, зокрема у вересні 2017 року на ділянці підриву нерозірваних боєприпасів технічної території бази зберігання поблизу селища Калинівка Вінницької області сталася пожежа, внаслідок чого зафіксовано шість вибухів боєприпасів. А у жовтні 2018 року поблизу міста Ічня виникли чотири вибухи на території зберігання боєприпасів. Однією з версій цієї надзвичайної ситуації є також дія лісової пожежі.

Основним наслідком впливу лісових пожеж на об'єкти зберігання боєприпасів є загроза їх знищення. У зв'язку з цим прогнозованими чинниками впливу є: час досягнення фронтом пожежі межі розташування об'єкта, можливість перекидання вогню на об'єкт шляхом небезпечних факторів пожежі.

В результаті дії вражаючих факторів (вогонь, іскри, підвищення температури середовища) відбувається знищення та пошкодження лісових насаджень, чим і обумовлюється загроза об'єктам зберігання зброї та боєприпасів.

Одним з основних способів впливу лісової пожежі на об'єкти зберігання зброї та боєприпасів є перенесення палаючих частинок на горючі матеріали об'єкту. Для оцінювання можливості загоряння об'єкта необхідно визначати умови дальності перенесення горючих фрагментів. Якщо ця дальність є більшою від відстані розташування об'єкта до фронту лісової пожежі, можливий перехід пожежі на об'єкт.

Тому важливим питанням залишається удосконалення системи забезпечення пожежної безпеки ділянок лісового фонду, зокрема й поблизу об'єктів зберігання зброї та боєприпасів. Сюди слід віднести:

- удосконалення системи управління протипожежною охороною лісу;

-
- систематизацію навчання працівників лісового господарства за напрямом пожежної безпеки;
 - створення добровільних товариств охорони лісу;
 - розроблення програми для оновлення пожежної та допоміжної техніки для гасіння лісових пожеж;
 - організацію системи управління вогнем як засобом профілактики виникнення лісових пожеж.

Заходи протипожежної профілактики лісу вважаються основною передумовою запобіганню випадків загорянь лісових масивів, в тому числі й поблизу об'єктів зберігання зброї та боєприпасів.

СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МОБІЛЬНИХ РОБОТИЗОВАНИХ ЗАСОБІВ ПОЖЕЖОГАСІННЯ

Руденко Д.В., кандидат технічних наук

(Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)

У найбільш серйозних пожежах рятувальники піддаються величезним ризикам, незважаючи на сучасне захисне спорядження, підрозділи повинні часто ризикувати, працюючи в безпосередній близькості зі стихією для того, щоб загасити пожежу і врятувати життя людей. Зрозуміло, що під час проведення аварійно-рятувальних робіт при гасінні пожеж або ліквідації надзвичайних ситуацій часом відбуваються травми або загибель людей з числа особового складу підрозділів. Таким чином необхідно здійснювати заходи щодо підвищення ефективності заходів техніки безпеки, з точки зору підвищення безпеки життя особового складу, а використання роботів і безпілотних літальних апаратів може бути важливим вирішенням проблеми з смертельними наслідками на пожежах.

Виконуючи широкий спектр функцій, роботи можуть взяти на себе деякі з найнебезпечніших обов'язків в той час як пожежники можуть боротися з вогнем з більш безпечної відстані. Багато різних роботів і безпілотних літальних апаратів в даний час розробляються з метою зниження загрози життю і здоров'ю людини.

Одним з таких прикладів є Turbine Aided Firefighting machine (TAF 20). Він оснащений спеціальним стволом-турбіною, який встановлений на компактному гусеничному шасі. Турбіна оснащена спеціальною насадкою, яка розпилює воду, подає піну, обмеженість якої можна регулювати. Завдяки вбудованій функції підйому і можливості регулювання кута нахилу, вогнегасна речовина може бути розподілена по широкій площині, а також мо-

жуть бути компенсовані зміни в напрямку вітру. Крім того, TAF 20 може управлятися дистанційно з відстані до 500 метрів, також автомобіль оснащений вентилятором, щоб очистити приміщення від диму і бульдозерним відвалом, який може перемістити в сторону великі перешкоди, такі як автомобілі і залишки бетонних конструкцій [1].

Схожий у багатьох відношеннях до TAF 20 є Thermite 3.0 - роботизований пожежний засіб для гасіння пожеж, розроблений H & H Technologies в штаті Мен, США, який набагато менше в розмірах. Він виготовлений із сталі, авіаційного алюмінію і інших високоякісних міцних компонентів. Розроблено для тривалого терміну служби і має низькі експлуатаційні витрати. Оснащений декількома вбудованими HD камерами. На відміну від більшості роботизованих пультів дистанційного керування, які мають великі габарити, в Thermite 3.0, пульт утримується в одній руці і включає в себе відеомонітор, прикріплений зверху. Запуск робототехнічних функцій відбувається протягом 5 секунд, вага 700 кг [2].

Хорватський виробник DOK-ING випустив новий протипожежний роботизований транспортний засіб MAF-5, яким може керувати один оператор за допомогою дистанційного пульта управління на безпечній для себе відстані. Він гасить пожежі без втручання пожежників зі ствола високого тиску. Він транспортує на собі 2200 літрів води і 500 літрів піноутворювача [3]. MAF-5 виглядає як маленький танк, який використовують там, де звичайні пожежні автомобілі не мають можливості проїхати і здатний буксирувати об'єкти. Він пробивається через стіни, ліфти, видаляє перешкоди за допомогою відвалу, який кріпиться на передній частині транспортного засобу. Важливою вимогою проекту було те, що транспортний засіб добре працює в осередку пожежі, не отримуючи значні пошкодження, здатний безпечно працювати і повертатися з місця пожежі. Дослідники й інженери розробили нове, фірмове багат шарове термічне покриття яке здатне ви-

тримувати 700 °С протягом 15 хвилин або 400 °С протягом 30 хвилин роботи, що робить його придатним для високотемпературних режимів. Іншою вимогою було додавання екологічного зворотного зв'язку для більш безпечного управління. Новий пакет програмного забезпечення на основі алгоритмів розпізнавання силуетів, виявляє людей за допомогою тепловізійної камери, яка встановлена на ствол високого тиску. П'ять додаткових водонепроникних камер, встановлених на грейфер, дві камери-кулі з кожного боку, обертальні камери на передній частині транспортного засобу і ззаду також були об'єднані, щоб забезпечити повне уявлення над і навколо транспортного засобу. Коли запас вогнегасних речовин закінчиться, пристрій може бути пов'язаний з альтернативними вододжерелами або піноджерелами, таких як пожежна автоцистерна, гідрант або водойма [4].

Отже, в цілому, на підставі вище викладеного, ми бачимо тенденцію масового впровадження роботизованої техніки в пожежну справу, що дає надію на зменшення виникнення ризику для життя і здоров'я рятувальників та підвищення ефективності їх праці.

Література:

1. [Електронний ресурс]. - Доступний з <https://www.crisis-response.com/comment/blogpost.php?post=221>
2. [Електронний ресурс]. - Доступний з <http://www.firefightrobot.com/>
3. [Електронний ресурс]. - Доступний з http://www.dok-ing.hr/products/firefighting/mvf_5?productPage=technical
4. [Електронний ресурс]. - Доступний з <https://www.asme.org/engineering-topics/articles/automotive/robotic-firefighting-vehicles>

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДІЙ СИЛ І ЗАСОБІВ ЩОДО ПОДОЛАННЯ МІННО-ВИБУХОВИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ

Убайдуллаєв Ю.Н., к.т.н., професор кафедри,

*(Національний університет оборони України імені Івана Черняхівського, м.
Київ);*

Соловійов І.І.,

*(Аварійно-рятувальний загін спеціального призначення ГУ ДСНС України у
Херсонській області)*

Повний математичний опис поведінки сапера (розвідника) при подоланні проходу в мінно-вибухових загороджень (МВЗ) є однією з найбільш серйозних проблем нашого часу. Як відомо, його дії визначаються дуже великою кількістю чинників, як раціональних (наприклад, мінне поле, встановлене за стандартною схемою, однорядний паркан), так і ірраціональних (нестандартних схем захисних мінних полів, фугаси і міни-пастки та мінно-вибухові загородження в поєднанні з невибухових загородженнями).

Проте поведінка групи (відділення) саперів (розвідників) в стандартній ситуації легко піддається розгляду і добре описується мовою теорії ймовірності.

У запропонованій роботі на основі моделі поведінки окремо взятого сапера (розвідника) досліджується дії сил і засобів при подолання МВЗ.

Для математичного моделювання динаміки "натовпу" [1] застосовується клас вкрай спрощених дискретних моделей - клітинних автоматів, який досить успішно використовувався в багатьох інших областях досліджень, зокрема, для вирішення завдань газодинаміки.

Необхідний для нашої моделі клітинний автомат повинен мати два стану клітини, які відповідають за наявність або відсутність в цій точці са-

пера (розвідника), і враховувати дві складові руху сил і засобів - хаотичну та спрямовану.

Запропонований клітинний автомат, що моделює дифузні процеси, в якому правила задані особливим чином, розглядається так званої околиці Марголуса [1-2]:

1. Як поля клітинного автомата вибирається площина, розбита на однакові квадрати - клітини; кожна клітина може перебувати в одному з двох станів: "1" – в ній є часточка (сапер, розвідник) та "0" – в ній порожній простір.

2. Масив клітин розбитий на блоки 2×2 двома способами, які будемо називати парними або непарними розбивкою.

3. На наступному кроці будь-який з блоків парної розбивки повертається на кут $\pi/2$ по, або проти годинникової стрілки з однаковою ймовірністю (напрямок повороту вибирають за допомогою генератора випадкових чисел). Далі теж виконується з блоками непарної розбивки.

Модифікуємо ці правила, додавши до дифузійної складової руху спрямовану складову. Для цього на кожному кроці в часовому вимірі будемо здійснювати переміщення часточок (сапер, розвідник) всередині блоків в певному заданому напрямку, якщо відповідні сусідні клітини вільні (тобто порожні, і там немає часточок).

Крім того приймаємо, що деякі області поля клітинного автомата заборонені, тобто не будемо виконувати в них цих переміщень часточок. Такі області відповідатимуть перешкодам, які не можна пройти.

Знайдемо розподіл щільності сил і засобів уздовж осі X - напрямком руху. Для цього розглянемо рух часточки (сапера, розвідника) уздовж цієї осі як суперпозицію випадкового блукання і спрямованого руху.

Такий рух можна описати [2], рівнянням (неоднорідним по X) Фоккера - Планка:

$$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} [A(x) \cdot \rho] - \frac{\partial^2}{\partial x^2} [B(x) \cdot \rho] = 0, \quad (1)$$

де координата однієї з часточок виступає в якості випадкової величини, ρ – її функція щільності ймовірності, її моменти:

$$A(x) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left\{ \overline{(x - x') / \Delta t} \right\}, \quad B(x) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \left\{ \overline{(x - x')^2 / \Delta t} \right\}, \quad (2)$$

причому ні $A(x)$, ні $B(x)$ не було подібне нулю.

З правил автомата можна знайти, з якою ймовірністю часточка (сапер, розвідник) переміщується у напрямку осі X за один крок в часі. Розглянувши всі можливі комбінації оборотів (поворотів) блоків і кількості часточок в блоці, отримуємо, що зміна координати часточки за один крок може приймати значення від -2 до 4 з можливостями:

$$\left\{ \begin{array}{l} P(\Delta x = 4) = \frac{1}{8} (1 - \rho^2)^2, \quad P(\Delta x = 3) = \frac{1}{4} (1 - \rho), \\ P(\Delta x = 2) = \frac{1}{4} - \frac{1}{8} \rho^2, \quad P(\Delta x = 1) = \frac{1}{4}, \\ P(\Delta x = 0) = \frac{1}{8} + \frac{1}{4} \rho - \frac{1}{8} \rho^2, \quad P(\Delta x = -1) = \frac{1}{4} \rho, \\ P(\Delta x = -2) = \frac{1}{8} \rho^2. \end{array} \right. \quad (3)$$

Далі, на основі правил автомата можна знайти, після деяких перетворень, з якою ймовірністю часточка переміщується за один крок в часі в напрямі осі X . Проводячи аналогічні міркування для осі Y , ми отримуємо параболічне рівняння розподілу щільності часточок (сил і засобів) уздовж цієї осі. Наведено модельні розрахунки.

Побудована модель дозволяє досліджувати і аналізувати дії, як сапера (розвідника), так і групи (відділення) саперів (розвідників) при подоланні МВЗ, а також оцінювати ефективність сил і засобів для проходів загороджень і споруд.

Література:

1. Тоффоли Т., Марголус Н. Машини клітинних автоматів: монографія / пер. с англ. Н. К. Дружиніна. М.: Мир, 1991. 231с.
2. Frisch U., Hasslacher B., Pomeau Y. Lattice-gas Automata for Navier – Stokes equation // Physical Review Letters. 1986.– Vol. 56.– P. 1505.

З М І С Т**Секція 1**

ПРОТИМІННА ДІЯЛЬНІСТЬ В УКРАЇНІ

<i>Попович В.В.</i> ПРОТИМІННА ДІЯЛЬНІСТЬ В СИСТЕМІ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ	3
<i>Стецюк Є.І., Матухно В.А.</i> АНАЛІЗ ОСОБЛИВОСТЕЙ ЗАКОРДОННОГО ДОСВІДУ ПРИ ГУМАНІТАРНОМУ РОЗМІНУВАННІ	6
<i>Ліщинський О.Б.</i> ДІЇ СПЕЦІАЛІСТІВ-ВИБУХОТЕХНІКІВ ПРИ ТЕРОРИСТИЧНІЙ ЗАГРОЗІ.....	10
<i>Ренкас А.А.</i> ТИПИ ІНЖЕНЕРНОЇ ТЕХНІКИ З ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ.....	15
<i>Мороз В.Б.</i> ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ПОВОДЖЕННІ З ВИБУХОВИМИ МАТЕРІАЛАМИ	19
<i>Кузик А.Д., Товарянський В.І.</i> ОЦІНЮВАННЯ ФАКТОРІВ НЕБЕЗПЕКИ ВНАСЛІДОК ВИНИКНЕННЯ ТА ПОШИРЕННЯ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ ПОБЛИЗУ ОБ'ЄКТІВ ЗБЕРІГАННЯ ЗБРОЇ ТА БОЄПРИПАСІВ.....	23
<i>Руденко Д.В.</i> СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ РОЗВИТКУ МОБІЛЬНИХ РОБОТИЗОВАНИХ ЗАСОБІВ ПОЖЕЖОГАСІННЯ.....	26
<i>Убайдуллаєв Ю.Н., Соловійов І.І.</i> МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ДІЙ СИЛ І ЗАСОБІВ ЩОДО ПОДОЛАННЯ МІННО-ВИБУХОВИХ ЗАГОРОДЖЕНЬ.....	29