

**Державна служба України з надзвичайних ситуацій
Національний університет цивільного захисту України**



**Матеріали XVI Міжнародної
науково-практичної конференції**

«ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ»

2 травня 2025 року

Черкаси 2025

Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій:
Матеріали XVI Міжнародної науково-практичної конференції – Черкаси:
НУЦЗ України, 2025. – 449 с.

Рекомендовано до друку вченою радою
навчально-наукового інституту
оперативно-рятувальних сил НУЦЗ України
(протокол №5 від 22.04.2025 р.)

Дозволяється публікація матеріалів збірника
у відкритому доступі комісією з питань роботи
із службовою інформацією в НУЦЗ України
(протокол №3 від 26.04.2025 р.)

Національний університет цивільного захисту України, 2025

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Galea, E.R., et al. (2011). "The use of evacuation modelling techniques in the design of very large transport aircraft and blended wing body aircraft." *Aeronautical Journal*, 115(1165), 1-20.
2. Proulx, G. (2002). "Movement of people: The evacuation timing." *SFPE Handbook of Fire Protection Engineering*, 3-342.
- Fridolf, K., et al. (2013). "Movement speed and exit choice in smoke-filled rail tunnels." *Fire Safety Journal*, 59, 8-21.

УДК 623.454.38

ЕЛЕКТРОМАГНІТНИЙ МЕТОД ВИЯВЛЕННЯ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН

Артем КАРПОВ

*Максим КУСТОВ, доктор технічних наук, професор
Національний університет цивільного захисту України*

Проблема виявлення вибухонебезпечних матеріалів стала актуальною відразу після початку їх активного застосування у військових цілях. Сьогодні використання мін у збройних конфліктах має масовий характер, а інтенсивність бойових дій, на жаль, не зменшується. Лінія фронту може простягатися на тисячі кілометрів, а затяжні бойові дії спричиняють масштабне забруднення територій вибухонебезпечними предметами, що охоплюють десятки тисяч квадратних кілометрів. Яскравим прикладом цього є війна в Україні [1].

За таких умов критично важливим є оперативне та безпечне очищення територій від вибухонебезпечних об'єктів. Гуманітарним розмінуванням у різних країнах займаються різні організації, проте основну роботу виконують державні рятувальні служби та волонтерські об'єднання. Головною складністю в цьому процесі залишається ідентифікація вибухонебезпечних матеріалів через їхнє значне різноманіття [2].

Головною проблемою роботи електромагнітних систем детектування є наявність перешкод як на поверхні, так і всередині матеріалу. Окремий тип завад формують бічні та задні пелюстки антени. Інтерференція визначається як небажані відбиття, що виникають у межах робочої смуги пропускання та пошукового вікна детектора, і представлені у вигляді просторово когерентних відбивачів. До типових об'єктів, що створюють завади, належать нори тварин, тріщини в ґрунті, каміння. Точна ідентифікація та розуміння таких об'єктів є ключовими для вибору оптимальних систем детектування та алгоритмів обробки сигналів. Перешкоди можуть повністю приховувати заглиблені об'єкти.

При формуванні електромагнітного випромінювання необхідно забезпечити селективне відбиття від таких перешкод, як:

- дрібні металеві фрагменти, осколки, гільзи (з площею поверхні не більше 1,5 см²);
- нерівності рельєфу, калюжі, нори тварин, тріщини та щілини в ґрунті;
- пучки трави, скельні породи, каміння.

Оцінюючи потужність прийнятого сигналу, необхідно враховувати коефіцієнти відбиття та проходження хвилі через діелектрик, а також досягнення цілі. Закон Снелла визначає кути падіння, відбиття, проходження та заломлення хвиль. Радіолокаційні системи демонструють високу ефективність при роботі на близьких відстанях, проте детектування вибухонебезпечних матеріалів, що знаходяться в товщі ґрунту, є складним завданням, ефективність якого значною мірою залежить від рельєфу місцевості.

Отже, для максимізації ефективності радара його слід встановлювати якомога вище над поверхнею землі. При цьому його продуктивність залежить від діелектричних характеристик ґрунту. Окрім проблеми узгодження енергії з поверхнею, ефективна площа поперечного перерізу заглиблених об'єктів зменшується із збільшенням глибини їх розташування.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. V. Ustymenko, Y. Rohozian, O. Trehub, P. Liashenko, D. Zablodska, Economic and legal dimension of humanitarian demining of Ukraine: problem and research prospects. Amazonia Investiga, 12(65) (2023) 287–295.
2. Y. Rohozian, K. Sieriebriak, Y. Akhromkin, M. Plietnov, V. Vakhlakova, International Determinants of Demining Territories in the Context of Sustainable Development: Economic Projection. Problemy Ekorozwoju, 19(2) (2024) 203–214.

УДК 614.8

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВИКОРИСТАННЯМ МАШИН МЕХАНІЗОВАНОГО РОЗМІНУВАННЯ ПІД ЧАС ОЧИЩЕННЯ ТЕРИТОРІЙ ВІД ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ ПРЕДМЕТІВ

*Вячеслав КАРПОВ, Михайло ПАНЧЕНКО,
Олег ЗЕМЛЯНСЬКИЙ, д. т. н., професор
Національний університет цивільного захисту України*

Україна сьогодні стикається з безпрецедентним мінним забрудненням територій унаслідок бойових дій. Після повномасштабного вторгнення 2022 року приблизно чверть всієї площі країни – понад 170 тис. км² – потенційно забруднена вибухонебезпечними предметами (мінами та нерозірваними боєприпасами). За оцінками звіту Mine Action Review 2024, Україну було перекласифіковано як “надзвичайно забруднену” вибухонебезпечними залишками територію – настільки масштабного мінного забруднення не знала жодна країна світу від часів Другої світової війни. Україна фактично стала найбільш замінованою країною світу у 2023 році, що підтверджується даними міжнародного моніторингу [1].

Обсяги робіт з розмінування колосальні: за різними підрахунками, за наявних темпів і ресурсів повне очищення українських земель може тривати десятиліттями або навіть століттями. Це становить пряму загрозу для життя цивільного населення, гальмує повернення переселенців, унеможливорює безпечне ведення сільського господарства та відновлення економіки на постраждалих територіях.

У відповідь на цю загрозу Україна розгорнула масштабні зусилля з розмінування, залучивши як власні ресурси, так і безпрецедентну підтримку міжнародних партнерів[2]. Механізація протимінної діяльності є ключовим фактором успіху гуманітарного розмінування в Україні. Впровадження сучасних дистанційно керованих комплексів різко зменшило ризики для життя особового складу. Оператори можуть керувати машинами на відстані сотень метрів, що у разі підриву мін забезпечує їхню безпеку. Якість розмінування при належному застосуванні техніки відповідає міжнародним стандартам. Сучасні машини здатні знешкоджувати практично всі типи протипіхотних і протитанкових мін, що застосовувалися на території України, на стандартних глибинах закладення.

Вже досягнуті результати підтверджують, що без залучення інженерних машин неможливо у прийнятні строки очистити настільки величезну територію, а їх

Наукове видання

**ТЕОРІЯ І ПРАКТИКА ГАСІННЯ ПОЖЕЖ
ТА ЛІКВІДАЦІЇ НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**

*Матеріали XVI Міжнародної
науково-практичної конференції*

2 травня 2025 року

Редактор – КОПИТІН Дмитро Едуардович

*За зміст вміщених у збірнику матеріалів
персональну відповідальність несуть автори.*

Підписано до друку 20.03.2025. Формат 60 × 84 1/8.
Гарнітура Cambria. Обл.-вид. арк. 27,16. Ум. друк. арк. 52,08.

Надруковано «ФОП Супрун Т. О.»
Дата та номер запису в Єдиному державному реєстрі
23.09.2024 р. № 2010350000000647670
Україна, 61007, м. Харків, вул. Миру, 32.
Тел.: 096 132 53 75