

DOI: <https://doi.org/10.37129/2313-7509.2020.13.1.263-273>

УДК 358. 232

**Д.С. Цаприка****В.В. Маміч**, к.т.н., доц.**Д.Ю. Шаршаткін****А.Є. Єфіменко**, к.т.н., доц.*Військова академія (м. Одеса), Україна*

## ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ ТА ЗНЕШКОДЖЕННЯ ВИБУХОВИХ ПРИСТРОЇВ

*В роботі проведено загальний аналіз вибухових речовин, розкриті поняття вибуху та вибухових характеристик, дана класифікація вибухових речовин, їх основні властивості, призначення та характеристики. Розкриті особливості конструкції та знешкодження сучасних вибухових пристроїв при розмінуванні територій та організація виконання робіт з розмінування місцевості. Розкритонеобхідність дотримання міжнародних стандартів з питань протимінної діяльності закріплена у документі, який після його ратифікації вже є частиною українського національного законодавства. Відповідно до вказаних міжнародних стандартів та усталеного досвіду інших країн головна відповідальність щодо протимінної діяльності покладається на Національний орган з питань протимінної діяльності (далі – НОПМД). Розкриті фактори які ускладнюють розмінування місцевості, та процес знищення ВВП. Сформульовані обмеження що накладаються на способи та засоби, що застосовуються для розмінування в населених пунктах, поблизу історичних та культурних пам'яток (церков, кладовищ тощо) та промислових об'єктів, що мають особливу небезпеку при їх руйнуванні, запропоновано огляд саморобних вибухових пристроїв, наведено їх демаскуючі ознаки, розкрито рекомендації щодо пошуку вибухонебезпечних предметів за допомогою спеціальної техніки та спеціально навчених собак, зокрема на відкритій місцевості, у приміщеннях, в транспортних засобах, тощо. Окремо досліджено прийоми локалізації та знешкодження саморобних вибухових пристроїв.*

**Ключові слова:** вибухові пристрої, вибухова речовина, основні властивості, розмінування місцевості, саморобний вибуховий пристрій, класифікація вибухів, міжнародні стандарти.

### Постановка проблеми

Злочини, що вчиняються з використанням вибухових пристроїв, відрізняються особливою жорстокістю, оскільки свідомо спрямовані проти життя і здоров'я людей, для знищення майна громадян, об'єктів господарського призначення, підвищують рівень терористичних загроз. Вони спричиняють моральну та політичну шкоду суспільству, ускладнюють оперативну обстановку в державі, зумовлюючи острах в громадському суспільстві щодо власної безпеки. На сьогодні внаслідок проблеми мінної небезпеки критично зросла загроза життю громадян та провадження господарської діяльності на території держави. Значна частина території Донецької та Луганської областей в районі проведення Операції об'єднаних сил (ООС), у зв'язку зі збройною агресією Російської Федерації проти України, опинилася забрудненою значною кількістю вибухонебезпечних пристроїв. В результаті чого на Сході України значно почастишали випадки травмування та загибелі як мирного населення, так і військовослужбовців Збройних Сил України та інших військових формувань. За оцінками Офісу ООН з координації гуманітарних питань, оприлюдненими в листопаді 2019 року, тільки уздовж лінії розмежування в зоні ООС «забруднена» мінами територія охоплює площу близько 500 кв. км. Поки що в зоні ООС проводиться несистемне виявлення забрудненої мінно-вибуховими пристроями місцевості і її розмінування, переважно вздовж лінії розмежування і на окремих об'єктах забезпечення життєдіяльності населення.

### Постановка завдання

Наукова робота має на меті провести дослідження практичної роботи інженерних підрозділів, сприяє підвищенню якості пошуку та знешкодження вибухових пристроїв, розкривають лише деякі особливості виявлення, локалізації та знешкодження вибухових пристроїв на відкритій місцевості,

закритих приміщеннях, автотранспортних засобах, літаках, використання науково-технічних засобів пошуку вибухових речовин, проаналізувати поняття вибуху, вибухові характеристики, загальні відомості про вибухові речовини, класифікації вибухових речовин, їх основні властивості, призначення та особливості знешкодження сучасних вибухових пристроїв при розмінуванні територій. В сучасних умовах визначальне значення має реалізація бойових можливостей підрозділів Збройних Сил України при виконанні ними бойових завдань по розмінуванню місцевості, виникають проблемні питання в подоланні як штатних мінних полів так і знешкодження саморобних вибухових пристроїв.

Актуальність роботи обумовлюється бурхливим розвитком сучасних технологій виготовлення та використання мінно-вибухових пристроїв в сфері розвідки та їх активним застосуванням в військах, особливо важливо це на сучасному етапі розвитку Збройних сил України. Аналіз операції об'єднаних сил свідчить, що вибухова техніка постійно удосконалюється, злочинцями на сході України набувається та удосконалюється досвід використання широкого спектру вибухових речовин, що обумовлює необхідність підвищення ефективності протидії цим суспільно небезпечним явищам.

Злочини, що вчиняються з використанням мін та саморобних вибухових пристроїв, відрізняються особливою жорстокістю, оскільки свідомо спрямовані проти життя і здоров'я людей, для знищення майна громадян, об'єктів господарського призначення, підвищують рівень терористичних загроз. Вони спричиняють моральну та політичну шкоду суспільству, ускладнюють оперативну обстановку в державі, зумовлюючи острах в громадському суспільстві, що дуже небезпечно, тому робота є актуальною.

### **Виклад основного матеріалу дослідження**

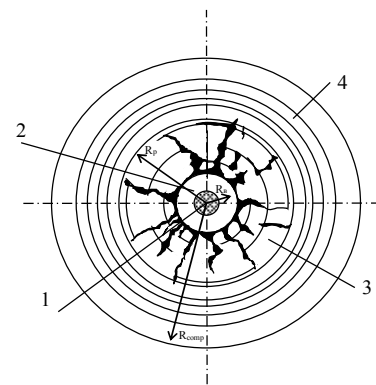
Вибух – процес швидкої хімічної зміни вибухової речовини із твердого (рідкого) стану в газоподібний, що супроводжується перетворенням його потенційної енергії в механічну роботу. При вибуху, як правило, відбувається реакція з'єднання кисню з горючими елементами вибухової речовини (воднем, вуглецем, сіркою й ін.). Фактори, які супроводжують вибух, це практично миттєве перетворення з виділенням великої кількості тепла та утворення великої кількості газоподібних продуктів. При відсутності хоча б одного з приведених факторів вибух не станеться. Вибух може бути викликаний (ініційований) механічним впливом, ударом, насколом, тертям, тепловим (електричним) впливом нагрівом, іскрою, променем полум'я, енергією вибуху іншої вибухової речовини, чутливого до теплового або механічного впливу (вибухом капсуля-детонатора), хімічним впливом (хімічна реакція взаємодії будь якої речовини з ВР). Залежно від хімічного складу вибухових речовин і умов вибуху (сили зовнішнього впливу, тиску й температури, кількості й густини речовини й т.п.) вибухові перетворення можуть відбуватися у двох основних формах, що суттєво різняться по швидкості горіння та вибух (детонація). Горіння – процес перетворення вибухової речовини, що протікає зі швидкістю декількох метрів у секунду, що й супроводжується швидким наростанням тиску газів; у результаті його відбувається метання або розкидання навколишніх тіл. Прикладом горіння вибухової речовини є горіння пороху при пострілі [1, с. 5-9]. Швидкість горіння пороху прямо пропорційна тиску. На відкритому повітрі швидкість горіння бездимного пороху рівна близько 1 мм/сек, а в каналі ствола при пострілі, внаслідок підвищення тиску, швидкість горіння пороху збільшується й досягає декількох метрів у секунду. Детонація – випадок, коли вибух протікає з максимально можливою в даних умовах швидкістю. Більшість вибухових речовин здатна в певних умовах детонувати. Прикладом детонації вибухової речовини є детонація тротилового заряду й розрив снаряда. Швидкість детонації тротилу доходить до 6990 м/с. Детонація деякої кількості вибухової речовини може викликати вибух іншої вибухової речовини, що перебуває в безпосередньому зіткненні з ним або на певній відстані від нього. На цьому засноване обладнання й застосування капсулів-детонаторів. Передача детонації на відстань пов'язана з поширенням у середовищі, що оточує заряд, який вибухає, різкого підвищення тиску – ударної хвилі. Тому збудження вибуху цим способом майже нічим

не відрізняється від збудження вибуху за допомогою механічного удару. Наприклад: при горінні терміту виникає температура біля  $3000^{\circ}\text{C}$ , але великої кількості газоподібних продуктів, як при вибуху ВР, не утворюється, тому вибух не відбувається.

Умови, необхідні для отримання вибуху. Якщо підпалити тротилову шашку з одного боку, то горіння буде відбуватися лише в тонкому нагрітому полум'ям шарі. В результаті горіння утворюються гази з високою температурою. Вони нагрівають наступний шар тротилу, створюючи умови для горіння. Цей процес повторюється від шару до шару, поки не згорить весь тротил. Нагрівання шару, що вступає в реакцію, відбувається шляхом теплопровідності. Передача тепла теплопровідністю – досить повільний процес. Шашка тротилу висотою 10 сантиметрів при згоряє за 15 хв. Якщо тепер по тротилівій шашці завдати удару, який по різкості перевищує простріл кулею, то в цьому випадку верхній шар тротилу стиснеться і від стиску сильно розігріється. Внаслідок високої температури в шарі пройде хімічна реакція. Швидкість її буде значно вищою, ніж при горінні, тому що тут виникає не тільки висока температура, але і великий тиск, створений ударом. У результаті початку хімічного перетворення газам нема куди розширюватися: з одного боку поверхня, яка вдарила, з іншого боку – тротил. Тому гази будуть мати дуже великий тиск, що стисне сусідній шар тротилу. Стиск викличе в цьому шарі розігрів і швидку хімічну реакцію – вибух. Таким чином, як і при горінні, реакція, почавшись на поверхні шашки, поширяться по ній послідовно, доки не прореагує вся вибухова речовина. Основна якісна відмінність вибуху від горіння полягає в тому, що при вибуху розігрів, що викликає реакцію, передається не теплопровідністю, а стиском. Передача енергії стиском, або, як називають цей процес, ударною хвилею, відбувається незрівнянно швидше, ніж теплопровідністю, із швидкістю, що досягає декількох кілометрів в секунду (для тротилу біля 7 км/сек), а чим більше швидкість поширення вибуху, тим сильніше і більш різкий удар, який проводиться газами вибуху. [2, с.7-11]. Під час вибуху навколишнє середовище насамперед відчуває динамічний тиск – удар, що виникає в результаті утворення великої кількості газів при досить швидкому переході вибухової речовини з одного стану в інший. Цей удар викликає ударну хвилю, що поширюється в усі боки і оказує дроблячу дію на середовище. Слідом за ударною хвилею навколишнє середовище піддається дії тиску газів вибуху, що створює поступальний рух часток середовища, що відокремлюються під дією сколюючих і роздавлюючих напруг. Під дією ударної хвилі і тиску газів вибуху в оточуючому заряді середовищі виникають великі напруги.

У пластичних породах середовище в зоні найбільших напруг ущільнюється, а в скельних, крім того, здрібнюється. Зона витискання – сферична зона. Зона руйнації – сфера яка оточує зону витискання, у межах якої напруги значно менші ніж у зоні витискання, але достатня для руйнації матеріалу середовища: вона розпадається на окремі шматки – розпушується. Зона небезпечного струсу – сферична зона, у межах якої відбувається коливання середовища. Вибухові речовини служать джерелом енергії, необхідної для виконання різних підривних робіт. За межами зони руйнації вибух викликає в середовищі тільки коливання. Ці напруги зменшуються в міру віддалення від зарядної камери (рис. 1).

Вибуховими речовинами називаються такі хімічні сполуки й суміші, які здатні під впливом зовнішніх впливів до дуже швидких хімічних перетворень, що супроводжується виділенням тепла й утворенням великої кількості сильно нагрітих газів, здатних утворювати роботу метання або руйнування. Основні властивості й характеристики вибухових



1 – заряд; 2 – зона витискання; 3 – зона руйнації; 4 – зона небезпечного струсу.

**Рис. 1. Схема механічного впливу вибуху у необмеженому середовищі**

речовин: чутливість до зовнішніх впливів; енергія (теплота) вибухового перетворення; швидкість детонації; бризантність (дія, що дробить); фугасність (дія по механічному переміщенню). Чутливістю ВР – називається більша або менша здатність їх до вибухового перетворення під впливом зовнішніх впливів. Вибухові речовини прийнято характеризувати мінімальною кількістю енергії, яку необхідно затратити для того, щоб збудити процес вибухового перетворення. Енергія (теплота) вибухового перетворення ВР - це кількість тепла, яка виділяється при вибуху 1кг ВР.

Таблиця 1

### Класифікація вибухових речовин

| Ініціюючі:                                    | Бризантні:   | Метальні (пороха й піротехнічні состави): |
|---|--|---|
| - гримуча ртуть;<br>- азид свинцю;<br>- ТНРС. | - Підвищеної потужності:<br>1) ГЕН;<br>2) гексоген;<br>3) тетрил;<br>4) ТГА.<br>- Нормальної потужності:<br>1) пікринова кислота;<br>2) тротил;<br>3) пластичні ВР.<br>- Пониженої потужності:<br>1) амоніте;<br>2) денамоне;<br>3) амонале. | - димний та бездимний порох.              |

Енергія вибухового перетворення, звичайно виражається в ккал/кг, розраховується теоретично на основі реакцій вибухового перетворення ВР або визначається дослідним шляхом. Швидкість детонації – це швидкість поширення детонаційної хвилі по заряду вибухової речовини. Швидкість детонації визначається складом і станом заряду, умовами проведення вибухів. При однакових умовах швидкість детонації постійна і її значення – максимально можливе при цих умовах. Така властивість робить швидкість детонації однією з найважливіших характеристик вибухових речовин. За міжнародними стандартами протимінну діяльність складають п'ять груп заходів, що взаємно доповнюють одна одну: інформування про мінну небезпеку та небезпеку вибухових залишків війни (ВЗВ); гуманітарне розмінування, тобто, обстеження мін і ВЗВ, укладання мап, маркування і розмінування; допомога постраждалим, включаючи реабілітацію та реінтеграцію; знищення запасів вибухових речовин і боєприпасів; інформаційно-пропагандистська діяльність проти використання протипіхотних мін [3, с. 17-19]. Міжнародні стандарти протимінної діяльності (МСПМД) публікуються Службою Організації Об'єднаних Націй з питань протимінної діяльності (ЮНМАС) з жовтня 2001 року і не рідше, ніж раз на три роки для відображення змін, які мають місце у нормах і практиці протимінної діяльності, а також для введення цих змін до міжнародних правил і вимог. На необхідності дотримання вказаних стандартів наголошено у Протоколі про вибухонебезпечні предмети – наслідки війни, ратифікованому Законом України від 22 грудня 2004 року N 2281-IV (далі – Протокол). У зазначеному документі є декілька посилань на вищенаведені МСПМД, які Високі Договірні Сторони мають дотримуватись під час знешкодження, видалення чи знищення вибухонебезпечних предметів; наданні допомоги у вирішенні проблем, заподіяними існуючими вибухонебезпечними предметами – наслідками війни; програмах оповіщень та просвітницької роботи серед цивільного населення з попередження про небезпеку, зумовлювану вибухонебезпечними предметами (див. Відповідно п. 4 статті 3, пункт 2 статті 7, п. «с» статті 2 Технічного додатка до Протоколу про вибухонебезпечні предмети – наслідки війни).

Таким чином, необхідність дотримання вищевказаних міжнародних стандартів з питань протимінної діяльності закріплена у документі, який після його ратифікації вже є частиною

українського національного законодавства. Відповідно до вказаних міжнародних стандартів та усталеного досвіду інших країн головна відповідальність щодо протимінної діяльності покладається на Національний орган з питань протимінної діяльності (далі – НОПМД). Саме НОПМД доручається регулювати, керувати та координувати національні програми з протимінної діяльності. Він має нести повну відповідальність за виконання всіх фаз та положень програми з протимінної діяльності в межах національних кордонів, включаючи розробку національних стандартів протимінної діяльності та інструкцій. Також НОПМД несе відповідальність за розробку та підтримку національних стандартів, правил та процедур щодо управління операціями у сфері протимінної діяльності. Також для здійснення протимінної діяльності в сучасних умовах, як вже вказувалось вище, Україні знадобиться і фінансова допомога міжнародних інституцій і донорів, яка, як свідчить міжнародний досвід, буде виділятися не НОПМД, який фактично є військовим відомством, а НОПМД, який є міжвідомчим органом державної влади підзвітним Кабінету Міністрів України, статус якого буде чітко визначений спеціальним законом [4, с. 4-8]. Тому, для дотримання міжнародних стандартів здійснення протимінної діяльності і, зокрема, гуманітарного розмінування, необхідно створення окремого Національного органу з питань протимінної діяльності (НОПМД), на який має покладатись функції щодо координації зусиль різних відомств та неурядових організацій і органів місцевого самоврядування, запровадження єдиних стандартів, методики розмінування, визначення порядку акредитації та сертифікації міжнародних організацій і операторів з розмінування, а також оперативного реагування на виклики щодо мінних загроз на території України.

На виконання завдань із розмінування територій впливають зовнішні та внутрішні фактори. Першим із основних зовнішніх факторів, що впливає на ефективність заходів з розмінування, є спосіб застосування боєприпасів і мін. Так тактика застосування мін підрозділами незаконних збройних формувань (НЗФ) на Сході України має чіткий системний характер у різних місцях, що свідчить про функціонування єдиного підрозділу, в якому проходять підготовку представники НЗФ з мінування місцевості. Авіаційні, артилерійські й інженерні боєприпаси, що застосовувалися ними в нестандартному виконанні (у вигляді мін-пасток, керованих фугасів, саморобних вибухових пристроїв тощо) не тільки складні при ідентифікації, а також небезпечні при розмінуванні.

Другим зовнішнім фактором, що ускладнює процес розмінування, є відсутність заходів щодо позначення і складання документації з фіксації мінних полів під час встановлення їх силами НЗФ. Більш того, при веденні тривалих бойових дій місцевість може неодноразово мінуватись сторонами, що воюють (ефект листового пирога), що під час розмінування створює додаткові складності. Також невисокою є точність визначення координат точок контуру мінного поля при мінуванні нашими підрозділами через погрішність вимірювальних засобів та незначну кількість сучасних електронних пристроїв, які мають високу точність визначення місця розташування загороджень. Після ведення активних бойових дій значно змінюється мікрорельєф місцевості через утворення вирв від вибухів, а фортифікаційне облаштування позицій підрозділів робить неможливим застосування механічних засобів розмінування (бойові машини розмінування, танки з ножовими та котковими тралами тощо), ускладнює ведення інженерної розвідки, що можна віднести до третього зовнішнього фактора. Четвертим фактором є тривалий проміжок часу від закінчення бойових дій до початку розмінування. Це призводить до того, що наявні на місцевості демаскувальні ознаки мінних полів (позначення, укупорка від мін тощо) знищуються. Навіть межі самих мінних полів можуть змінюватись: міни «мігрують» через ерозію ґрунтів, переміщення сипкого родючого ґрунту від вітру, зсуви земляних мас внаслідок потужних дощів. На замінованій місцевості виростає густа трава, дрібнолісся і чагарники, що також значно знижує темпи пошуку та підвищує небезпеку роботи саперів. П'ятим зовнішнім фактором є те, що при тривалому знаходженні боєприпасів у землі відбувається зміна хімічних властивостей вибухової речовини, якою вони споряджені, руйнування корпусів і механічних

частин підричників. Це призводить до підвищення чутливості до різних впливів. Вилучення та перевезення ВНП у цих умовах стає вкрай небезпечним.

Істотний вплив на процес розмінування мають кліматичні і метеорологічні умови в районі, який підлягає розмінуванню, що необхідно також віднести до важливих зовнішніх факторів. Так при температурі повітря нижче 0 і вище 35°C, тумані, опадах, сильному вітрі, мерзлому ґрунті сапери змушені повністю припинити роботу через підвищену стомлюваність, зниження безпеки робіт та неможливість ефективного застосування засобів пошуку ВНП. Тому роботи з розмінування в конкретному районі можуть ефективно та безпечно проводитись лише 4-6 місяців на рік.

Важливою є потреба у виконанні робіт у «сірій» зоні, де може бути застосована зброя попри домовленості між ворогуючими сторонами. Сапери при виконанні розмінування повинні мати з собою особисту зброю, а також індивідуальні засоби захисту, що значно зменшує продуктивність розмінування. Внутрішнім фактором, який ускладнює розмінування місцевості, є процес знищення ВНП. Обмеження накладаються на способи та засоби, що застосовуються для розмінування в населених пунктах, поблизу історичних та культурних пам'яток (церков, кладовищ тощо) та промислових об'єктів, що мають особливу небезпеку при їх руйнуванні. У таких складних випадках і за неможливості вилучення і нейтралізації ВНП на місці повинен проводитись цілий комплекс заходів щодо зниження можливих наслідків вибуху (обвалування ґрунтом, застосування екранів для затримання уламків тощо). Другим внутрішнім фактором є те, що у більшості армій світу на озброєнні знаходяться індукційні міношукачі, принцип дії яких ґрунтується на виявленні металу у міні. На противагу цьому вже багато десятків років розробляються і встановлюються міни в неметалевих корпусах. Пошук таких мін та ВНП індукційними міношукачами ще більше ускладнюється через хибні сигнали від осколків снарядів та інших предметів, якими перенасичений ґрунт внаслідок ведення бойових дій. За даними, отриманими під час перевірки ґрунтової дороги в північно-східному районі Донецької області, на кілометр дороги шириною до 9 м. було зафіксовано близько 4700 хибних сигналів або 80-900 хибних сигналів на одну виявлену міну. Це призводить до зниження темпів розмінування, швидкої стомлюваності саперів і зростання небезпеки пропуску ВНП.

Під час виконання завдань із розмінування місцевості від ВНП застосовуються наступні способи: ручний (розмінування вручну); механічний (механічне тралення); вибуховий (розмінування вибухом); комплексний (комплексне розмінування, яке поєднує в собі два або більше способів).

Аналіз пошуку ВНП показує, що розмінування вручну лежить в основі існуючих у світі технологій з пошуку боєприпасів. Жоден найдосконаліший механізм не в змозі повністю замінити сапера. Механічне тралення і розмінування вибухом стало основою подолання мінно-вибухових загороджень у бойовій обстановці, а в умовах суцільного розмінування вони покликані відігравати тільки допоміжну роль. Для розмінування вручну групи розмінування оснащуються різноманітними засобами, але вони не забезпечують повноцінну роботу підрозділу на сучасному етапі, особливо в умовах застосування саморобних вибухових пристроїв (СВП). Серед найбільш розповсюджених електричних засобів розвідки місцевості застосовуються індукційні міношукачі ІМП, ІМП-2 та металодетектори. Незадовільно зарекомендували себе при розвідці місцевості та пошуку ВНП радіохвильові міношукачі РВМ-2, РВМ-2М. Основними їх недоліками є складність ідентифікації об'єктів у неоднорідному ґрунті, а також через тривалий час навчання військовослужбовців розрізняти характеристики різноманітних за структурою предметів [5, с. 25-29].

При щоденній перевірці та розмінуванні шляхів руху, які використовуються підрозділами для переміщення різноманітних вантажів, застосовується в основному візуальний спосіб пошуку ВНП за демаскувальними ознаками. При цьому в місцях, де є натяки на мінування, застосовуються міношукачі. Однак диверсійно-розвідувальні групи сепаратистів намагаються мінувати дороги після проходження саперів, що зводить нанівець роботу з розмінування. Тому виникає потреба в

застосуванні додаткової групи, яка через певний проміжок часу повторно має перевіряти дорогу та давати висновки про якість виконання робіт. Таким чином, аналіз бойових дій на Сході України свідчить про необхідність підвищення якісних показників з розмінування. Для цього необхідно вносити негайні зміни до переліку засобів та пристроїв, якими оснащуються групи розмінування.

Як показало вивчення практики, типовими місцями встановлення СВП є: 1. Відкрита місцевість (вулиці, проспекти, площі, майдани, тощо). Особлива небезпека пов'язана з непередбачуваністю кількості жертв внаслідок дії факторів вибуху на відкритій місцевості. СВП можуть переноситись і маскуються у валізах, коробках, пакетах та ін. Вказані речі залишаються на відкритій місцевості або маскуються в кущах, урнах для сміття, деревах і т.д. 2. Різні приміщення (будинки, вокзали, тощо). Наслідки від вибуху в будівлях створюють додаткові небезпечні фактори: обвали, пожежі, витікання газу, оголення електродротів, які знаходяться під напругою та ін. Закладення СВП у таких приміщеннях може бути завчасним й пошук та виявлення їх займає багато часу. 3. Авто- та авіатранспорт. Встановлення на автомобототранспорті зарядів малої потужності містить ознаки злочину, пов'язаного із замахом на життя конкретних осіб та носить замовний характер, а встановлення зарядів великої потужності характеризується як терористичний акт, наслідки якого мажуть бути непередбачуваними. СВП можуть закладатися як у середину транспортного засобу, так і ззовні. Виявити наявність СВП в середині автомобіля може й сам власник, якщо буде уважним під час огляду транспортного засобу. Зовні СВП можливо виявити, якщо він знаходиться під транспортним засобом, а також при наявності підозрілих сторонніх предметів, які не відносяться до конструкції даного засобу пересування. У таких випадках локалізувати СВП практично неможливо без його детального попереднього дослідження. Пошук і перевірку місцевості на наявність СВП вибухотехнічні підрозділи Національної поліції здійснюють зовнішнім оглядом за демаскуючими ознаками. Зовнішній огляд здійснюється з одночасним вивченням місцевості для визначення підозрілих місць для знаходження СВП. Поглиблена перевірка, як вже зазначалось, здійснюється з використанням спеціального обладнання та собак. Демаскуючі ознаки СВП: наявність ВР у конструкції підозрілого предмета; наявність антени з радіоприймальним пристроєм у радіокерованих СВП; наявність годинникового механізму або електронного таймеру (підривача); наявність провідної лінії управління; наявність поруч розташованої маси металу; неоднорідність середовища (порушення поверхні ґрунту, дорожнього покриття, стіни будинку, порушення кольорів рослинності або сніжного покриву і т.д.); характерні форми й розміри СВП. 10 Особливістю пошуку СВП на місцевості є наявність великої кількості природних і штучних предметів. Під час пошуку СВП на місцевості використовують наступне пошукове обладнання: оглядові дзеркала для огляду важкодоступних місць; - ліхтарі, для перевірки слабоосвітлених місць; щупи, металошукачі для виявлення металевих частин вибухових пристроїв у землі; інструменти для відкриття люків; переносні драбини для огляду важкодоступних місць; біноклі для дистанційного візуального огляду недоступних місць; альпіністське спорядження для страховки спеціалістів під час огляду крутих схилів, віадуків, мостів; захисні шоломи на випадок падіння каміння у гірській місцевості; посилені ножиці для перерізання проволони, навісних замків тощо; викрутки та ключі для відкриття щитків електропостачання, столів освітлення та світлофорів, розташованих вздовж дороги; кішки для дистанційного зрушення підозрілих предметів. У кожному окремому випадку перелік обладнання може бути розширений. Під час пошуку СВП на місцевості особлива увага приділяється: водозливним колодязям, колодязям ліній зв'язку, урнах для сміття; припаркованим автомобілям; газонам з кущами, квітами, стовбурам та кронам дерев; нішам підвалів, зовнішніх входів до підвалів; віконним прорізам та зовнішнім віконним рамам перших поверхів; уступам, виїмкам у будівлях; входам до будівель та дверним прорізам, вхідним дверям. При перевірці доріг з непошкодженим покриттям достатнім є проведення візуального огляду, який може бути проведений швидко й ефективно за рахунок перевірки тільки

деформованих місць. Перед початком проведення заходів з перевірки різних приміщень (будинку, інших споруд) оглядаються й очищуються підходи до них. Після цього перевіряється смуга вздовж усього периметру будинку. Безпечні підходи до будинку й смуги вздовж усього периметру повинні бути чітко позначені. За необхідності організується евакуація людей з об'єктів на відстані не менше 100 м від будинку, де буде проводитись пошук СВП. По завершенню перевірки підходів до будинку й навколишньої його території керівник групи визначає найбільш безпечний спосіб проникнення до будинку. При визначенні місця проникнення до будинку необхідно брати до уваги наступне: дверний прохід (вхід до будинку) – завжди вважається найбільш небезпечним; вікна – найбільш зручне місце для встановлення мін-пасток, особливу увагу при обстеженні вікон варто звернути на поверхню ґрунту ззовні будинку й підлогу усередині будинку на предмет встановлення СВП натискної дії. Пошукова група повинна бути дуже уважна до всього, що було недавно зрушене з місця: плитка на підлозі або килимове покриття, свіжо зашпакльовані стіни, обпилювання, цегельний пил або стружка. Такі місця повинні бути перевірені дуже детально. Пошук СВП здійснюється поетапно: 1. Обстеження входу та першого поверху. 2. Обстеження підвалів. 3. Сходові просвіти, ліфтові кабіни та ліфтові шахти. 4. Обстеження на інших поверхах. 5. Приміщення, які знаходяться нагоріші. [6, с. 7-15].

Пошук СВП у приміщеннях, які розташовані на горищі, має свої особливості, а саме: обстеження вентиляційних колодязів; обстеження ліфтових кімнат; обстеження площини; обстеження електророзподільних щитків; обстеження водозбірних колекторів та колодязів; обстеження дахового покриття. Якщо є інформація про час «Ч» (допустимий час вибуху), пошук вибухового пристрою спеціалістами зупиняється за 10 хвилин до години «Ч» та починається через 30 хвилин після години «Ч». При розмінуванні будинків і споруд необхідно дотримуватися наступних заходів безпеки: усі двері перед відкриванням повинні бути перевірені з внутрішнього боку, для цього може бути просвердлений отвір у дверях і через нього за допомогою оглядових дзеркал обстежується внутрішня сторона; усі двері повинні відкриватися з безпечного укриття за допомогою «кішки» чи мотузки, довгого цівка; до всіх порушень поверхні підлоги необхідно відноситись як до місць можливого встановлення міни; відкривання дверей шаф, висування шухляд, зрушування меблів повинне проводитись з укриття за допомогою троса (мотузки); усі м'які меблі перевіряються шляхом кидання на оббивку меблів важких предметів, при цьому кидання предметів проводиться з укриття; - перед початком розмінування будинок повинен бути знеструмлений; перед обстеженням темних приміщень необхідно з укриття ліхтарем їх освітити. 12 Пошук СВП в автотранспортних засобах. В автомобілі СВП може бути встановлений на будь-якій деталі, що рухається, або на деталі, через яку проходить електричний струм. Наприклад, СВП можуть бути приєднані до запалювання, фар або внутрішнього освітлення. Вони можуть бути приєднані до сидінь або дверей, спрацьовувати при повороті руля чи при коливанні автомобіля. СВП можуть бути приведені в дію за допомогою дистанційного керування, портативної радіостанції, пульта керування або телефоном. СВП можуть встановлюватися в бензобак, під крильми або всередині підголівників сидінь. Якщо автомобіль має надійну охорону, зловмисник може встановити СВП, швидше за все, на зовнішній поверхні автомобіля, де він достатньо легко може бути виявлений. Необхідно обійти автомобіль, перевірити внутрішню поверхню крил, коліс, вихлопну трубу й днище бензобака. Звертається увага на будь-які підозрілі предмети, проводи, ізоляційну стрічку або інші предмети, прикріплені до автомобіля. Порядок проведення огляду автомобіля з метою виявлення СВП: 1. Дистанційний огляд автотранспорту. Перед оглядом автотранспорту на наявність СВП необхідно здійснити візуальний огляд автомобіля із застосуванням оптичних засобів (бінокля, відеокамери в режимі наближення зображення, оптичних інженерних приладів розвідки, тощо) з метою виявлення демаскуючих ознак вибухових пристроїв (сторонні предмети, прикріплені до корпусу автомобіля, та ін.). Після дистанційного огляду



автотранспорту необхідно перевірити наявність у ньому СВП, що спрацьовують при нахилі, вібрації або внесенні в електромагнітне поле навкруги датчика цілі сторонніх предметів. Для цього необхідно дистанційно або з укриття: внести в простір навкруги автомобіля (на відстань не більше 0,5 м від зовнішньої поверхні корпусу автомобіля) сторонній предмет. Для цього, може бути використаний тенісний (або футбольний) м'яч з металевими вкрапленнями чи металевим предметом усередині. За відсутності м'яча або незручності його застосування може бути використана довга мотузка з металевим предметом (наприклад, «кішкою») на одному з кінців. У цьому випадку з безпечної відстані металевий предмет за допомогою мотузки переміщається з різною швидкістю та зупинками вздовж корпусу автомобіля на відстані не далі 0,5 м від нього; здійснити вібраційні рухи на корпус автомобіля. Для цього знову може бути використаний той же, що й раніше, м'яч, який кидається таким чином, щоб він влучив у корпус автомобіля та відскочив. Проводитися декілька таких кидків по корпусу автомобіля з різних напрямків; за допомогою довгої непружної мотузки здійснюється кілька значних хитань корпусу автомобіля шляхом ручного натягання та послаблення мотузки або із застосуванням іншого автомобіля. Хитання корпусу автомобіля необхідно здійснювати по чергово у двох взаємно 13 перпендикулярних напрямках (уздовж поздовжньої та поперечної осі автомобіля). Етап дистанційного огляду автомобіля має завершуватися обстеженням зовнішньої поверхні корпусу автомобіля за допомогою спеціального пошукового собаки без проникнення у внутрішні відсіки. За відсутності собаки або паралельно з нею може бути застосований газоаналізатор парів ВР. 2. Наближений огляд. Під час проведення цього етапу огляду особливу увагу слід звертати на такі найбільш ймовірні місця розміщення злочинцями СВП на зовнішній поверхні автомобіля: простір надколесних арок; бак з паливом або його проекція на днищі автомобіля; проекція сидіння водія або пасажирів на днищі автомобіля; внутрішня поверхня переднього та заднього бамперів; днище автомобіля під багажником; днище автомобіля під відсіком двигуна; вихлопна труба; під захисною кришкою горловини паливного баку. 3. Внутрішній огляд салону автомобіля. Для цього визначаються двері салону автомобіля, які необхідно відкрити першими. Двері повинні відповідати умові відсутності розтяжок та інших підозрілих предметів, прикріплених до їх внутрішньої поверхні. Відчинення повинно здійснюватися дистанційно з безпечної відстані або укриття. Після здійснення повного відчинення одних дверей автомобіля проводиться візуальний огляд його салону. Він починається з підлоги, під сидіннями й потім – вгору. При цьому особлива увага звертається на такі найбільш ймовірні місця розташування СВП у середині салону: на внутрішньому боці дверей та за дверними панелями; між сидіннями та під сидіннями водія та пасажирів; у відсіку для рукавичок та дрібних мов; серед електронного обладнання; попільничка, гучномовці, запальничка, лампи освітлення; під приладною панеллю; за сонцезахисним щитком. Після візуального огляду салону оглядаються внутрішні боки решти дверей автомобіля. Упевнившись у відсутності прикріплених до них підозрілих предметів або датчиків цілі, решту дверей необхідно відчинити для більш детального огляду салону автомобіля. Слід уникати навантажень на сидіння в салоні, оскільки під ними або в них може знаходитись СВП натискної дії. Про результати огляду робиться доповідь старшому групи. Порядок відчинення дверей автомобіля, якщо вони замкнені на замок, ключ від якого відсутній, передбачає три варіанти: 14 а) за допомогою дистанційно керованого апарату (робота); б) за допомогою клейкої стрічки прикріпленої до скла дверей, обраних для відчинення першими, електродетонатор, приєднаний до підривної лінії.

## Висновки

Таким чином, з усього вище написаного та проаналізованого, можна зробити висновок, що наукова робота мала на меті проаналізувати поняття вибуху, вибухові характеристики, загальні відомості про вибухові речовини, класифікації вибухових речовин, їх основні властивості, призначення та особливості виявлення і знешкодження сучасних вибухових пристроїв при розмінуванні територій.

Безперечно, що важливість наукової роботи обумовлюється бурхливим розвитком сучасних технологій виготовлення та використання мінно-вибухових пристроїв в сфері розвідки та їх активним застосуванням в військах, особливо важливо це на сучасному етапі розвитку подій на сході України де заміновані великі ділянки територій та прикордонні смуги, які треба звільняти від небезпечних вибухових пристроїв. Злочини, що вчиняються з використанням мін та саморобних вибухових пристроїв, відрізняються особливою жорстокістю, оскільки свідомо спрямовані проти життя і здоров'я людей, для знищення майна громадян, об'єктів господарського призначення, підвищують рівень терористичних загроз. Вони спричиняють моральну та політичну шкоду суспільству, ускладнюють оперативну обстановку в державі, зумовлюючи острах в громадському суспільстві.

## Список використаних джерел

1. Керівництво з застосування інженерних боєприпасів у Міністерстві оборони України та Збройних Силах України. - К.: 2010.
2. Керівництво з підірвної (вибухової) справи у Міністерстві оборони України та Збройних Силах України. К.:2013.
3. Бойовий статут Сухопутних військ Збройних сил України, частина III (взвод, відділення, екіпаж танку). - К: КСВ, 2010.
4. Підручник сержанта інженерних військ. - К.: Видавництво 2006.
5. Колос Р.Л., Фтемов Ю.О. Організація робіт з розмінування місцевості від вибухонебезпечних предметів // НАСВ ім. П. Сагайдачного, Військово-технічний збірник №17,2017р.
6. Юсупов В. В., Приходько Ю. П., Фурман Я. В. та ін. Пошук та знешкодження саморобних вибухових пристроїв: метод.рек. – К.: Нац. акад. внутр. справ, 2017.

## ОСОБЕННОСТИ КОНСТРУКЦИИ И ОБЕЗВРЕЖИВАНИЯ ВЗРЫВООПАСНЫХ УСТРОЙСТВ

Д. Цаприка, В. Мамич, Д. Шаршаткин, А. Ефименко

В статье проведен обобщенный анализ взрывчатых веществ, раскрыты понятия взрыва и его характеристик, дана характеристика взрывчатых веществ. Раскрыты особенности конструкции и уничтожения современных взрывоопасных устройств при разминировании территорий и порядок организации выполнения этих работ. Рассмотрена необходимость соблюдения международных стандартов в вопросах противоминной работы, которая после её ратификации стала частью украинского национального законодательства. В соответствии с международными стандартами и опытом работы других стран главная ответственность возлагается на Национальный орган по вопросам противоминной деятельности. Раскрыты факторы, которые усложняют разминирование местности и уничтожения взрывоопасных предметов. Сформулированы ограничения, которые накладываются на способы разминирования населенных пунктов, которые находятся вблизи исторических и культурных памятников (церкви, кладбища и т.д.) и промышленных объектов, которые представляют большую опасность при их разрушении, предложен перечень самодельных взрывоопасных предметов, раскрыты их демаскирующие факторы при их обнаружении с помощью специальной техники и специально обученных собак, на открытой местности, в помещениях и транспортных средствах. Отдельно исследованы вопросы локализации и уничтожения самодельных взрывных устройств.

**Ключевые слова:** взрывоопасные предметы, взрывчатое вещество, основные свойства, разминирование местности, самодельное взрывчатое устройство, классификация взрывов, международные стандарты.

**FEATURES OF DESIGN AND DISCONTINUATION OF EXPLOSIVE DEVICES**

D. Tsaprika, V. Mamich, D. Sharshatkin, A. Efimenko

*The article provides a general analysis of explosives, discloses the concepts of an explosion and its characteristics, gives a description of explosives. Features of the design and destruction of modern explosive devices during mine clearance and the organization of these works are disclosed. The necessity of observing international standards in matters of mine action, which after its ratification became part of Ukrainian national legislation, is examined. In accordance with international standards and the experience of other countries, the main responsibility lies with the National Mine Action Authority. The factors that complicate the clearing of the terrain and the destruction of explosive objects are disclosed. Limitations are formulated that are imposed on the ways of clearing settlements located near historical and cultural monuments (churches, cemeteries, etc.) and industrial objects that pose a great danger when they are destroyed, a list of improvised explosive objects is proposed, their unmasking factors are disclosed when they are detected using special equipment and specially trained dogs, in open areas, in rooms and vehicles. Separately investigated issues of localization and destruction of improvised explosive devices.*

**Keywords:** *explosive objects, explosive, basic properties, terrain clearance, improvised explosive device, explosion classification, international standards.*