

**Филь Руслан Сергійович,**кандидат юридичних наук, начальник відділу  
ДНДІ МВС України, м. Київ, Україна,  
ORCID ID 0000-0002-5680-875X

## МЕТОДИ ТА СПОСОБИ ЗНЕШКОДЖЕННЯ САМОРОБНИХ ВИБУХОВИХ ПРИСТРОЇВ

*Розглянуто загальні підходи до проблематики безпечного знешкодження саморобних вибухових пристроїв. Наведено методи розкриття корпусів саморобних вибухових пристроїв, вилучення вибухової речовини з їх складу та знешкодження засобів підриву. Проаналізовано способи, за допомогою яких реалізується кожен із наведених методів із зазначенням його недоліків. З огляду на вибірковість дії кожного способу надано рекомендації щодо його застосування для знешкодження саморобних вибухових пристроїв певних конструкцій. Зазначено обладнання, застосування якого у процесі знешкодження саморобних вибухових пристроїв сприяє збереженню бази речових доказів за фактом їх застосування або підготовки до неї.*

**Ключові слова:** саморобні вибухові пристрої (СВП), вибухова речовина (ВР), Національна поліція України (НПУ), вибухотехнік.

*В статье рассмотрены общие подходы к проблематике безопасного обезвреживания самодельных взрывных устройств. Приведены методы раскрытия корпусов самодельных взрывных устройств, изъятие взрывчатого вещества из их состава и обезвреживания средств подрыва. Проанализированы способы, с помощью которых реализуется каждый из приведенных методов с указанием его недостатков. Исходя из избирательности действия каждого способа даны рекомендации по его применению для обезвреживания самодельных взрывных устройств определенных конструкций. Отмечено оборудование, применение которого в процессе обезвреживания самодельных взрывных устройств способствует сохранению базы вещественных доказательств по факту их применения или подготовки к ней.*

**Ключевые слова:** самодельные взрывные устройства (СВУ), взрывчатое вещество (ВВ), Национальная полиция Украина (НПУ), взрывотехник.

Статистичні дані останніх років щодо випадків застосування СВП у світі вказують на тенденцію до їх постійного зростання. Не останньою чергою причиною називають підвищення рівня підготовки злочинців та вільний доступ до інформації, технологій та технічних засобів, які дозволяють створити невеликі за розмірами, однак потужні вибухові пристрої. Завдяки цьому злочинці отримують змогу маскувати СВП під поштові відправлення (конверти, бандеролі, посылки), різноманітну побутову техніку, косметичні засоби, дорожні валізи тощо.

© Fyl Ruslan, 2020

DOI (Article): [https://doi.org/10.36486/mst2411-3816.2020.2\(61\).11](https://doi.org/10.36486/mst2411-3816.2020.2(61).11)

Issue 2(61) 2020

<http://suchasnaspetstehnika.com/>

В Україні завдання щодо знешкодження, транспортування та передачі СВП на подальшу експертизу покладено на Національну поліцію України. Для реалізації цих функцій у складі НПУ створено управління вибухотехнічної служби, яке входить до складу кримінальної поліції. Безпосередні операції з вилучення СВП проводять вибухотехніки, які мають відповідну підготовку та засоби знешкодження.

Однак робота з СВП вимагає відповідного підвищення рівня захисту життя та здоров'я вибухотехніків. З технічної точки зору забезпечення необхідного рівня їх захисту є складною проблемою. Найбільш вірним рішенням цієї проблеми є видозміна наявної тактики знешкодження СВП, яка б передбачала виведення вибухотехніка із зони вражаючих факторів вибуху та проведення більшості операцій із застосуванням дистанційно керованих засобів. Подібні спецзасоби мають стати органічною складовою технічного забезпечення нової системи підходів до питання знешкодження СВП. Упровадження їх у діяльність НПУ дозволить на практиці реалізувати закладені в Конституцію України принципи визнання життя, здоров'я і безпеки людини найвищою соціальною цінністю в Україні й гарантує право людини на належні, безпечні й здорові умови праці.

**Алгоритмізація процедури знешкодження СВП та її технічна реалізація.** Сучасна специфіка роботи правоохоронних органів у світі вимагає забезпечити збереження максимальної кількості слідів злочину, що несуть криміналістично значиму інформацію про особливості застосування СВП. За часом і характером утворення їх можна поділити на п'ять груп слідів:

- від виготовлення СВП;
- від транспортування СВП на об'єкт мінування;
- утворені при установці СВП на об'єкті мінування, у тому числі і сліди маскування;
- утворені при відході з об'єкта мінування (включаючи і сліди приховування злочину);
- вибуху СВП.

При спрацьовуванні СВП, як правило, знищуються перші чотири групи речових доказів, у той час як доведення висновків про існування (відсутність) обставин, включених у предмет доведення злочину, можливе тільки за допомогою доказів [1].

Натепер у світі практично невідомий універсальний метод знешкодження СВП, який би вирішував наведену вище задачу. Головним чином це пов'язано зі специфікою місця, часу та обставин застосування цих пристроїв, великим розмаїттям робочих алгоритмів та принципів побудови їх конструкцій, а також видом ВР, що використана для їхнього спорядження.

З раціональної точки зору, операції зі знешкодження СВП мають проводитися за допомогою методів, які дають можливість відносно безпечно вплинути на працездатність вибухонебезпечних пристроїв. Подібний вплив має унеможливити реалізацію СВП його робочих алгоритмів у повному обсязі. Методологія впливу ґрунтується на зміні причинно-наслідкових зв'язків між компонентами вибухонебезпечного пристрою. Вона реалізується двома шляхами:

– опосередкований вплив за допомогою штучної зміни кількості структурних блоків СВП. Цей шлях передбачає введення нових або вилучення існуючих основних, найбільш критичних складових конструкції пристроїв. За допомогою введення нових блоків у конструкцію СВП з'являється можливість створення нових зв'язків, які мають компенсувати дію вже існуючих. Варіант вилучення із конструкції пристрою певного елемента автоматично призведе до знищення всіх, викликаних цим елементом розгалужень алгоритму роботи СВП;

– прямий вплив на якісні та кількісні характеристики наявних зв'язків, який є більш доцільним з точки зору збереження максимальної кількості слідів злочину.

На практиці (за умови відсутності ускладнень) операція по знешкодженню СВП складається з наступних етапів:

а) видалення з конструкції або виведення з ладу засобів підризу вибухо-небезпечного пристрою. Ця операція може здійснюватися шляхом:

– вилучення чи відокремлення їх вручну або за допомогою дистанційних засобів;

– вирізання або знищення вбудованих засобів підризу із застосуванням кумулятивних зарядів (кумулятивне розрізання), піротехнічних сумішей (термітне розрізання), за допомогою ультразвукових різаків (УЗ-різання), гідрорізаків (гідрорізка) або механічним шляхом (механічне розрізання);

б) транспортування знешкодженого СВП з місця виявлення до місця тимчасового зберігання.

У більшості випадків, коли не визначено конструкцію СВП, проводять розкриття його корпусу або корпусу засобу підризу з метою отримання доступу до заряду первинної ВР та проведення дій із її вилучення або нейтралізації шляхом переведення в інертний стан. Знешкоджені таким чином засоби підризу відокремлюються від конструкції СВП, після чого останній вважається придатним для подальшого транспортування й дослідження [2].

За неможливості знешкодження засобів підризу вдаються до операції із блокування виконавчого пристрою СВП або зменшення ваги його основного заряду ВР. Ця методика передбачає розкриття твердих оболонок та вилучення ВР. Сучасні засоби дозволяють виконати ці операції наступними методами:

- а) при розкритті корпусу:
- гідрорізанням;
  - розрізанням подовженими кумулятивними зарядами;
  - ультразвуковим розрізанням;
  - пропалюванням корпусів продуктами згорання піротехнічних сумішей (термітних різаків);
  - механічним розрізанням;
  - зломом після попереднього надрізання;
  - хімічним розчиненням корпусів або їх окремих частин;
  - електрохімічним розчиненням (травленням);
  - впливом направленою когерентного випромінювання (лазерне різання);

- б) за вилучення ВР:
- розплавленням;
  - вимиванням струменем рідини;
  - імпульсним навантаженням (гідродинамічне навантаження імпульсом ударної хвилі);
  - магнітодинамічним впливом на корпус;
  - розчиненням;
  - глибоким охолодженням.

**Методи розкриття корпусів СВП** Як уже зазначалося вище, розкриття твердих оболонок корпусів СВП є обов'язковою та загальною операцією, як при видаленні засобів підризу із конструкції СВП, так і за спроби блокування його виконавчого пристрою або вилучення ЗВР. Розглянемо детальніше методи розкриття корпусів СВП:

*Метод розкриття корпусів за допомогою рідини (гідрорізання)*

Гідрорізання дозволяє за допомогою надзвукового струменя рідини розрізати корпус СВП, відокремити засоби підризу та вимити з корпусу більшу частину ЗВР без детонації останнього. Метод дозволяє розрізати практично всі тверді матеріали, що можуть застосовуватися для виготовлення СВП, з температурою в зоні різання не більше 90 °С й мінімальною шириною розрізу. Він вважається найбільш перспективним щодо забезпечення пожежо- та вибухобезпеки. Однак метод має й певні недоліки, а саме:

- необхідність створення високого тиску рідини;
- наявність великих витрат робочої рідини;
- необхідність надійного закріплення оболонки СВП.

Одним із варіантів реалізації цього методу є імпульсне рідинне гідророзрізання, яке дозволяє створювати отвори у твердих матеріалах імпульсними рідинними й абразивно-рідинними струменями, а також вимивати ВР з корпусів незалежно від їх хімічного складу. Як джерело (генератор) високого тиску (500–700 МПа) використовуються заряди порошу або ВР. Подібні гідродинамічні системи відомі широкому колу фахівців-вибухотехніків під назвою “disruptor” або “гідрогармата” [3, с. 48].

*Метод розкриття корпусів СВП кумулятивними зарядами*

Для розкриття корпусів СВП кумулятивним струменем застосовують подовжені кумулятивні заряди або кумулятивні заряди з осью симетрії. Вони встановлюються на такій відстані від корпусу СВП, коли виключається можливість детонації його заряду ВР.

Основною перевагою цього методу полягає в тому, що в процесі роботи не потрібні громіздкі зовнішні джерела електричної, теплової або механічної енергії. Завдяки цьому метод забезпечує підвищену мобільність дій підрозділів НПУ.

Водночас цей метод не можна визнати абсолютно вибухо- та пожежобезпечним, позаяк невизначеність конструкції та стану корпусу СВП не виключає вірогідності помилки при визначенні безпечної відстані від кумулятивного заряду до нього і, відповідно, передачі детонації й несанкціонованого вибуху заряду ВР. Найбільш доцільно застосовувати його при дистанційному знешкодженні СВП, які в своїй конструкції містять штатні боєприпаси.

*Метод ультразвукового розрізання корпусів та ЗВР*

Метод ультразвукового розрізання корпусів СВП також не можна визнати універсальним. Головними перешкодами для його поширення є необхідність фіксації у просторі оболонки, на яку має впливати ультразвуковий інструмент та необхідність занурення СВП у водне середовище.

З іншого боку, наявність водного середовища забезпечує вибухо- та пожежобезпеку при проведенні дій зі знешкодження СВП, а сам метод дозволяє створювати отвори у будь-яких перетинах корпусу та безпечно вилучати весь заряд ВР без обмежень по конфігурації та щільності.

Таким чином, застосування недорогого обладнання, відсутність жорстких вимог щодо герметичності, низька температура й тиск рідини, що використовується, а також загальна простота операцій дозволяють розглядати цей метод як один з перспективних [4, с. 12–26].

*Метод термітного розрізання корпусів із знищенням заряду ВР*

Значний досвід роботи у сфері створення піротехнічних засобів дозволяє принципово вирішити питання розкриття корпусів СВП зі знищенням розташованого в ньому заряду ВР з низькою вірогідністю детонації останнього (надалі бездетонаційне знешкодження). Метод полягає у пропалюванні корпусу струменем продуктів згоряння піротехнічних сумішей й створенні у ньому надлишкового тиску, що призводить до розкриття корпусу, подрібнення та викидання назовні частин заряду ВР.

Розкриття корпусів при застосуванні піротехнічних сумішей здійснюється у декілька етапів, які передбачають:

- розподіл та кріплення на корпусі СВП піротехнічного заряду;
- спалювання пірозаряду;
- додаткове вилучення з корпусу залишків ВР, які не зазнали термічного розкладання або не були викинуті назовні за необхідності);
- збирання викинутих назовні частин ВР з метою транспортування їх до місця тимчасового зберігання.

Висока температура й розпечені частки підвищують ймовірність займання ВР з наступним переходом у детонацію, особливо у закритих об'ємах. З цієї причини цей метод є вибухонебезпечним. Його можна рекомендувати лише для знищення зарядів ВР у особливо небезпечних СВП, що не мають зовнішньої оболонки або оболонка яких виготовлена з пластмаси, скла тощо.

*Метод механічного розрізання корпусів СВП або засобів їх підризу*

Метод розкриття корпусів СВП шляхом розрізання ріжучим інструментом (різцем, свердлом тощо) вимагає:

- точного припасування ріжучої кромки інструменту до зовнішньої поверхні корпусу;
- інтенсивного охолодження інструменту;
- наявності потужного зовнішнього приводу для створення обертового моменту.

Доцільність застосування цього методу виникає при роботі з СВП, заряд ВР якого розташовано в корпусі великого розміру з метою зняття заданої кількості

металу у найбільш вигідному перетині, для поділу бризантної й ініціюючої ВР у тонкостінних оболонках або для підготовки корпусів засобів підризу до злому.

*Метод злому корпусів СВП та засобів їх підризу після попереднього надрізання*

Зламування корпусів СВП або засобів підризу може виконуватися з попередньою підготовкою (надріз, надпил, свердління) або без неї, у повітрі чи воді. Попередня підготовка до злому необхідна тільки для товстостінних корпусів. Для зниження вибуху і пожежонебезпеки зламування корпусів рекомендовано виконувати в рідині.

Порівняно з іншими методами цей метод є відносно простим.

*Метод хімічного розчинення корпусів або їх окремих частин*

Метод передбачає отримання доступу до складових СВП під час його знешкодження шляхом розчинення будь-яких зовнішніх оболонок цих пристроїв або окремих частин виконавчого механізму. Розчинення має відбуватися у речовинах, які повинні бути хімічно інертними стосовно всіх інших елементів конструкції СВП, окрім тих, які необхідно розчинити. На сьогодні внаслідок відсутності серійного виготовлення універсальних реагентів та їх надзвичайно високої токсичності метод практичного поширення не набув.

*Метод електрохімічного розчинення (травлення) корпусів*

Метод травлення, на відміну від подібного йому методу хімічного розчинення корпусів, дозволяє розчинити тільки металеві корпуси і деталі СВП. Він потребує значних витрат часу та енергії. Метод можна рекомендувати лише для розчинення товстостінних металевих корпусів.

Надзвичайна вузька спеціалізація цього методу, а також токсичність та значна вартість реагентів, що використовуються під час електрохімічного розчинення металів, до сьогодні не сприяли його широкому впровадженню.

*Метод лазерного розрізання корпусів СВП*

Розрізання корпусів СВП лазером для забезпечення доступу до їх спорядження можливе за умови забезпечення інтенсивного відводу тепла від поверхні корпусу. Метод дозволяє безпечно, швидко й на задану глибину розкривати корпуси СВП з будь-яких матеріалів.

Головною перевагою методу розрізання корпусів СВП лазерним променем є відсутність механічного й електричного впливу на компоненти вибухонебезпечного пристрою.

Лазерна установка з потужністю лазера у 1 кВт дозволяє безпечно розрізати корпус СВП з товщиною стінки до 14 мм зі швидкістю 0,5 м/хв.

**Методи вилучення ВР зі складу СВП.** Під час проведення операцій із знешкодження СВП трапляються випадки, коли технічно неможливо здійснити вилучення (нейтралізацію) засобів підризу або блокувати його виконавчий механізм. У цьому випадку намагаються мінімізувати вплив вражаючих факторів вибуху заряду ВР шляхом зменшення його ваги [5, с. 28–33].

Вилучення ВР із СВП є небезпечним та складним процесом. Метод вилучення залежить від рецептури, використаної для спорядження ВР. Залежно від методу спорядження та механічних характеристик цих речовин усі СВП можна поділити на такі класи:

- СВП роздільно-шашкового спорядження;
- СВП із застосуванням термопластичного заряду ВР (тротил та подібні до нього вибухові матеріали, що мають низьку температуру плавлення);
- СВП, у яких заряд ВР складається із суміші ВР, одна з яких має не менше 20 % плавкої основи у вигляді тротилу (типу ТГ, ТГА, ТА, ТД, МС тощо);
- СВП, у яких ЗВР складається із суміші ВР, жодна з яких не містить плавкої основи (типу А-ІХ-І, А-ІХ-ІІ, окфол тощо) або у складі якої менше 20 % плавкої основи;
- СВП, що споряджені рідкою, пластичною або еластичною ВР;
- СВП з кумулятивним ЗВР.

З огляду на цю класифікацію, розглянемо наявні методи, які використовуються для вилучення ЗВР, розташованого в товстостінному корпусі:

#### *Метод розплавлення*

Для зарядів ВР на основі тротилу найбільш безпечним є його виплавка з використанням внутрішнього чи зовнішнього обігріву пароводяною сумішшю з температурою 93–95 °С або спеціально підібраним рідким теплоносієм. Як рідкий теплоносій, особливо для великих СВП зазвичай застосовується силіконове масло, парафін, церезин тощо. Застосування пароводяної суміші як теплоносія дозволяє за мінімального обсягу води гарантовано виключити можливість нагріву ВР більше 100 °С. Час виплавки заряду ВР з корпусів більшості штатних боєприпасів коливається в межах 7–19 хв.

Менш універсальним методом є виплавка заряду ВР за рахунок індукційного впливу на корпус СВП. Цей метод хоч і дозволяє обійтися без проміжного теплоносія, однак унаслідок виникнення наведених токів є непридатним для пристроїв, конструкція яких містить будь-які електричні ланцюги. Його перевагами виступають: висока щільність енергії у речовині, що нагрівається, надійність роботи, можливість регулювання потужності й безпечний принцип дії. Пристрої створення індукційного впливу використовують низькотемпературне індукційне нагрівання на промисловій частоті. Час розігріву більшості корпусів штатних боєприпасів складає 3–4 хв., а час виплавки заряду ВР від 4 до 5 хв.

#### *Метод вимивання струменем рідини*

Під час вимивання ВР струмінь рідини з надзвуковою швидкістю подрібнює та вимиває з корпусу СВП більшу частину ЗВР. У більшості випадків для виконання подібної операції необхідний той же набір обладнання, який використовується для гідророзрізання, за винятком соплової насадки. Ця технологія дозволяє максимально безпечно та швидко знешкодити СВП малих та середніх розмірів, особливо при застосуванні дистанційного керування процесом вимивання.

#### *Метод імпульсного навантаження (гідродинамічне навантаження імпульсом ударної хвилі)*

Метод імпульсного навантаження – один із перспективних й ефективних методів, у якому заряд ВР вилучається за рахунок впливу ударної хвилі. Задля безпеки імпульс ударної хвилі передається через проміжне робоче середовище. У якості джерела ударної хвилі може виступати пороховий заряд (для гідрогармати) або зосереджений заряд ВР малої потужності (для кумулятивних зарядів). Зазвичай

проміжним робочим середовищем є вода, яка в зосереджених зарядах виконує роль облицювання кумулятивної лійки, а в гідрогарматах – рідкого снаряду.

Подібна ударна хвиля характеризується великою інтенсивністю й короткочасністю дії, що вимірюється мікросекундами. Імпульсний вплив збуджує в масиві ВР численні пружні хвилі стиснення-розтягнення, призводячи до подрібнення заряду ВР. При цьому створюються умови утворення незначного по величині імпульсного впливу, що гарантує бездетонаційне вилучення заряду ВР.

#### *Метод магнітодинамічного впливу на корпус СВП*

Цей спосіб належить до числа малопоширених способів знешкодження СВП. Його принцип полягає в забезпеченні пластичних деформацій циліндричних оболонок унаслідок впливу електромагнітного поля. Це дозволяє вилучити ЗВР без порушення його конструкції. Отримані натепер результати практичних напрацювань щодо взаємного співвідношення характеристик магнітних полів у застосуванні цього методу дозволяють рекомендувати його для добування кумулятивних облицювань під час знешкодження кумулятивних зарядів або засобів підриву, які мають феромагнітні корпуси типу капсуль-детонатор КД № 8С, підривачі мін МВЗ-57, МВЧ-62 та їм подібні.

#### *Метод розчинення*

Цей спосіб можна застосовувати у випадку коли тип ВР, яка застосована у заряді розчиняється у рідині, утворюючи при цьому хімічно стійкі вибухобезпечні суміші. Розчинність більшості твердих, еластичних та пластичних ВР у воді вкрай низька. Наприклад, розчинність тротилу в 100 г води при 15 °С становить 0,012 г, тетрилу – 0,017 г, азиду свинцю – 0,023 г, тринитрорезорцината свинцю при 17 °С – 0,07 г.

Завдяки просторовій будові молекул розчинність подібних ВР на основі солей важких металів або циклічних вуглеводів має незначну залежність від температури. Той же азид свинцю, розчинність якого за температури 15 °С у 100 г води складає 0,023 г, при 80 °С збільшується лише до 0,09 г.

Основним типом ВР, для знешкодження яких ефективно застосовується цей метод, є рідкі ВР. Для водонаповнених ВР використовується дистильована вода, для ВР загущених легкими чи важкими фракціями нафти – відповідні їм органічні розчинники, підігріті до 25–30 °С.

#### *Метод глибокого охолодження*

Одним із сучасних та відносно універсальних методів вилучення зарядів ВР із СВП є метод охолодження до наднизької (нижче – 50 °С) температури. Цей метод ґрунтується на зміні фізичних характеристик заряду ВР унаслідок його глибокого заморожування. При температурах нижче мінус 50 °С більшість ВР, що є органічними високомолекулярними з'єднаннями, втрачають еластичність та стають крихкими. Тимчасово видозмінені таким чином ВР вилучаються шляхом їх вібраційного руйнування.

Основною проблемою, яка виникає при застосуванні цього методу, є необхідність створення надійної термоізоляції місця охолодження, тобто створення умов, подібних до умов холодильної камери. Зважаючи на доступність та низьку вартість, зазвичай як холодоагент використовують рідкий азот.



**Методи знешкодження засобів підриву СВП.** Бездетонаційне знешкодження капсулів-детонаторів та електродетонаторів, які технічно неможливо вилучити з СВП, є складною проблемою. Насамперед це пов'язано з такими чинниками:

- а) унікальністю їх конструкції та мініатюризацією складових;
- б) наявністю в конструкції чутливої до механічного впливу первинної ВР.

Попередня оцінка існуючих методів бездетонаційного знешкодження основних штатних засобів підриву засвідчує, що можливі дії з вилучення чи переведення в інертний стан заряду первинної ВР є потенційно небезпечними й із високою вірогідністю мають призвести до аварійної ситуації під час знешкодження СВП.

Дослідження, які проводилися з цього питання, указують, що основними причинами цього є поступове нагромадження продуктів розпаду хімічно активних первинних ВР та взаємодія цих продуктів з основним зарядом ВР, лакофарбовим покриттям (ЛФП) та конструкційними матеріалами. Інтенсивність розпаду залежить як від умов і часу зберігання, так і від конструктивних особливостей засобів підриву. Ураховуючи невідоме походження цих засобів та, відповідно, високу вірогідність порушення умов зберігання чи транспортування, спрогнозувати їх поведінку в кожному окремому випадку можливим не видається.

Спроба вилучити заряд первинної ВР шляхом виплавки або диспергування призведе до зміни стійкості цієї хімічної сполуки за рахунок розчинення в ній ЛФП. При цьому, не виключена можливість потрапляння до такої ВР твердих домішок у вигляді стружки або окалини конструкційних матеріалів. Подібні домішки можуть істотно змінити фізико-хімічні та вибухові властивості заряду первинної ВР і призвести до неконтрольованого вибухового розкладання або самозаймання на будь-якій стадії знешкодження СВП.

Беручи до уваги зазначені недоліки, для знешкодження засобів підриву СВП, як правило, використовують два методи, а саме:

- метод хімічного розчинення;
- метод глибокого охолодження.

Обидва ці методи належать до подовжених у часі методів знешкодження засобів підриву, і лише заморожування дозволяє здійснити це шляхом локального впливу.

Метод хімічного розчинення є доволі специфічним та дозволяє здійснювати лише вибіркове знешкодження окремих моделей детонаторів за умови чіткого забезпечення певних зовнішніх умов – температури, тиску, наявності каталізаторів реакції тощо [6, с. 26–27].

На відміну від хімічного розкладання, метод глибокого охолодження є більш гнучким у застосуванні і дозволяє виконувати знешкодження засобів підриву без обмежень по типу ВР, якою вони споряджені. Найбільша ефективність цього методу досягається за умови локального охолодження до наднизьких температур не тільки засобів підриву, а й частини ВР, яка знаходиться з ними в безпосередньому контакті. У основу методу покладено наступні припущення:

- за наднизьких температур платино-іридієвому містку електродетонатора доволі важко розігрітися до температури, необхідної для загоряння нанесеної на нього запалюючої суміші;

– зниження температури запалювальної суміші призводить до лінійного зниження швидкості її горіння, а отже, і до зменшення кількості тепла, яка виділяється за одиницю часу. Частина тепла, яка буде виділятися під час уповільненого горіння запалюючої суміші, у свою чергу, поглинатиметься металевою гільзою самого детонатора;

– виникнення стійкої детонаційної хвилі в заряді ВР з пониженою початковою температурою вимагає підвищеного початкового імпульсу;

– одним із факторів стабільності перебігу детонації в заряді ВР є дотримання умов критичного діаметру, який має характерну для кожного виду ВР температурну залежність. Порушення цієї умови зумовлює перехід явища детонації в горіння з подальшим затуханням.

Підсумовуючи все наведене вище, можна стверджувати, що існує загальний підхід до методології й етапів бездетонаційного знешкодження СВП. Практично це може реалізовуватися за допомогою одного з дев'яти методів. Більшість із них є подібними або ж потребують для роботи однакові агрегати й механізми. Вибірковість дії подібних спецзасобів є одним з факторів, які сприяють безпечному знешкодженню СВП і розширенню бази речових доказів за фактом застосування або підготовки до застосування СВП.

Два основних етапи знешкодження СВП обмежують допустимі методи впливу на нього загалом або на окремі його складові, а самі методи визначають технічні засоби, за допомогою яких це має здійснюватися.

У разі невизначеності конструкції СВП його знешкодження проводять поопераційно, для чого: проводять розкриття корпусу або корпусу засобу підризу СВП, вилучають заряд первинної ВР чи виконують дії з переведення її в інертний стан, повністю або частково вилучають заряд вторинної ВР. При цьому виконання зазначених операцій проводиться за допомогою методів:

а) при розкритті корпусу з метою забезпечення доступу до складових конструкції:

- гідрорізанням;
- розрізанням подовженими кумулятивними зарядами;
- ультразвуковим розрізанням;
- пропалюванням корпусів продуктами згоряння піротехнічних составів (термітних різаків);

- механічним розрізанням;
- зломом після попереднього надрізання;
- хімічним розчиненням корпусів або їх окремих частин;
- електрохімічним розчиненням (травленням);
- впливом направленою когерентного випромінювання (лазерне різання);

б) при вилученні ВР:

- розплавленням;
- вимиванням струменем рідини;
- імпульсним навантаженням (гідродинамічне навантаження імпульсом ударної хвилі);
- магнітодинамічним впливом на корпус;

- розчиненням;
- глибоким охолодженням.

Серед розглянутих методів розкриття корпусів СВП найбільш універсальними та перспективними методами є методи розкриття корпусу за допомогою рідини (гідорізання або імпульсне гідорізання), а також кумулятивне розрізання корпусу за допомогою подовженого чи вісесиметричного заряду. При цьому, на відміну від кумулятивного розрізання, рідинне дозволяє отримати підвищену пожежо- і вибухобезпеку, є відносно простим та надійним, дає можливість за допомогою одного й того самого устаткування розкрити корпус СВП та вилучити з нього заряд ВР. Недоліки, які притаманні безперервному рідинному розрізанню, компенсуються в разі переходу до імпульсного розрізання із застосуванням гідрогармат. Обидві зазначені методики при їх використанні можуть органічно доповнювати одне одного, залежно від ситуації, що склалася.

Серед розглянутих методів вилучення ВР зі складу СВП, незалежно від типу спорядження та механічних характеристик цих речовин, найефективнішими є імпульсне навантаження, вимивання струменем рідини, глибоке охолодження. З погляду на співвідношення критеріїв мобільність/час/універсальність найкращі показники мають методи імпульсного навантаження із використанням, наприклад, гідрогармат та глибокого заморожування. Технічно грамотне поєднання цих двох методів дозволяє підвищити ефективність їх застосування.

Зауважується, що етап знешкодження засобів підриву в процесі знищення СВП є найбільш небезпечним. Варіабельність методів, що застосовується для цього, є найменшою. Відомо про застосування в практиці знешкодження засобів детонації СВП методу знешкодження шляхом хімічного розчинення та методу глибокого охолодження. На відміну від хімічного розчинення, метод знешкодження шляхом глибокого охолодження характеризується більшою універсальністю та стабільністю результатів, особливо щодо електродетонаторів.

У зв'язку з наявними та досі не усунутими недоліками, які притаманні методам знешкодження шляхом хімічного розчинення та глибокого охолодження, у світі триває активний пошук альтернативних шляхів вирішення проблеми знешкодження засобів підриву СВП.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Брунсвиг Г. Бездымный порох. М. Госхимтехиздат, 1933. 226 с.
2. Законщиков А.П. Нитроцеллюлоза. М.: Оборонгиз, 1950. 325 с.
3. Кирилов А. Утилизация боеприпасов: безопасно и выгодно. М., 1998. С. 48.
4. Журнал Военный парад. М., 1995. С. 12–26.
5. Корниенко В.М. Опытнo-промышленная разделка корпуса боеприпаса с учетом специфики потенциально опасных компонентов взрывчатых веществ. *Сборка в машиностроении, приборостроении*. 2003. № 3. С. 28–33.
6. Пак З., Мацевич Б. Проблемы утилизации обычных боеприпасов и их решение. *Военный парад*. 2002. № 6. С. 26–27.

#### REFERENCES

1. Brunsvyh, H. (1933) Bezdymnyi porokh. "Smokeless Powder". M. Goskhimtekhizdat. 226 p. [in Russian].

© Fyl Ruslan, 2020

DOI (Article): [https://doi.org/10.36486/mst2411-3816.2020.2\(61\).11](https://doi.org/10.36486/mst2411-3816.2020.2(61).11)

Issue 2(61) 2020

<http://suchasnaspetstehnika.com/>

2. *Zakonschchykov, A.P.* (1950) Nytrotselliuloza. "Nitrocellulose". Moscow: Oborongiz. 325 p. [in Russian].
3. *Kyrylov, A.* (1998) Utylyzatsiya boeprypasov: bezopasno y vyhodno. Disposal of Ammunition: Safe and Profitable". М. 48 p. [in Russian].
4. Zhurnal Voennyi parad. Military Parade Magazine. 1995. P. 12–26 [in Russian].
5. *Korniienko, V.M.* (2003) Opytno-promyshlennaia razdelka korpusa boeprypasa s uchetom spetsyfyky potentsyalno oykh komponentov vzryvchaykh veshchestv. "Experimental Industrial Cutting of the Ammunition Body, Taking into Account the Specifics of Potentially Dangerous Components of Explosives". Assembly in Mechanical Engineering, Instrument Making 3, 28–33 [in Russian].
6. *Pak, Z., Matseevych, B.* (2002) Problemy utylyzatsyy obychnykh boeprypasov y ykh reshenye. "Problems of Utilization of Arms and Their Solving". Military Parade 6, 26–27 [in Russian].

UDC 623.365

**Fyl Ruslan,**Candidate Sci. (Law), Head of the Department of the State  
Research Institute MIA Ukraine, Kyiv, Ukraine,  
ORCID ID 0000-0002-5680-875X

## METHODS AND WAYS OF DISPOSAL OF HOMEMADE EXPLOSIVE DEVICES

Research article considers the existing methods of safe disposal of homemade explosive devices and methods of their implementation, which are used by law enforcement agencies and military formations.

A general algorithm for neutralizing an explosive device, which is unknown, is suggested. The issue of preservation the maximum amount of material evidence in the disposal of an explosive device in order to prove the existence (absence) of the circumstances included in the subject of proof of the crime is revealed.

The stages of actions while neutralization of the improvised explosive device are considered. The measures taken when blocking or reducing the weight of the main charge of the explosive device at each stage of demining are given.

Methods of opening of the bodies of improvised explosive devices, removing explosives from their composition and neutralizing explosives are considered. In the process of consideration, a brief technical description of each of the methods is given and the equipment that allows its implementation is indicated. The main disadvantages and advantages of each method are identified. On the basis of selectivity of each method, several recommendations are given for their use to neutralize certain designs of improvised explosive devices.

The classification of methods of equipment and mechanical characteristics of explosives, which affects the choice of the appropriate method of disposal of homemade explosive device.

The issue of neutralization of improvised explosive devices has been considered separately. The factors that lead to an increase of the probability of detonation during neutralization are given. On the basis of previous research, the risks of the operation

to remove or inert the charge of the primary explosive in the means of detonation have been determined.

On the basis of the results of the comparative analysis of the disposal of methods presented in the paper, technical solutions and perspective samples of equipment that meet the needs of the explosive service of the National Police of Ukraine are suggested.

**Keywords:** improvised explosive devices (IEDs), explosives (E), the National Police of Ukraine (NPU), explosion technician.

Отримано 03.06.2020