



ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ



ЦИВІЛЬНИЙ ЗАХИСТ В УМОВАХ ВІЙНИ

*Збірник тез доповідей
II Міжнародної науково-практичної конференції*

15 квітня 2026 року

CIVIL PROTECTION IN TIMES OF WAR

*The proceedings of the Second International Scientific and Practical
Conference*

15 April 2026

Цивільний захист в умовах війни : збірник тез доповідей II Міжнародної науково-практичної конференції, м. Львів, 15 квітня 2026 року. Львів: ЛДУБЖД, 2026. 393 с.

РЕДКОЛЕГІЯ:

Василь ЛОЇК

кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД

Ярослав ІЛЬЧИШИН

кандидат педагогічних наук, начальник науково-дослідного центру, ЛДУБЖД

Роман ЯКОВЧУК

доктор технічних наук, доцент, начальник навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД

Ольга МЕНЬШИКОВА

кандидат фізико-математичних наук, доцент, заступник начальника з навчально-наукової роботи навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД

Андрій ГАВРИСЬ

кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД

**Олександр
СИНЕЛЬНИКОВ**

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД

Роман ВЕСЕЛІВСЬКИЙ

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД

Павло БОСАК

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД

Андрій ТАРНАВСЬКИЙ

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД

Ольга БАБАДЖАНОВА

кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД

Мар'ян ЛАВРІВСЬКИЙ

старший викладач кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД

Михайло ШИЧКІН	старший викладач кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД
Олександр ЛЮБОВЕЦЬКИЙ	старший викладач кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД
Олександра ПЕКАРСЬКА	викладач кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД
Сергій СЕМЕНЮК	викладач кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД
Микола МАЛИХІН	викладач кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД
Вікторія ФІЛІПОВА	викладач кафедри цивільного захисту навчально-наукового інституту цивільного захисту, ЛДУБЖД

У збірнику тез II Міжнародної науково-практичної конференції «Цивільний захист в умовах війни» висвітлено досвід сучасних тенденцій і викликів в організації цивільного захисту в умовах війни, а також формування основних напрямків вдосконалення та розвитку системи цивільного захисту.

Для наукових, науково-педагогічних та педагогічних працівників закладів освіти, працівників наукових, виробничих установ, підрозділів ДСНС України, представників державних та місцевих органів влади, громадських і професійних організацій та здобувачів вищої освіти.

Автори тез доповідей несуть особисту відповідальність за зміст представлених публікацій, достовірність результатів і дотримання вимог академічної доброчесності. Редколегія не несе відповідальності за порушення правил правопису в друкованих авторських матеріалах.

The proceedings of the Second International Scientific and Practical Conference "CIVIL PROTECTION IN TIMES OF WAR" highlight current trends and challenges in the organisation of civil protection during wartime, as well as the development of key directions for improving and developing the civil protection system.

For academic, academic-teaching and teaching staff of educational institutions, employees of research and industrial organisations, units of the State Emergency Service of Ukraine, representatives of state and local authorities, public and professional organisations, and students of higher education.

The authors of the abstracts bear personal responsibility for the content of the submitted publications, the accuracy of the results and compliance with the requirements of academic integrity. The editorial board is not responsible for spelling errors in the authors' printed materials.

У системі реалізовано рольову модель доступу з використанням Spring Security. Передбачено ролі адміністратора, оператора складу та керівника, кожна з яких має відповідні права доступу до функціональних можливостей системи.

Важливою складовою є модуль пошуку та фільтрації, який дозволяє швидко знаходити необхідні записи за категоріями, станом майна, відповідальними особами або датами операцій. Для аналітичної обробки даних реалізовано модуль статистики, що відображає інформацію у вигляді таблиць та діаграм.

УДК 623.674

РЕКОМЕНДАЦІ ДО ВИБОРУ ПОШУКОВИХ НЕОДИМОВИХ МАГНІТІВ ДЛЯ ГУМАНІТАРНОГО ПІДВОДНОГО РОЗМІНУВАННЯ

*Максим КУСТОВ д. т. н, професор, Олег КУЛАКОВ к.т.н, доцент
Національний університет цивільного захисту України*

Україна є найбільшою за територією країною в Європі. Загальна площа її території складає 603628 км² [1]. Близько 7% площі країни припадає на внутрішні води (річки, озера, водосховища). Внаслідок російської збройної агресії проти України, що почалася 19 лютого 2014 року, Україна стала однією з найбільш замінованих країн світу. На лютий 2025 р. за даними [2] під тимчасовою окупацією знаходиться 18,60 % (112 300 км²) української території. Таким чином, в умовах сьогодення актуальним державним завданням є гуманітарне розмінування, зокрема підводне гуманітарне розмінування.

Гуманітарне розмінування – процес повного знешкодження та видалення мін, мін-пасток, саморобних вибухових пристроїв, які не розірвалися, вибухових предметів з певного району місцевості з метою забезпечення безпеки цивільного населення [3]. Гуманітарне підводне розмінування – процес очищення водойм (річок, озер, прибережних зон) від вибухонебезпечних предметів для забезпечення безпеки доступу до водойм, відновлення судноплавства та рибальства.

З метою підвищення ефективності гуманітарного підводного розмінування пропонується використання пошукових неодимових магнітів.

Для підводних робіт зазвичай використовуються спеціальні електромагніти, наприклад, [4]. Електромагніти мають бути герметичними й стійкими до впливу води, вимагають наявності джерела електричного живлення.

Пошукові неодимові магніти з'явилися відносно недавно [5]. Перші неодимові магніти стали доступними для комерційного вжитку наприкінці 1990-х років.

Неодимові магніти виготовляються зі сплаву неодиму, заліза й бору [5]. Хімічна формула Nd₂Fe₁₄B. Особливістю неодимових магнітів є їх спроможність зберігати свої магнітні властивості протягом тривалого часу, навіть під впливом протилежних магнітних полів.

Неодимові магніти класифікуються й маркуються за робочою температурою та магнітними властивостями. Робоча температура позначається літерою (літерами): N (Normal) – робочий діапазон температур, що не перевищує 80°C; M (Medium) – 100°C; H (High) – 120°C; SH (Super High) – 150°C; UH (Ultra High) – 180°C; EH (Extra High) – 200°.

Враховуючі температурні умови під час гуманітарного підводного розмінування достатнім є використання неодимових магнітів марки N. Магнітні властивості позначаються цифрами після літер. Для неодимових магнітів марки N:

N35 – означає, що магніт має залишкову магнітну індукцію $B_r=1170\div1120$ мТл, коерцитивну силу $H_c\geq 955$ кА/м, магнітну енергію $W=263\div287$ кДж/м³;

N38 – $B_r=1220\div1250$ мТл, $H_c\geq 955$ кА/м, $W=287\div310$ кДж/м³;

N40 – $B_r=1250\div1280$ мТл, $H_c\geq 955$ кА/м, $W=302\div326$ кДж/м³;

N42 – $B_r=1280\div1320$ мТл, $H_c\geq 955$ кА/м, $W=318\div342$ кДж/м³;

N42 – $B_r=1280\div 1320$ мТл, $H\geq 955$ кА/м, $W=318\div 342$ кДж/м³;
 N45 – $B_r=1320\div 1380$ мТл, $H\geq 955$ кА/м, $W=342\div 366$ кДж/м³;
 N48 – $B_r=1380\div 1420$ мТл, $H\geq 876$ кА/м, $W=342\div 366$ кДж/м³;
 N50 – $B_r=1400\div 1450$ мТл, $H\geq 876$ кА/м, $W=382\div 406$ кДж/м³;
 N52 – $B_r=1430\div 1480$ мТл, $H\geq 876$ кА/м, $W=398\div 422$ кДж/м³.

Неодимові магніти відрізняються формою (диски (шайби), прямокутники (блоки), кільця, циліндри (прутки), кулі, а також спеціальні форми (з зенкуванням, з рим-болтом тощо)), геометричними розмірами та видами намагніченості (аксіальна, діаметральна, радіальна та багатополюсна). Найбільш розповсюдженими формами є диски (шайби). Для гуманітарного підводного розмінування доцільно застосування пошукових неодимових магнітів у вигляді диску, що намагнічений аксіальне та має рим-болт.

Авторами побудовано математичну модель, що дозволяє зробити конкретні рекомендації до вибору пошукового неодимового магніту у вигляді диску для підйому на поверхню води вибухонебезпечного предмету з феромагнітного матеріалу.

З формули (1) визначається співвідношення між масою F , [кг] вибухонебезпечного предмету, що підіймається на поверхню, залишковою магнітною індукцією B_r , [Тл] та площею робочої поверхні S , [м²] неодимового магніту, що вимагаються:

$$F = \frac{S \cdot B_{r0}^2}{24,6} \cdot 10^6 \quad (1)$$

Формула (1) застосовується у випадку безпосереднього контакту поверхні феромагнітного вибухонебезпечного предмету та робочої поверхні неодимового магніту.

На відстані r , [м] від робочої поверхні магніту для аналізованого виду неодимового магніту залишкова магнітна індукція B_r , [Тл] змінюється згідно закономірності:

$$B_r = B_{r0} \cdot \frac{D^3}{(D^2 + 4 \cdot r^2)^{3/2}}, \quad (2)$$

де D , [м] – діаметр робочої поверхні неодимового магніту.

Також отримано математичні співвідношення, що дозволяють враховувати циліндричність форми вибухонебезпечних предметів (наприклад, артилерійських снарядів/пострілів) при виборі неодимових магнітів для гуманітарного підводного розмінування.

Проведені розрахунки показали, що, наприклад, для підйому на поверхню води 152 мм артилерійського снаряду 3-О-13 (є частиною пострілу ЗВО13) вагою 57,6 кг мінімально необхідним є застосування пошукового неодимового магніту класу N40 у вигляді диску діаметром 100 мм, намагніченого аксіальне.

Слід відмітити, що застосування пошукових неодимових магнітів для гуманітарного підводного розмінування можливе тільки коли є впевненість у відсутності можливості детонації вибухонебезпечних предметів, що підіймаються.

ЛІТЕРАТУРА

1. Територія України. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Територія_України
2. Мапа війни в Україні. URL: <https://deepstatemap.live/#6/49.0151315/32.4426270> (дата звернення: 02.04.2026).
3. Розмінування. URL: <https://uk.wikipedia.org/wiki/Розмінування>
4. WOKO Magnet – und Anlagenbau GmbH. URL: <https://www.woko.de/de>
5. Магніт неодимовий. URL: https://uk.wikipedia.org/wiki/Магніт_неодимовий