

# Підводні підривні роботи

Навчальний посібник містить матеріали, які допоможуть курсантам та студентам засвоїти курс дисципліни «Переправи та водолазна підготовка», а також самостійно поглибити і розширити знання про призначення і будову вибухових речовин та засобів підривання, організацію та виконання підривних робіт в підводній частині акваторії.

Навчальний посібник «Підводні підривні роботи» розроблено у відповідності з вимогами «Керівництво з водолазних робіт у Сухопутних військах» та «ПВС-2006» для підготовки водолазів-підривників Збройних Сил України, підрозділів МНС та інших військових формувань і правоохоронних органів, у підпорядкуванні яких є водолазні підрозділи.

У посібнику враховано передовий досвід підготовки курсантів факультету військової підготовки та військ (сил).

Міністерство оборони України  
Факультет військової підготовки  
Кам'янець-Подільського національного університету  
імені Івана Огієнка

**Г.М. ГАПОНЕНКО**

# **ПІДВОДНІ ПІДРИВНІ РОБОТИ**

*Навчальний посібник*

**Кам'янець-Подільський  
2021**

УДК 35.8.2(075.8)

Г-19

Затверджено до друку Міністерством освіти і науки,  
молоді та спорту України  
(лист №1/11-12490 від 27.12.2011 р.)

**Рецензенти:**

**Крижний А.В.** — доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, провідний науковий співробітник науково-дослідного відділу інституту озброєння та військової техніки Збройних Сил України;

**Кравець І.А.** — доктор технічних наук, професор, заслужений діяч науки і техніки України, професор кафедри технічного забезпечення інституту оперативного забезпечення та логістики Національного університету оборони України;

**Кириленко В.А.** — доктор військових наук, старший науковий співробітник, начальник кафедри Національної академії ДПС України;

**Миколайчук Р.А.** — кандидат технічних наук, доцент, начальник кафедри інженерних загороджень та вибухової справи ФВП КПНУ ім. І. Огієнка.

**Г. М. Гапоненко**

Г-19 Підводні підривні роботи: навч. посібн. / Гапоненко Г. М. — Кам'янець-Подільський : Видавець ПП Зволейко Д.Г., 2021. — 171 с.

ISBN 978-617-620-009-3

Навчальний посібник містить матеріали, які допоможуть курсантам та студентам засвоїти курс дисципліни «Переправи та водолазна підготовка», а також самостійно поглибити і розширити знання про призначення і будову вибухових речовин та засобів підривання, організацію та виконання підривних робіт в підводній частині акваторії.

Навчальний посібник «Підводні підривні роботи» розроблено у відповідності з вимогами «Керівництво з водолазних робіт у Сухопутних військах» та «ПВС-2006» для підготовки водолазів-підривників Збройних Сил України, підрозділів МНС та інших військових формувань і правоохоронних органів, у підпорядкуванні яких є водолазні підрозділи.

У посібнику враховано передовий досвід підготовки курсантів факультету військової підготовки та військ (сил).

УДК 35.8.2(075.8)

ISBN 978-617-620-009-3

© Г.М. Гапоненко, 2021

© Видавець ПП Зволейко Д.Г.,  
оформлення, обкладинка, 2021

## ЗМІСТ

ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ.....	7
ВСТУП.....	8
Розділ 1. ВИБУХОВІ РЕЧОВИНИ.....	10
1.1. Загальні вимоги.....	10
1.2. Ініціюючі вибухові речовини.....	11
1.3. Бризантні вибухові речовини.....	13
1.4. Вибухові речовини підвищеної потужності.....	13
1.5. Вибухові речовини нормальної потужності.....	14
1.6. Вибухові речовини пониженої потужності.....	18
1.7. Метальні вибухові речовини (порох).....	20
Питання для самоконтролю.....	20
Розділ 2. ЗАСОБИ ПІДРИВАННЯ.....	21
2.1. Детонуючий шнур.....	21
2.2. Електричний спосіб підривання.....	26
2.2.1. Електродетонатори.....	26
2.2.2. Проводи.....	28
2.2.3. Джерела струму.....	32
2.2.4. Підривні машинки.....	32
2.2.5. Акумуляторні батареї.....	46
2.2.6. Перевірочні та вимірювальні пристрої.....	48
2.3. Схеми електровибухових мереж та їх розрахунків.....	54
2.4. Виготовлення та прокладання електровибухових мереж.....	60
Питання для самоконтролю.....	63
Розділ 3. ОСОБЛИВОСТІ ПРОВЕДЕННЯ ВОДОЛАЗНИХ ПІДРИВНИХ РОБІТ У ПІДВОДНІЙ ЧАСТИНІ АКВАТОРІЇ.....	64
Питання для самоконтролю.....	65
Розділ 4. ОРГАНІЗАЦІЯ ПРОВЕДЕННЯ ВОДОЛАЗНИХ ПІДРИВНИХ РОБІТ.....	66
Питання для самоконтролю.....	71
Розділ 5. МЕТОДИ ПРОВЕДЕННЯ ВИБУХОВИХ РОБІТ.....	72
5.1. Метод накладних зарядів. Поняття про ущільнення зарядів.....	72

5.2. Конструкція зарядів з піроксилінового пороху .....	72
5.3. Умови підривання пороху в зарядах великої довжини .....	73
5.4. Випробування пороху на підривання .....	74
5.5. Метод шпурів .....	75
5.6. Метод свердловин .....	76
5.7. Методи котлових і камерних зарядів .....	77
Питання для самоконтролю .....	79
Розділ 6. ВИГОТОВЛЕННЯ ЗАРЯДІВ .....	80
6.1. Способи виготовлення зарядів .....	80
6.2. Заряди із негіроскопічної вибухової речовини .....	82
6.3. Виготовлення бойовиків .....	83
6.4. Дублювання вибухових мереж .....	84
6.5. Правила безпеки під час виготовлення і герметизації зарядів .....	85
Питання для самоконтролю .....	86
Розділ 7. КОМУЛЯТИВНІ ЗАРЯДИ .....	87
7.1. Основні поняття .....	87
7.2. Спрощені кумулятивні заряди, що використовуються під час проведення підводних робіт .....	88
7.2.1. Лінійний кумулятивний заряд .....	89
7.2.2. Кільцевий кумулятивний заряд .....	90
7.3. Кумулятивні заряди промислового виготовлення .....	91
7.4. Розрахунок зарядів .....	99
7.5. Додаткові правила техніки безпеки .....	100
Питання для самоконтролю .....	100
Розділ 8. ПІДРИВАННЯ ҐРУНТІВ ПІД ВОДОЮ .....	101
8.1. Підривання каменів накладними зарядами .....	101
8.2. Підривання ґрунтів груповими зарядами .....	101
8.3. Розрахунок зарядів з піроксилінового пороху .....	105
8.4. Перевірка коефіцієнтів $K$ і $t$ з формули (5) .....	106
8.5. Укладання подовжених зарядів на ґрунт .....	107
8.6. Підривання порохових зарядів .....	107
Питання для самоконтролю .....	108
Розділ 9. ПІДРИВАННЯ ДЕРЕВА ПІД ВОДОЮ .....	109
9.1. Перебивання паль та деревини .....	109
9.2. Перебивання бруса .....	111

9.3. Перебивання шпунтового ряду .....	116
9.4. Підривання пнів .....	116
Питання для самоконтролю .....	117
Розділ 10. ПОДІЛ МЕТАЛЕВИХ КОНСТРУКЦІЙ ПІДРИВАННЯМ .....	118
10.1. Перебивання сталюї плити .....	118
10.2. Перебивання фігурного металу .....	122
10.3. Перебивання сталевих металевих труб .....	127
10.4. Перебивання сталевого валу, тросу, якірного ланцюга .....	128
10.5. Перебивання залізобетонних конструкцій .....	130
Питання для самоконтролю .....	131
Розділ 11. ПОДІЛ НА ЧАСТИНИ ЗАТОНУВШИХ КОРАБЛІВ І СУДЕН .....	132
11.1. Основні вказівки .....	132
11.2. Методика робіт по поділу кораблів .....	134
11.3. Розташування та закріплення зарядів на корпусі корабля .....	137
11.4. Розрахунок зарядів для перебивання корабельних конструкцій .....	141
Питання для самоконтролю .....	141
Розділ 12. ЗНЯТТЯ ГРЕБНИХ ГВИНТІВ ПІДРИВАННЯМ .....	142
12.1. Підготовчі роботи .....	142
12.2. Зняття гвинтів силою вибуху .....	143
Питання для самоконтролю .....	145
Розділ 13. ВОДОЛАЗНІ РОБОТИ ПО ЗНЕСКОДЖЕННЮ МІН ...	146
13.1. Типи мін .....	146
13.2. Водолазний пошук, стропування, підйом і знескодження мін .....	146
13.3. Додаткові заходи безпеки .....	150
Питання для самоконтролю .....	151
Розділ 14. ПІДРИВАННЯ ЛЬОДУ .....	152
14.1. Підривання льоду та льодових заторів .....	152
14.2. Захист мостів від пошкоджень під час льодоходу .....	155
Питання для самоконтролю .....	157

Розділ 15. ЗАГАЛЬНІ ЗАХОДИ БЕЗПЕКИ ПРИ ПРОВЕДЕННІ ПІДВОДНИХ ПІДРИВНИХ РОБІТ .....	158
15.1. Заходи безпеки під час підривних робіт .....	158
Питання для самоконтролю .....	163
 ЛІТЕРАТУРА .....	 164
 АЛФАВІТНИЙ ПОКАЗНИК ПІДРИВНИХ ТА ВОДОЛАЗНИХ ТЕРМІНІВ .....	 166



## ПЕРЕЛІК УМОВНИХ СКОРОЧЕНЬ

ВР — вибухові речовини;  
ДШ — детонуючий шнур;  
ЕДП — електродетонатор;  
ЕДПр — електродетонатор різьбовий;  
ЗП — засоби підривання;  
КПМ — конденсаторна підривна машинка;  
ПМ — підривна машинка;  
СП — саперний провід.

## ВСТУП

У наш час збільшується кількість завдань, що виконують Збройні Сили України. Розглядається можливість їх застосування під час надання допомоги центральним і місцевим органам виконавчої влади, органам місцевого самоврядування у проведенні пошукових та аварійно-рятувальних робіт під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій природного і техногенного характеру, наданні міжнародної гуманітарної допомоги, разом з іншими військовими формуваннями та правоохоронними органами. У зв'язку із збільшенням різноманітності робіт, що виконуються, виникає проблема підготовки водолазних фахівців, спроможних виконувати підводні підривні роботи. Наприклад: підводний пошук, підйом і знешкодження вибухонебезпечних предметів; вирівнювання підводних площадок вибуховим способом; виконання підводних підривних робіт під час прокладання під водою трубопроводів, силових електричних кабелів; підводні підривні роботи пов'язані з освоєнням причорноморського шельфу; підводні роботи під час ліквідації наслідків природного та техногенного характеру тощо.

Також слід зазначити, що сучасна водолазна техніка, обладнання і майно, вибухові речовини і засоби підривання постійно вдосконалюються. Тому одночасно з науково-технічним прогресом повинна вдосконалюватись і система підготовки відповідних фахівців.

Аналіз настанов і керівних документів щодо підготовки водолазів-підривників зумовлює необхідність перероблення і пристосування до умов сьогодення цих документів. Сучасна спеціальна література для підготовки водолазів-підривників взагалі відсутня. Існуючі літературні джерела морально застаріли.

Проаналізувавши діяльність Збройних Сил України, підрозділів Міністерства надзвичайних ситуацій, інших військових формувань та правоохоронних органів, виявлено відсутність у їх структурних підрозділах фахівців для проведення підводних підривних робіт. У той же час нормативно-правові документи вимагають наявності «Єдиної книжки підривника» і допуску до виконання підводних підривних робіт у спеціалістів, які виконують такі роботи.

Навчальний посібник «Підводні підривні роботи» складається з п'ятнадцяти розділів, що логічно пов'язані між собою.

У перших трьох розділах висвітлено перелік і характеристики вибухових речовин і засобів підривання, що використовуються водолазами-підривниками.

Автор посібника у четвертому розділі розкриває особливості проведення підводних підривних робіт. У подальшому розкриваються способи підривання дерева, ґрунтів, металу під водою і заряди які для цього потрібні. Також у посібнику наведено приклади вирішення завдань по розрахункам зарядів, вибухових мереж, тощо.

Досить важливим питанням, є виконання специфічних підривних робіт водолазами-підривниками під водою, які у повному обсязі розкрито у одинадцятому, дванадцятому та тринадцятому розділах.

Проблема захисту мостів від весняного льодоходу висвітлено у наступному розділі. Останній розділ — це заходи безпеки, яких слід дотримуватись при виконанні підводних підривних робіт.

Після кожного розділу є питання для самоконтролю, що допоможуть перевірити якість засвоєння матеріалу. Список використаних літературних джерел і алфавітний показник підривних та водолазних термінів допоможе більш ширше опанувати матеріал, що зацікавить читача.

## Книги, які можуть вас зацікавити



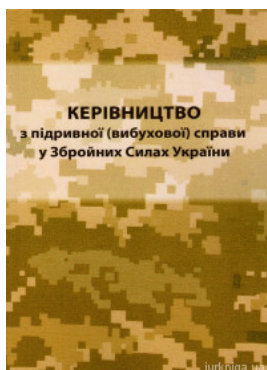
Нестандартные способы установки инженерных мин. Книга врага ворожою мовою



Теоретичні основи водолазної підготовки



Управляемые минные поля. Книга врага ворожою мовою



Керівництво з підривної (вибухової) справи в ЗСУ



Порядок дій під час виявлення та знешкодження вибухонебезпечних предметів



Боєприпаси. Підручник

Перейти до галузі права  
Військове право



[Перейти на сайт →](#)