

Боєприпаси. Підручник

У підручнику розглянуті питання будови та основ експлуатації боєприпасів, які є на озброєнні підрозділів Сухопутних військ Збройних Сил України, також наведено відомості про іноземні зразки.

Підручник призначений для курсантів (студентів) ВНЗ.

БОЄПРИПАСИ

ПІДРУЧНИК

Видавничий дім
«С К І Ф»
Київ – 2023

УДК 623.451.4(075.8)
Б 77

Боєприпаси: підручник / П. П. Ткачук, В. О. Чумакевич, О. М. Дробан,
Б 77 Б. С. Федор, П. М. Євдокімов. — Київ: Вид. дім «СКІФ», 2023. — 266 с.

ISBN 978-966-570-851-3

У підручнику розглянуті питання будови та основ експлуатації боєприпасів, які є на озброєнні підрозділів Сухопутних військ Збройних Сил України, також наведено відомості про іноземні зразки.

Підручник призначений для курсантів (студентів) ВВНЗ.

УДК 623.451.4(075.8)

ISBN 978-966-570-851-3

© Ткачук П. П., Чумакевич В. О., Дробан О. М.,
Федор Б. С., Євдокімов П. М., 2011, 2023.

ЗМІСТ

Умовні скорочення	5
Вступ.....	6
Розділ 1. Боєприпаси до стрілецької зброї.....	9
1.1. Призначення, класифікація та вимоги до стрілецьких боєприпасів	9
1.2. Будова патронів	11
1.3. Способи фіксації патрона в патроннику	24
1.4. Патрони до стрілецької зброї	24
1.5. Фарбування, індексація і маркування боєприпасів, таврування боєприпасів до стрілецької зброї	36
1.6. Поводження з боєприпасами	38
Розділ 2. Піротехнічні засоби.....	42
2.1. Узагальнена класифікація піротехнічних виробів	42
2.2. Загальні відомості про військові піротехнічні освітлювальні і сигнальні засоби ближньої дії	44
2.3. Військові реактивні освітлювальні і сигнальні патрони.....	46
2.4. Маркування, розпізнавальні знаки реактивних освітлювальних і сигнальних патронів. Заходи безпеки.	51
2.5. Сучасні піротехнічні засоби	52
Розділ 3. Гранати та гранатометні постріли.....	56
3.1. Узагальнена класифікація гранат та гранатометних пострілів	56
3.2. Ручні гранати.....	57
3.3. Гранатометні постріли.....	62
3.4. Гранати та гранатометні постріли спеціального призначення	69
3.5. Гранати та гранатометні постріли провідних країн	71
Розділ 4. Артилерійські та мінометні постріли	77
4.1. Призначення, склад і типи пострілів	77
4.2. Вимоги до конструкції та класифікація артилерійських снарядів	88
4.3. Будова та конструктивні характеристики артилерійських снарядів	93
4.4. Снаряди основного призначення	99
4.5. Снаряди спеціального призначення	122
4.6. Активно-реактивні снаряди	129
4.7. Мінометні постріли	132
4.8. Підричники	136
4.8.1. Призначення та принципові схеми підричників	136
4.8.2. Склад і призначення елементів вогневого ланцюга підричника.	137
4.8.3. Типи сучасних підричників та вимоги до їх конструкції	139
4.8.4. Механічні підричники	142

4.9. Постріли малого калібру.....	156
4.10. Танкові постріли	159
4.11. Сучасні і перспективні снаряди провідних країн	163
4.12. Комплектація артилерійських комплексів пострілами	178
4.13. Клеймування, фарбування, індексація та маркування боєприпасів	181
4.14. Експлуатація боєприпасів	189
Розділ 5. Реактивні снаряди.....	202
5.1. Загальна будова реактивних снарядів	202
5.2. Особливості будови реактивних снарядів	211
5.3. Сучасні та перспективні реактивні снаряди провідних країн	224
5.4. Фарбування, маркування, пломбування спорядження та укупорка реактивних снарядів	235
Висновки	244
Список літератури	245
Додатки.....	248

Умовні скорочення

2A42	– 30-мм гармата БМП-2
9M27	– родина 220-мм реактивних снарядів до комплексу 9K57
9M55	– родина 300-мм реактивних снарядів до комплексу 9K58
AFOM	– Army TACMS Family of Munitions – родина тактичних ракет ATACMS
ER-MLRS	– реактивні снаряди MLRS із збільшеною дальністю
GPS	– глобальна супутникова система навігації США
MFOM	– MLRS Family of Munitions – родина реактивних снарядів MLRS
АДВ	– апаратури дистанційного вводу
АКД	– апаратури корекції дальності
АПС	– автоматичний пістолет Стечкина
АР	– радіопідрильник
БЕ	– бойовий елемент
БЕВА	– блок електронної і вимірювальної апаратури
БПМ	– бойова машина піхоти
БСК	– блок системи керування
БЧ	– бойові частини
ВМФ	– військово-морський флот
ВР	– вибухова речовина
ЕЧП	– електронний часовий пристрій
КГЧ	– касетна головна частина
клб	– калібр
КХ	– короткохвильовий діапазон радіохвиль
НАПП	– наземна апаратура підготовки і пуску реактивних снарядів
НКРС	– некерований реактивний снаряд
ПМ	– пістолет Макарова
ППО	– протиповітряна оборона
ПТГ	– протитанкова гармата
ПУ	– пускова установка
РС	– реактивний снаряд
РСЗВ	– реактивні системи залпового вогню
РЧ	– ракетна частина
СКС	– системи кутової стабілізації
СНС	– супутникова навігаційна система
УЗРГМ	– уніфікований запал ручної гранати модернізований

Вступ

Основною підготовки майбутнього військового фахівця безперечно є навчальність поводження з озброєнням та боєприпасами. Всі військовослужбовці під час проходження служби користуються стрілецькою зброєю та боєприпасами до неї: під час несення служби у варті, добовому наряді, під час проведення навчальних стрільб тощо. Є категорія військових фахівців, які за своїми службовими обов'язками застосовують не лише боєприпаси до стрілецької зброї, а й більш потужні засоби.

Таким чином важливе місце у підготовці військових фахівців займає вивчення ними будови та правил експлуатації боєприпасів.

Основним керівним документом з організації експлуатації боєприпасів є Керівництво з експлуатації ракетно-артилерійського озброєння, де наведено наступне визначення боєприпасів [1]: "Под боєприпасами понимаются реактивные снаряды, артиллерийские, минометные и гранатометные выстрелы, ручные и реактивные гранаты, патроны стрелкового вооружения, сигнальные, осветительные, имитационные средства и их комплектующие элементы".

У військовому стандарті 01.310.001 "Матеріально-технічне забезпечення військ (сил). Основні терміни та визначення. Частина 2", який затверджено наказом начальника Центрального управління метрології і стандартизації – головного метролога Збройних Сил України від 14.11.2008 № 15 – до боєприпасів відносять реактивні снаряди, артилерійські, танкові та гранатометні постріли, бойові частини ракет і торпед, ручні і реактивні гранати, авіаційні ракети, авіаційні та глибинні бомби, торпеди, інженерні та морські міни, патрони до стрілецької зброї, сигнальні, освітлювальні, димові, імітаційні та інші піротехнічні засоби.

На розвиток боєприпасів значно вплинув розвиток технологій. До перших боєприпасів можна віднести перші металеві засоби людства: каміння, палки тощо. Коли людина навчилася обробляти дерево, з'явилися стріли та списи. Їх еволюція також тісно пов'язана з науковим прогресом – наконечники виготовлялися спочатку з каменя, потім – з бронзи, потім – з металу.

За різними джерелами, вогнепальна зброя потрапила в Європу з Китаю та Південної Африки. Це дало значний поштовх до розвитку боєприпасів – з'явилися кулі та ядра.

У ранніх зразках зброї, що заряджається з дульної частини, порох після відмірювання заряду засипався у ствол, зверху пороховий заряд ущільнювався за допомогою шомполу пижем із шкіри, повсті або паклі, потім заковувалася свинцева куля сферичної форми, яка фіксувалася ще одним пижем, щоб не викотилася із ствола у разі нахилу його вниз при прицілюванні. Після цього слід було насипати приманку пороху з порохівниці на полицю, в середині якої знаходився запальний отвір, що сполучався з порожниною ствола, де знаходився пороховий заряд, і лише тоді зброя була готова до бою.

Деякого підвищення швидкостріельності вдалося добитися завдяки винаходу в XVII столітті патрона – комплексу для здійснення пострілу. Проте поява патрона не звільняла стрільця від необхідності підсипати приманку на полицю, що займало значну частину часу при заряджанні. У 1827 році Микола Дрейзе

запропонував патрон, в якому в одній паперовій гільзі об'єднувалася куля, порох і капсулю (точніше пістон).

Черговий виток розвитку боеприпасів припав на технічну революцію – з'явилися унітарні патрони до стрілецької зброї, а згодом і снаряди. Нові умови ведення бойових дій вимагали збільшення швидкострільності, дальності польоту, надійності боеприпасів.

Війни XX сторіччя висунули нові вимоги до боеприпасів – з'явилися боеприпаси до автоматичної зброї, активний розвиток хімічної промисловості привів до нових марок бездимного пороху, появи металічних порохів (у подальшому і ракетних палив).

Особливе місце в історії боеприпасів займає зброя масового ураження. Безумовно, від моменту застосування хімічної зброї під час Першої світової війни пройшло багато років. Пізніше снаряди почали споряджати запалювальними сумішами, контейнерами з біологічною, бактеріологічною, ядерною зброєю. І нарешті, об'ємно-детонуючі та вакуумні боеприпаси. Останнім часом важливе місце почали відігравати керовані боеприпаси, які за своєю ефективністю не поступаються зброї масового ураження, але спричиняють менше негативних наслідків.

За свою історію боеприпаси мали безліч характеристик [4]. Розглянемо параметри, які визначали їх розміри (вагу). Розповсюдженою характеристикою артилерійських пострілів є калібр. У Європі термін калібр артилерії з'явився в 1546 р., коли Гартман з Нюрнберга розробив пристрій, що отримав назву шкала Гартмана. Вона була призматичною чотиригранною лінійкою. На одну грань були нанесені одиниці виміру (дюйми), на три інші – фактичні розміри, залежно від ваги, у фунтах, залізних, свинцевих і кам'яних ядер відповідно.

Таким чином, знаючи або розмір, або вагу снаряда, можна було легко комплектувати, а головне, виготовляти боеприпаси. Подібна система проіснувала в світі близько 300 років. Першу спробу в Росії виміряти калібр гармат було проведено за допомогою ваги гармати, наприклад, 2 пудові гармати (приблизно 32 кг).

На початку XVIII століття за дорученням Петра I генерал-фельдцейхмейстер граф Брюс на основі шкали Гартмана розробив вітчизняну систему калібрування [2,3]. Вона розділяла гармати за артилерійською вагою снаряда (чавунного ядра). Одиницею виміру служив артилерійський фунт – чавунна куля діаметром 2 дюйми і вагою 115 золотниками (близько 490 грамів).

У другій половині XIX століття з введенням нарізної артилерії шкала піддалася коректуванню у зв'язку із змінами характеристик снаряда, але принцип залишився тим самим.

Сьогодні артилерійські постріли характеризуються калібром у міліметрах, за призначенням, способом заряджання та зовнішнім виглядом. Наприклад, далекобійні 152-мм осколково-фугасні снаряди роздільного гільзового заряджання, які використовуються, зокрема, для стрільби з 152-мм самохідної гаубиці 2С19 "МСТА-С" не підходять для стрільби з 152-мм самохідної гаубиці 2С3М "Акація".

Коли з'явилися боеприпаси до стрілецької зброї, калібр за старою британською системою, визначав кількість каліберних круглих свинцевих куль, які можна відлити з одного фунта (454 г) свинцю. Таку систему калібрування використовують і досі для ненарізної зброї. У кожному конкретному випадку

реальний діаметр ствола конкретної рушниці може змінюватись залежно від переваг виробника; найбільш поширеним калібром для бойової (та і мисливської) гладкоствольної зброї сьогодні вважається 12 калібр (номінальний діаметр каналу ствола 18,5 мм), наступним за ним (на цивільному ринку) йде 20 і 16 калібр. Важливим параметром боєприпасів для стрілецької зброї є розрізнення за довжиною гільзи (і патронника), при цьому в абсолютній більшості випадків патрони з меншою довжиною гільзи можна безпечно використовувати в зброї того ж калібру – з довшим патронником, але ні в якому разі не навпаки (для 12 калібру сьогодні стандартом довжини гільзи є 70 мм, 76 мм, які мають маркування "Магнум"; патрони "Супер-Магнум" мають довжину гільзи 89 мм). Сучасні патрони до стрілецької зброї для уникнення непорозумінь характеризуються двома параметрами – калібром та довжиною гільзи. Наприклад, 5,45x18 – патрон для ПСМ, а 5,45x39 – проміжний патрон для автомата АК-74 (АКС-74) та ручного кулемета РПК-74. Іншим прикладом є патрони 9x18 – пістолетні для ПМ та 9x19 – пістолетні патрони «Парабелум».

Таке різноманіття боєприпасів вимагає у курсантів, особливо факультету ракетних військ і артилерії, твердих знань даного матеріалу, який викладається під час вивчення таких дисциплін:

"Боєприпаси та ракети" – для спеціальності "Ракетно-артилерійського озброєння";

"Будова артилерійського озброєння та боєприпаси" – для фахівців за спеціальністю "Управління діями підрозділів ракетних військ і артилерії";

"Артилерійське озброєння та військова техніка" – для фахівців за спеціальністю "Комплекси та системи озброєння і техніки ракетних військ і артилерії".

Підручник в першу чергу призначений для підготовки курсантів факультету ракетних військ і артилерії, а також буде корисним для курсантів інших спеціальностей при вивченні будови, застосування та організації експлуатації боєприпасів. Даний матеріал закладає основу для подальшого вивчення спеціальних дисциплін за фахом підготовки. Необхідно відмітити, що підручник може бути використаний офіцерами при самостійній підготовці та удосконаленні своїх знань.

Основною задачею курсантів під час вивчення цього матеріалу є не лише надання їм знань з будови боєприпасів, а й висвітлення питань організації їх експлуатації та застосування. Важливою складовою є розуміння тими, хто навчається, умов застосування та порядку введення в дію різноманітних боєприпасів.

Структурно навчальний матеріал підручника побудований за принципом: "Від простого до більш складного". Він починається вивченням боєприпасів до стрілецької зброї та засобів ближнього бою. Потім викладається матеріал, в якому розглядаються гранати, гранатометні постріли та піротехнічні засоби. Важливою частиною є висвітлення питань будови та принципу дії сучасних артилерійських пострілів і реактивних снарядів.

Розділ 1

БОЄПРИПАСИ ДО СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ

1.1. Призначення, класифікація та вимоги до стрілецьких боєприпасів

Боєприпасами для сучасної стрілецької зброї служать унітарні патрони з довгастими кулями [4, 5, 6, 7].

Патрон (унітарний патрон) – боєприпас стрілецької зброї (до 30 мм), який заряджається в один прийом (лат. *unitas* – єдність) [4]. Унітарним патроном можуть бути патрони, в яких всі елементи сполучені в одне ціле за допомогою гільзи.

Конструкція цих патронів залишається незмінною ось вже більше ста років. Великий вплив на властивості стрілецької зброї мали введення нарізу і довгастої кулі. Це свідчить про те, що бойову ефективність стрілецької зброї визначають ствол і патрон. Настильність траєкторії польоту кулі, забійна, пробивна і запальна дія по цілі повністю залежать від характеристик патрона. Крім того, патрон впливає на конструктивні особливості зброї: на габарити та її архітектуру.

Невірно обраний патрон може звести нанівець всі технічні переваги зброї. Прикладом можуть служити пістолети Макарова і Стечкіна АПС [4], коли при їх розробці був обраний слабкий патрон 9х18 мм замість 9х19 мм типу «Парабелум». Сучасні зброярі прагнуть виправити помилку за рахунок спроби налагодити виробництво потужніших патронів і нових моделей пістолетів типу «Грач» і «Гюрза».

Сьогодні основним видом боєприпасів до всіх видів стрілецької зброї є унітарні патрони, що складається з гільзи, капсуля, порохового заряду і кулі [4, 5, 6, 7]. Фахівці прагнуть розробити безгільзовий патрон, впровадження якого обіцяє колосальну економічну вигоду. Так, у ФРН експерименти у цій області ведуться протягом 25 років. Розроблено декілька зразків озброєння під патрон калібру 4,7 мм, а гвинтівка G-11 проходила навіть військові випробування, але необхідного результату поки не досягнуто.

Слід зазначити, що, не дивлячись на простоту конструкції, розробка патрона вимагає великих витрат часу і здійснюється, як правило, колективом фахівців різного профілю. Тому в найменуванні патронів немає імені розробника, як прийнято в стрілецькій зброї. Правда, за кордоном іноді привласнюють ім'я фірми, наприклад, патрон Браунінга. Виняток становить патрон Юрьєва. Наведемо класифікацію патронів [4].

Залежно від призначення патрони стрілецької зброї діляться на бойові, сигнальні, холості, навчальні і спеціальні.

Бойові патрони служать для ураження живої сили або техніки противника.

До **допоміжних** відносяться, наприклад, холості та тренувальні патрони.

Залежно від виду зброї бойові патрони (рис. 1.1) поділяються на:

револьверні і пістолетні – використовуються для стрільби з револьверів і пістолетів; пістолетні патрони використовуються і для стрільби з пістолетів-кулеметів;

автоматні патрони – для стрільби з легкої індивідуальної зброї (автоматів і карабінів; іноді застосовують ці патрони для стрільби з легких ручних кулеметів);

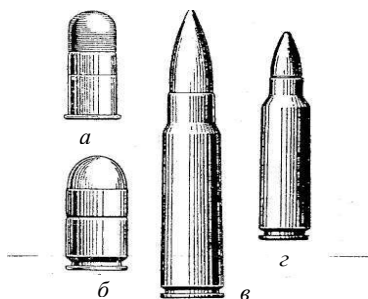


Рис. 1.1. Бойові патрони:

а – револьверний (.38 Сміт-Вессон); *б* – пістолетний (45 АКП); *в* – гвинтівковий (Маузер М1904); *г* – автоматний (стандартний патрон НАТО 5,56х45)

Патрони із спеціальними кулями служать для ураження бойової техніки противника або підвищення ефективності стрільби.

Залежно від комбінації видів дії спеціальних куль патрони бувають:

- з кулями одинарної дії – бронебійними, трасуючими, запалювальними і розривними (пристрілювальними);
- з кулями подвійної дії – бронебійно-трасуючими, бронебійно-запалювальними, запалювально-розривними (запалювально-пристрілювальними) тощо;
- з кулями потрійної дії, наприклад, бронебійно-запалювально-трасуючими.

Спеціальні кулі застосовуються у всіх видах бойових патронів, не виключаючи пістолетних, якщо вони використовуються для стрільби з пістолетів-кулеметів.

В залежності від форми, вирізняють патрони циліндрової та бутилочної форм.

Крім того, є патрони, призначені для ураження живої сили і техніки противника. Тому до них висуваються наступні вимоги:

- хороші балістичні дані (необхідна початкова швидкість, відповідна максимальна дальність польоту кулі, її настільна траєкторія польоту);
- якомога менша вага і габарити при збереженні якнайкращих властивостей зброї;
- безвідмовність роботи в будь-яких умовах;
- можливість тривалого зберігання (не повинні втрачатись балістичні якості, не повинно відбуватися мимовільне розтріскування гільз);
- відсутність взаємодії порохових зарядів з металевими елементами;
- забезпечення збереження міцності кулі під час руху її в каналі ствола і в польоті;
- безпечність при зберіганні на складі і в користуванні;
- простота будови та дешевизна виробництва;
- використання недефіцитних матеріалів.

гвинтівково-кулеметні (гвинтівкові) патрони – використовуються для стрільби головним чином з колективної зброї звичайного стрілецького калібру - ручних і станкових кулеметів, а також із гвинтівок.

Велика різноманітність цілей в сучасному бою привела до необхідності мати на озброєнні патрони з кулями різної спеціальної і комбінованої дії.

Залежно від виду дії куль бойові патрони стрілецької зброї діляться на дві групи:

- патрони із звичайними кулями;
- патрони із спеціальними кулями.

Патрони із звичайними кулями (звичайні пістолетні, автоматні і гвинтівкові) служать головним чином для ураження живої сили.

1.2. Будова патронів

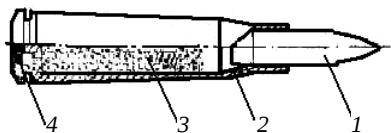


Рис. 1.2. Елементи патрона:

1 - куля; 2 - гільза; 3 - пороховий заряд; 4 - капсуль-запальник

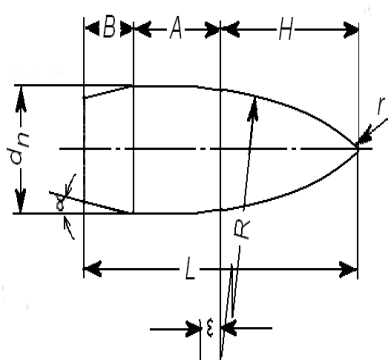


Рис. 1.3. Зовнішні обрисі кулі

Форма головної частини кулі (рис. 1.4) утворюється, як правило, обертанням дуги кола радіуса R навколо подовжньої осі кулі. Зазвичай радіус закруглення лежить в межах

$$R = (7,11 - 11) d,$$

де d - калібр зброї.

Центр дуги кола для більшості куль знаходиться в площині верхньої основи ведучої частини кулі або зміщений від неї на деяку величину назад. Цей зсув робиться при великих радіусах дуги кола, інакше куля виходить дуже довгою.

Зовнішня балістика рекомендує для куль з великою швидкістю мати довшу головну частину, щоб зменшити силу опору повітря. Довжина головної частини в існуючих куль знаходиться в межах

$$H = (2,0 - 3,5) d,$$

де d - калібр зброї.

Довжина береться тим більше, чим більше початкова швидкість кулі.

Вершині головної частини кулі з технологічних міркувань надають форму півсфери з радіусом порядку

$$r = 0,075 d.$$

Співвідношення розмірів головної частини беруть із співвідношення

$$(R - b)^2 = (H - r - E)^2 + b^2,$$

де $b = R - 0,5 d$.

Сучасний бойовий патрон складається (рис. 1.2) з кулі, гільзи, порохового заряду і капсуля. Розглянемо основні характеристики патронів [4].

Куля служить для ураження цілі і характеризується: формою, конструкцією, вагою, калібром, початковою швидкістю, дульною енергією, зупиняльною дією, пробивною здатністю і призначенням.

Зовнішній контур кулі (рис. 1.3) підпорядкований вирішенню проблеми зменшення сил опору повітря з метою забезпечення заданої траєкторії і вражаючого дійсного вогню з даного виду зброї. Виняток становлять пістолетні і револьверні кулі, форма яких встановлюється з міркувань забезпечення забійної (зупиняльної) дії.

По зовнішньому контуру куля має довгасту форму і складається з трьох частин: головної (оживальної) H , ведучої (серединної) A ; хвостової B . Кожна з них має своє призначення, довжину і форму, які залежать від різних чинників.

При заданій довжині кулі із збільшенням значення E зменшується довжина головної частини і збільшується довжина ведучої частини. Таким чином вдається значною мірою впливати на характер траєкторії та отримувати сполучення траєкторій різних куль для даного зразка зброї, а також впливати на умови ведення кулі по нарізу і міцності оболонки при пострілі.

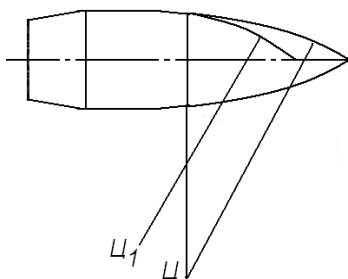


Рис. 1.4. Скорочена куля

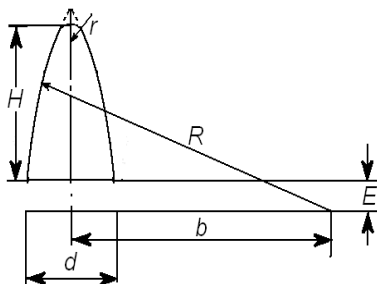


Рис. 1.5. Головна частина кулі

При розробці куль для особистої зброї головній частині приділяється велика увага. Тут стикаються дві суперечливі вимоги до кулі: вона повинна мати хорошу обтічну форму при зустрічі з повітрям, а для більшої зупиняючої дії (швидкого і повного виведення противника з ладу при попаданні в будь-яку частину тіла) – повинна бути максимально плоскою.

Тому йдуть на компроміс і головну частину кулі роблять:

- у вигляді півсфери;
- у вигляді параболоїда обертання;
- у вигляді поєднання конічної і сферичної форми або у вигляді тупого конуса.

Кулі з тупою голівкою не дають рикошету.

Для збільшення зупиняючої дії кулі в головній частині роблять канал або порожнину. Така куля, потрапляючи в тіло, максимально розширюється.

Ведуча частина кулі забезпечує:

- міцне утримування кулі в нарізі під час її руху по каналу ствола;
- міцність оболонки;
- надійну обтюрацію порохових газів;
- надійне закріплення кулі в дульці гільзи.

Ведуча частина повинна мати циліндрову форму і довжину, яка забезпечує виконання вимог, що висуваються. При виборі довжини ведучої частини йдуть на компроміс між двома вимогами.

Для кращого напрямку руху кулі в каналі ствола і достатньої міцності оболонки вигідно мати велику довжину ведучої частини. Довша ведуча частина збільшує необхідне зусилля для врзання кулі у наріз, що призводить до можливого поперечного розриву оболонки і збільшеного зносу поверхні каналу ствола.

Коротша ведуча частина забезпечує краще обтікання повітря. Але при малій довжині не виключені зриви кулі з нарізу внаслідок зростання тиску на оболонку з боку бойових граней нарізу і недостатній напрям її при русі в каналі

ствола, пов'язаний з втратою стійкості при польоті. Тому довжину провідної частини кулі беруть у межах

$$A = (1,0 - 1,5) d,$$

де d – діаметр каналу ствола.

Для більшості куль, що мають конічну хвостову частину, довжина ведучої частини кулі береться приблизно один калібр.

Величина діаметра ведучої частини кулі d_n має значення для обтюрації порохових газів, надійності ведення кулі по нарізу (без зриву), купчастості стрільби і живучості каналу ствола.

Практично встановлено, що площа поперечного перетину ведучої нарізної частини S_n по відношенню до площі поперечного перетину нарізної частини S співвідноситься як

$$S_n = (1,01 - 1,02) S.$$

Необхідний надлишок площі поперечного перетину кулі над площею поперечного перетину каналу ствола виходить також при рівності

$$d = d_H$$

де d_H – діаметр каналу ствола по нарізу.

У цьому випадку буває хороша купчастість стрільби, а зношення поверхні каналу ствола найменше.

Зазвичай діаметр ведучої частини лежить у межах

для куль калібру 6,5 - 8 мм:

$$d_H = (1,03 - 1,04) d,$$

для куль калібру 12,7...15 мм:

$$d_H = (1,02 - 1,03) d,$$

де d – калібр.

Форма **хвостової частини** кулі робить вплив на опір повітря при невеликих (дозвукових) швидкостях польоту.

Якщо куля має дозвукову швидкість, то доцільно мати подовжену хвостову частину у вигляді зрізаного конуса з кутом нахилу утворюючої

$$\alpha = 6 - 9^\circ.$$

Хвостова частина у вигляді зрізаного конуса надає кулі більш обтічну форму і зменшує завихрення та область розрідженого простору, які призводять до швидкої втрати швидкості.

Довжина хвостової частини кулі зазвичай знаходиться в межах

$$B = (0,5 - 1) d.$$

Для куль з високою початковою швидкістю польоту, з невеликою дальністю стрільби, коли швидкість не знижується до швидкості розповсюдження звуку, форма хвостової частини не має істотного значення і робиться, як правило, циліндровою.

Ведуча і хвостова частина в пістолетних і револьверних кулях зазвичай не розрізняються. Більш того, для кращої обтюрації порохових газів у каналі ствола і сприятливішої дії повітря у польоті в деяких кулях виконується донне поглиблення.

Загальна довжина кулі обмежується її вагою та умовами її стійкості у польоті, як правило, не перевершує $L5, 5d$.

Конструктивні кулі можуть бути оформлені та оболонкові, напівоболонкові і безоболонкові.

Більшість сучасних куль складаються з оболонки та сердечника. Така конструкція пояснюється тим, що куля повинна мати якомога більшу масу і порівняно тверду поверхню, щоб протидіяти зриву кулі з нарізів.

Оболонка кулі служить для:

- забезпечення хорошого контакту кулі з нарізом;
- зменшення зносу каналу ствола;
- зменшення накопичення свинцю в каналі ствола ("свинцювання");
- збереження форми кулі при проходженні через перешкоду.

Тому до оболонки висуваються наступні основні вимоги:

- якомога менший вплив на знос ствола;
- повне заповнювання нарізу;
- неокислювальна оболонка.

Для оболонок застосовують мельхіор (сплав 20-22 % нікелю і 72–80 % міді; його недолік – дорожня висока вартість) та сталь, плаковану томпаком (біметал). Томпак – це сплав 89–91 % міді з 9–10 % нікелю. Оболонкова сталь містить близько 0,1 % вуглецю. Товщина покриття томпаком 4–6 % від товщини оболонки.

Для виготовлення сердечників використовують сурьманатий свинець, який містить 1,5–2 % сурми для підвищення точки плавлення сердечника, щоб уникнути його розплавлення під час пострілу; сталь, поміщену в свинцеву сорочку.

Іноді сердечник роблять складним: передню частину – м'якою, а задню – твердою. Це забезпечує проникнення кулі в тіло та ураження життєво важливих органів.

Напівоболонкові кулі мають оболонку або тільки на ведучій частині кулі, або оголену тільки головну частину.

Напівоболонкові і необолонкові кулі деформуються при зустрічі з цілью.

За призначенням кулі можна розділити на звичайні, бронебійні, трасуючі. Їх будова наведена на рис. 1.6.

Кулі мають різну вагу залежно від їхньої форми, розмірів і внутрішньої будови.

Для порівняльної оцінки куль за вагою, а також при виборі знову спроектованого зразка прийнято користуватися *поперечним навантаженням кулі*:

$$P = \frac{q}{S} \text{ г/см}^2,$$

де q – вага кулі, г;

S – площа поперечного перетину пул, см^2 ;

$$S = \frac{\pi d^2}{4},$$

де d – калібр;

або *коефіцієнтом ваги кулі*, що є відношенням ваги кулі до калібру:

$$k = \frac{q}{d^3},$$

де q – вага кулі;

d – калібр, см;

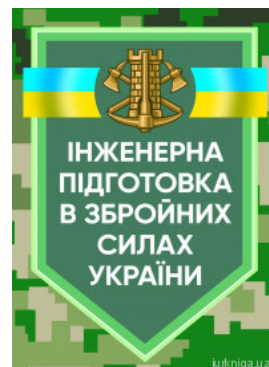
Книги, які можуть вас зацікавити



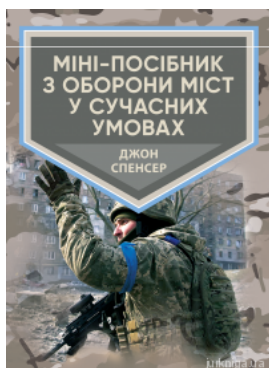
Інженерні боєприпаси, які використовувались (можуть використовуватись) збройними силами РФ або НЗФ на сході України (за досвідом проведення ООС...



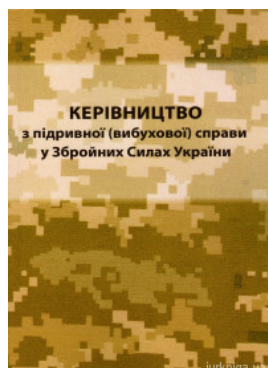
Протидія саморобним вибуховим пристроям та глосарій термінів



Інженерна підготовка в Збройних Силах України



Міні-посібник з оборони міст у сучасних умовах



Керівництво з підривної (вибухової) справи в ЗСУ



Зброя масового ураження та захист від неї. Навчальний посібник

Перейти до галузі права
Військове право



Перейти на сайт →