



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ОДЕСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ МОРСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ
НАВЧАЛЬНО-НАУКОВИЙ ІНСТИТУТ МОРСЬКОГО ФЛОТУ

Кафедра «Судноводіння і морська безпека»

Терновський В. Б.

Ручні гранати

Навчальний посібник



Одеса – 2026

*Рекомендовано Вченою радою
Одеського національного морського університету
(протокол № 16 від 24 червня 2026 р.)*

Рецензенти:

Петров І. М. – доктор технічних наук, професор кафедри морських перевезень Національного університету «Одеська морська академія», капітан 1 рангу, учасник бойових дій.

Даниленко О. Б. – доктор педагогічних наук, професор, завідувач кафедри навігації і управління судном Дунайського інституту Національного університету «Одеська морська академія», капітан 1 рангу.

Терновський В. Б. Ручні гранати : навчальний посібник / В. Б. Терновський. – Одеса : ОНМУ, [Електронне видання], 2026. – 63 с.

Навчальний посібник підготовлено для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти очної (денної) форми навчання усіх спеціальностей для підготовки до занять з курсу «Основи національного спротиву». У посібнику наведено класифікацію сучасних ручних гранат, розглянуто основні теоретичні питання, що стосуються будови та принципів дії гранат, заходи безпеки під час поводження з ними, а також розглянуто основні аспекти техніки метання гранат. Зокрема, представлені зразки ручних гранат, що перебувають на озброєнні Збройних Сил України і ручних гранат іноземного виробництва. Окрему увагу приділено застосуванню цих боєприпасів із безпілотних літальних апаратів, зокрема способам їх скидання.

ЗМІСТ

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ВИБУХОВІ РЕЧОВИНИ	3
1.1. Ключові характеристики вибухових речовин	3
1.2. Класифікація вибухових речовин	6
1.3. Руйнівна дія вибуху	7
2. ІСТОРІЯ РУЧНИХ ГРАНАТ	11
3. ЗАГАЛЬНА БУДОВА І КЛАСИФІКАЦІЯ РУЧНИХ ГРАНАТ	16
4. ЗРАЗКИ РУЧНИХ ГРАНАТ, ЩО ПЕРЕБУВАЮТЬ НА ОЗБРОЄННІ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ	24
4.1. Порівняльні характеристики ручних гранат	24
4.2. Ручна осколкова граната РГ-42	26
4.3. Ручна осколкова граната РГД-5	27
4.4. Ручна осколкова граната Ф-1	30
4.5. Ручна граната наступальна РГН і ручна граната оборонна РГО	31
4.6. Ручні термобаричні гранати РГТ-27С, РГТ-27С2	36
4.7. Ручна кумулятивна граната РКГ-3	38
5. РУЧНІ ГРАНАТИ ІНОЗЕМНОГО ВИРОБНИЦТВА	42
5.1. Ручна оборонна-наступальна граната DM51	42
5.2. Ручна граната M67	43
6. ПРАВИЛА ПОВОДЖЕННЯ З ГРАНАТАМИ	44
7. ПРИЙОМИ І ПРАВИЛА МЕТАННЯ РУЧНИХ ГРАНАТ	47
8. СКИДАННЯ РУЧНИХ ГРАНАТ З БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ	56
СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ	63

1. ЗАГАЛЬНІ ВІДОМОСТІ ПРО ВИБУХОВІ РЕЧОВИНИ

Вибухові речовини (ВР) – хімічні сполуки або механічні суміші речовин, здатні під впливом зовнішньої дії (початкового імпульсу) до швидкого самопоширюваного хімічного перетворення (вибуху) з виділенням великої кількості теплоти та утворенням газів, здатних спричиняти руйнування і переміщення навколишнього середовища.

Протягом багатьох століть вибухові речовини перебувають на службі у людини. І сьогодні існують сфери людської діяльності, де без вибухових речовин обійтися неможливо. Однією з них є військова справа. Вибуховими речовинами споряджаються боєприпаси різних типів, вони залишаються основним засобом, що забезпечує ураження живої сили, бойової техніки та руйнування об'єктів противника.

На даний час відома велика кількість ВР, проте застосування знайшли порівняно небагато з них. Пояснюється це тим, що не всі ВР задовольняють вимогам до них.

Боєприпаси витрачаються переважно у період війни, а протягом мирного часу ведеться їх виробництво і накопичення. Тому вони мають бути придатними для тривалого зберігання. Для цього ВР, якими споряджаються боєприпаси, повинні зберігати незмінними свої фізико-хімічні властивості протягом багатьох років.

Колосальні витрати боєприпасів у сучасних війнах обумовлюють велику потребу у вибухових речовинах, виробництво яких повинно зростати відповідно до збільшення витрати боєприпасів. Щоб задовольнити цю потребу, спосіб виготовлення ВР має бути простим, безпечним та економічним. Величезне значення мають джерела сировини для виготовлення вибухових речовин. Найкраще, якщо ця сировина виробляється попутно при переробці інших матеріалів. Наприклад, вихідним продуктом для тротилу є толуол. Його отримують у великих кількостях як побічний продукт при переробці кам'яного вугілля в кокс для металургійної промисловості.

1.1. Ключові характеристики вибухових речовин

Енергія та потужність вибуху

Застосування ВР у військовій справі засноване на їх використанні в якості своєрідного джерела енергії. Енергія, що виділяється під час вибуху, міститься у вибуховій речовині у прихованій формі. Щоб зрозуміти, яким чином відбувається виділення цієї енергії, пригадаємо, що будь-яка речовина складається з молекул, а молекули з атомів. Перетворення однієї речовини на іншу відбувається внаслідок зміни будови молекул. Атоми, що входять до складу молекул, при хімічних процесах перебудовуються, поєднуються по-новому. В результаті з'являються нові молекули і змінюється речовина. Перебудова молекул супроводжується виділенням чи поглинанням енергії.

ВР здатні за відповідних умов виділяти значну енергію за рахунок того, що їх молекули перетворюються на молекули газів. Завдяки енергії, що виділяється, утворені газоподібні продукти нагріваються до дуже високої температури і починають швидко розширюватися. Гази, що розширюються, виконують механічну роботу з переміщення або руйнування навколишніх предметів.

Приховану енергію мають не тільки ВР. Ця енергія міститься у вугіллі, бензині та інших горючих речовинах і може також виділятися за певних умов, наприклад, при горінні. Та чому ж для цілей руйнування протягом багатьох століть застосовуються саме ВР і дотепер їм не можуть знайти заміну? Здавалося б, можна припустити, що причиною їхнього застосування для цих цілей є величезний запас потенційної енергії. Таке припущення помилкове. Основна причина полягає не у величині енергії, хоча це теж має значення, а у дуже швидкому її виділенні.

Відомо, що в 1 кг бензину енергії міститься у 10 разів більше, ніж у 1 кг тротилу. Якщо згорання 1 кг бензину в двигуні автомобіля відбувається за 5-6 хв, то вибух 1 кг тротилу триває лише 1-2 сотисячні частки секунди. Внаслідок цього потужність вибуху розривного заряду може

досягати майже мільйона кінських сил і вище. Отже, колосальна потужність вибуху пояснюється тим, що енергія під час вибуху виділяється у десятки мільйонів разів швидше, ніж при згорянні палив.

Для порівняння руйнівної здатності різних ВР, а також інших вибухів прийнято використовувати універсальний показник – тротиловий еквівалент.

Тротиловий еквівалент ($M_{\text{тнт}}$) – маса умовного заряду тротилу, при детонації якого виділяється кількість енергії та відбуваються руйнування, еквівалентні вибуху оцінюваної вибухонебезпечної системи. Іншими словами, це спосіб виміряти потужність вибухів, порівнюючи їх з енергією вибуху певної маси тротилу.

Швидкість детонації

Явище вибуху нині вивчено досить глибоко. Згідно з існуючими поглядами всі ВР, як би сильно вони не відрізнялися одне від одного своїм хімічним складом та фізичними властивостями, вибухають, по суті, однаково. Вибух виникає внаслідок різкого стиснення невеликої частини ВР. При цьому у вибуховій речовині утворюється хвиля стиснення – ударна хвиля. Різке стиснення може бути наслідком удару предмета, що швидко рухається, сильного електричного розряду або вибуху іншої ВР.

При швидкому та сильному стиску ВР нагрівається, в результаті відбувається хімічна реакція, що супроводжується виділенням великої кількості енергії та утворенням газоподібних продуктів. Газоподібні продукти, що утворюються, роблять різкий удар по сусідніх шарах ВР. Ці шари, у свою чергу, стискаються, в них також утворюється ударна хвиля і відбувається інтенсивна хімічна реакція.

Ударна хвиля поширюється по всій масі ВР зі швидкістю, що дорівнює кількох кілометрів на секунду. Швидкістю поширення ударної хвилі у вибуховій речовині визначається швидкість вибуху. Ударна хвиля має попереду різко окреслений фронт, де відбувається сильне підвищення тиску і температури. Безпосередньо за фронтом хвилі відбувається перетворення ВР на газоподібні продукти та виділення енергії. Продукти вибуху не видаляються із зони реакції, а рухаються у напрямі поширення процесу за ударною хвилею.

Завдяки постійному припливу енергії та газоподібних продуктів із зони вибуху ударна хвиля може підтримувати свою високу, майже постійну швидкість, компенсуючи втрати енергії та не згасаючи, що є ключовим для процесів детонації у вибухових речовинах.

Таке поширення вибуху називається детонацією ВР, а хвиля – детонаційною.

Детонація є найбільш досконалою формою вибуху, коли процес протікає з постійною і максимально можливою для даного ВР швидкістю.

Максимальну і постійну для даної ВР швидкість поширення ударної хвилі називають швидкістю детонації.

Вплив природи ВР проявляється через залежність швидкості детонації від кількості тепла, що виділяється під час вибуху 1 кг речовини: що більше виділяється тепла, то вище швидкість детонації. Зі збільшенням густини заряду швидкість детонації бризантних ВР зростає, досягаючи максимуму при граничній для даної ВР густини. Це пояснюється тим, що при збільшенні щільності ВР зменшується відносне розсіювання енергії у зовнішнє середовище, і з меншою втратою енергії здійснюється перехід хвилі детонації від шару до шару.

Інертні домішки зазвичай знижують швидкість детонації ВР. Вони ускладнюють передачу детонації від шару до шару ВР і забирають частину енергії, знижуючи тепловий ефект вибухового перетворення.

Вибухові речовини відрізняються за своєю здатністю детонувати. Для кожної з них існує деяка найменша кількість ВР, яка необхідна для того, щоб відбулася детонація.

Мірою здатності ВР до вибуху може бути критичний діаметр заряду, тобто, його граничний діаметр ($d_{\text{кр}}$), у якому детонація може поширитися по заряду. Якщо діаметр заряду менший за критичний, то детонація неможлива. Навіть при використанні дуже потужного ініціюючого імпульсу детонація згасає. Це пояснюється дією бічних хвиль розвантаження, що перехоплюють частину зони хімічних реакцій у детонаційній хвилі і призводять до розкиду речовини.

Розмір критичного діаметра залежить від фізичного стану вибухової речовини. Чим менший критичний діаметр, тим більша здатність ВР до детонації. Наприклад, критичний діаметр пресованого тротилу близько 10 мм, а литого – 32 мм. Тому додаткові детонатори, призначені для передачі імпульсу від підривника розривному заряду, виготовляють із пресованого тротилу, так як в заряді з пресованого тротилу порушити детонацію легше, ніж у заряді з литого тротилу. Відповідно, боєприпаси малого калібру не можна споряджати литим тротилом, оскільки може бути неповна детонація.

Зі збільшенням діаметра заряду (рис. 1) швидкість детонації V зростає до певної величини і за деякого значення діаметра вона досягає максимуму V_{max} . Такий діаметр називається граничним (d_{gr}).

При подальшому збільшенні діаметра швидкість залишається незмінною.

Величини критичного та граничного діаметрів детонації не постійні і залежать від наявності оболонки заряду та її міцності, а також від фізичного стану вибухової речовини.

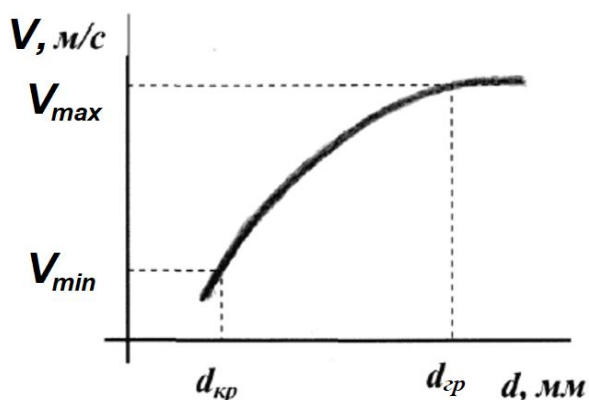


Рисунок 1 – Залежність швидкості детонації V від діаметра d заряду ВР

Чутливість вибухових речовин до початкових імпульсів

Досвід показує, що для збудження вибухового перетворення одних вибухових речовин досить слабого зовнішнього впливу, для інших потрібен сильніший вплив. Це означає, що різні ВР мають різну чутливість до початкових імпульсів.

Чутливість ВР – це здатність реагувати на зовнішні впливи проявом вибухових перетворень.

Чутливість характеризується мінімальною величиною початкового імпульсу, необхідного для збудження вибухового перетворення. Вона визначає можливість практичного застосування ВР.

При підвищеній чутливості ВР їх виробництво, транспортування та використання становлять велику небезпеку. Наприклад, при виробництві снарядів, бомб та інших боєприпасів вибухова речовина у рідкому стані заливається в корпус боєприпасу, а потім застигає (кристалізується), створюючи монолітну бойову частину. При заповненні боєприпасів заливкою доводиться нагрівати велику кількість ВР. При підвищеній чутливості ВР до теплового імпульсу у разі місцевого перегріву може статися її запалення, а потім вибух.

Крім того, на чутливість ВР впливає її агрегатний стан. Як правило, у рідкому стані ВР більш чутливі. Також чутливість ВР зростає з підвищенням температури, оскільки збільшується кількість активних молекул і зменшується відповідним чином кількість енергії, що необхідна для збудження вибухового перетворення.

Помітний вплив на чутливість мають домішки: вони можуть збільшувати або зменшувати її. Якщо твердість домішки більша за твердість ВР, то чутливість зростає. Домішки, що підвищують чутливість ВР, називають сенсibilізаторами. До сенсibilізаторів відносяться металева тирса, товче скло, пісок тощо.

Домішки, що знижують чутливість ВР, називаються флегматизаторами. Найкращою флегматизуючою здатністю володіють речовини з великою в'язкістю, теплоємністю та високою температурою спалаху. Процес введення флегматизатора у вибухову речовину називається флегматизацією. Гексоген, що має порівняно велику чутливість до удару, флегматизують сплавом парафіну з церезином і в такому вигляді використовують для спорядження боєприпасів.

Чутливість ВР до ініціювання (сприйнятливість до детонації) характеризується граничною величиною заряду, що ініціює, тобто величиною мінімальної кількості ініціюючої ВР, необхідної для збудження вибуху.

Стійкість вибухових речовин

ВР здатні мимовільно розкладатися і зазнавати різних фізико-хімічних перетворень у процесі тривалого зберігання. Тому при визначенні терміну службової придатності ВР обов'язково потрібно враховувати їх стійкість (стабільність). З урахуванням цієї властивості визначається можливість бойового застосування ВР та безпечного поводження з ними після закінчення певних термінів зберігання.

Розрізняють хімічну та фізичну стійкість ВР. Хімічною стійкістю називається здатність ВР зберігати в процесі тривалого зберігання незмінним хімічний склад та хімічні властивості. Вона залежить від природи ВР, наявності домішок інших речовин, умов зберігання.

Сучасні ВР, які використовуються для спорядження боєприпасів, мають високу хімічну стійкість, розкладаються вкрай повільно і можуть зберігатися десятиліттями, практично не змінюючи свого хімічного складу та хімічних властивостей.

Схильність ВР до фізичних змін характеризує їхню фізичну стійкість. При тривалому зберіганні фізичний стан, структура, механічна міцність, форма та розміри ВР можуть змінитися. Ці зміни відбуваються спонтанно або під впливом зовнішніх причин.

1.2. Класифікація вибухових речовин

Вибухові речовини дуже різноманітні за своїм хімічним складом, фізичними властивостями та агрегатним станом. Відомо багато ВР, що є твердими тілами, менш поширені рідкі, є і газоподібні, наприклад суміш метану з повітрям.

Вибухові речовини класифікують зазвичай, залежно від областей застосування. Відповідно до цієї класифікації ВР ділять на три основні групи: металні, ініціюючі, бризантні.

Металні вибухові речовини – це речовини, у яких основна форма вибухового перетворення є горіння. До металних ВР відносяться: димний та бездимний порох.

Ініціюючі вибухові речовини призначені для збудження (ініціювання) вибухового перетворення в зарядах бризантних вибухових речовин та порохів.

Основною відмінністю цієї групи ВР є нестійкість їх горіння при підпалюванні, що практично миттєво переходить у детонацію.

Збудження детонації ініціюючих ВР відбувається легше, ніж інших вибухових речовин. Це пояснюється дуже коротким періодом наростання швидкості вибухового перетворення ініціюючих ВР до свого максимального значення – швидкості детонації. Вони мають високу чутливість, що перевищує чутливість бризантних ВР в 10-12 разів, і здатні детонувати від простих початкових імпульсів (удару, наколу, променю вогню) навіть у малих кількостях. Також ініціюючі ВР мають більш низькі вибухово-енергетичні характеристики. З цієї причини і, звичайно, через високу чутливість вони абсолютно не придатні для спорядження боєприпасів і підривних засобів. Основна сфера їх застосування – засоби ініціювання, які призначені для збудження вибуху або горіння в розривному або пороховому заряді.

Висока чутливість ініціюючих ВР робить неможливим їх перевезення у чистому вигляді. Тому виготовлення ініціюючих ВР і спорядження ними засобів ініціювання здійснюється на одному і тому ж підприємстві. За умови дотримання відповідних запобіжних заходів

транспортування засобів ініціювання небезпеки не становить. Основними ініціюючими ВР є: гримуча ртуть, азид свинцю, ТНРС (тринітрорезорцинат свинцю), тетразен.

Бризантні вибухові речовини отримали свою назву від французького слова *brisant* (що розбиває, подрібнює). Такою назвою вони завдячують характеру руйнівної дії під час вибуху, а саме дробленню близько розташованих предметів.

Детонація є основним видом вибухового перетворення бризантних вибухових речовин. Бризантні ВР мають значно меншу чутливість до простих початкових імпульсів, ніж ініціюючі ВР, і в умовах практичного застосування викликати їхню детонацію за допомогою простих імпульсів не вдається.

Високі вибухово-енергетичні характеристики та менша чутливість визначили призначення бризантних ВВ. Вони застосовуються переважно для виготовлення розривних зарядів боєприпасів (гранат, снарядів, мін, бойових частин бомб, торпед, ракет) і підривних засобів. Деякі бризантні ВР використовуються в детонаторах, капсулях-детонаторах, детонуючих шнурах.

Зазвичай для детонації бризантних ВР використовуються капсулі-детонатори. Однак для вибуху деяких бризантних ВР недостатньо лише вибухового імпульсу від капсуля-детонатора 1 (рис. 2). Щоб викликати детонацію таких ВР, додатково застосовується детонатор 2, призначений для посилення ініціюючого імпульсу капсуля-детонатора. Детонатор виготовляється з вибухової речовини, яка є більш чутливою до вибухового імпульсу, ніж основний заряд 3.

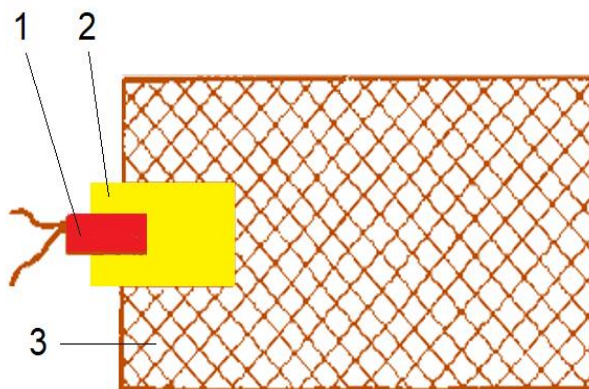


Рисунок 2 – Схема вибухового заряду:

1 – капсуля-детонатор; 2 – детонатор; 3 – бризантна вибухова речовина

У період Другої світової війни в якості бризантної ВР в основному використовувався тротил, а також суміші та сплави на його основі. У подальшому досить широке застосування знайшли потужні бризантні ВР (тетрил, тен, гексоген), які використовуються в наш час як у чистому вигляді, так і в сумішах та сплавах.

1.3. Руйнівна дія вибуху

Бризантна дія

Руйнівна дія вибуху в залежності від умов застосування ВР проявляється у різних формах.

Бризантна дія вибуху проявляється у формі дроблення, подрібнення або пробивання середовища, що стикається із зарядом ВР. Вона обумовлена динамічним ударом продуктів детонації, що знаходяться під дуже високим тиском ($20000-500000 \text{ кгс/см}^2$), і спостерігається лише в безпосередній близькості від заряду ВР. На бризантній дії засноване застосування ВР в осколкових снарядах, бомбах, гранатах, мінах та інших боєприпасах.

При вибуху розривного заряду боєприпасу під дією газоподібних продуктів детонації, що розширюються, корпус боєприпасу дробиться на осколки, які розлітаються в різні боки, вражаючи на своєму шляху живу силу і вразливі частини бойової техніки. Бризантна дія залежить від щільності ВР та швидкості детонації. Зі збільшенням швидкості детонації покращується

дроблення корпусу боєприпасу. Швидкість детонації, як відомо, залежить від теплоти вибуху та густини ВР. Тому, коли потрібно отримати найбільшу бризантну дію, застосовують ВР з великою швидкістю детонації та теплою вибуху, а спорядження роблять таким чином, щоб щільність ВР була близькою до граничної. Застосування в осколкових боєприпасах потужніших ВР дозволяє зменшити масу розривного заряду і збільшити товщину стінок боєприпасів, що сприяє підвищенню ефективності їхньої бойової дії.

Останнім часом для спорядження боєприпасів широко застосовується гексоген, що у порівнянні з тротилом є більш потужною ВР. Завдяки більшій швидкості детонації та щільності гексоген перевершує тротил за руйнівною дією.

Різні боєприпаси мають свої певні розміри, конструктивні особливості, також відрізняється матеріал, з якого виготовляється їх корпус. Тому для спорядження кожного виду боєприпасу ВР має спеціально підбиратись. Наприклад, для спорядження боєприпасів, що мають корпус із чавуну, ВР підбирається таким чином, щоб отримати найбільшу кількість забійних осколків. Якщо ВР дуже потужна, то при вибуху відбудеться сильне дроблення корпусу, осколки вийдуть дуже дрібними, дальність їхнього розльоту та ефективність дії будуть незначними. При малій потужності ВР осколки можуть вийти великими, їх буде мало і нанесена шкода також буде незначною.

Фугасна дія.

Фугасна дія проявляється у формі відштовхування, переміщення, розкидання навколишнього середовища, руйнування, деформування об'єктів та їх елементів, причому на значній відстані від епіцентру вибуху.

Фугасна дія обумовлена двома вражаючими факторами:

- 1) розширенням газоподібних продуктів детонації;
- 2) проходженням ударної хвилі у навколишньому середовищі.

Газоподібні продукти, що утворюються при вибуху, спочатку нагріваються до високої температури під великим тиском, потім, розширюючись, вони здійснюють динамічний вплив на предмети, що зустрічаються на їх шляху. Крім того, під впливом продуктів вибуху відбувається різке стиснення навколишнього повітря і утворюється повітряна ударна хвиля, що продовжує руйнівну дію на значній відстані. Таким чином, фугасна дія визначається кількістю і параметрами газів, що утворюються при вибуху. Чим більше об'єм утворених газів, тим більшу роботу здатний виконати вибух. Значний надлишковий тиск ударної хвилі призводить під час вибуху до сильних ушкоджень.

Крім механічних руйнувань ударна хвиля може викликати вибух (детонацію) іншої вибухової речовини, що знаходиться на значній відстані від місця вибуху. Чим більшу масу має ВР і чим вона потужніша, тим на більшу відстань передається вибух.

Слід враховувати підступність ударної хвилі для незахищених людей. Поширюючись зі швидкістю більшою, ніж звук у звичайному незбуреному середовищі, ударна хвиля випереджає будь-який звуковий сигнал про неї. Тому якщо під час вибуху виникла ударна хвиля, то жодний шум не попередить спостерігача про її наближення. Він дізнається про вибух тільки в той момент, коли ударна хвиля обрушиться на нього. Лише спалах світла, що супроводжує вибух, може попередити про загрозу.

Кумулятивна дія

На характер розподілу енергії вибуху в просторі істотно впливає форма заряду, місце розташування та напрямок дії детонатора, а також конструкція і товщина оболонки, в якій міститься вибухова речовина.

Дію вибуху можна посилити у певному напрямку, наприклад, у бік об'єкта, що руйнується. Якщо в заряді бризантної ВР утворити виїмку у вигляді воронки конічної форми і підірвати цей заряд з боку, протилежного виїмці, то дія вибуху виявиться спрямованою і товщина перешкоди, що пробивається вибухом такого заряду буде значно більшою, ніж при вибуху заряду тієї ж ваги,

але без вирви. Це явище отримало найменування спрямованого вибуху чи кумулятивного ефекту. Воно широко використовується в кумулятивних снарядах, мінах, ручних протитанкових гранатах.

Кумулятивний ефект можна проілюструвати на прикладі дії двох циліндричних зарядів вибухової речовини, розташованих на металевій плиті (рис. 3).

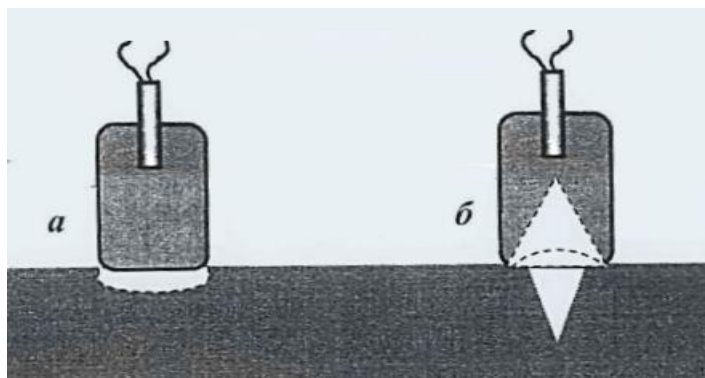


Рисунок 3 – Вибух звичайного та кумулятивного зарядів:

а – суцільний циліндричний заряд; б – циліндричний заряд з виїмкою конічної форми

При підриві суцільного заряду в металевій плиті утворюється невелике поглиблення (рис. 3 а). У цьому випадку поширення продуктів детонації має переважно сферичну форму, і значна кількість енергії вибуху розсіюється в навколишній простір, лише невелика її частина витрачається утворення поглиблення.

При підриві циліндричного заряду з виїмкою конічної форми (рис. 3 б) має місце спрямований рух збіжного потоку продуктів детонації, що призводить до істотного посилення пробивної дії вибуху в заданому напрямку, в результаті в металевій плиті утворюється значне поглиблення.

Для підвищення пробивної дії кумулятивного заряду виїмка покривається металевим облицюванням (рис. 4), товщина якого може варіюватися від 0,5 до 3 мм.

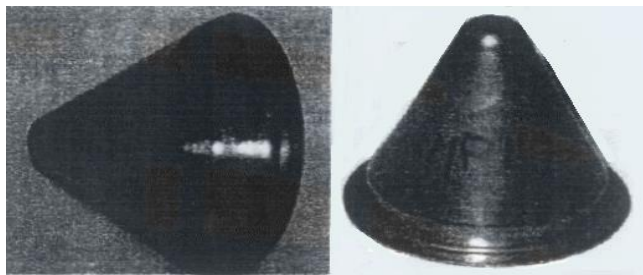


Рисунок 4 – Металеve облицювання для кумулятивних зарядів

Сутність явища кумуляції полягає в концентрації напрямку енергії вибуху та створенні ущільненого газового потоку в області кумулятивної виїмки 2 (рис. 5), що спрямований у бік перешкоди. В результаті зіткнення та стиснення продуктів вибуху кумулятивний потік набуває високої щільності, швидкості, температури і тиску. Швидкість кумулятивного потоку в деяких випадках виявляється більшою за швидкість детонації вибухових речовин, досягаючи 10000-15000 м/с і наближаючись до космічних швидкостей.

При вибуху заряду 2 (рис. 2) вибухової речовини його детонаційна хвиля переміщується паралельно осі заряду і обтискає металеве облицювання 3, утворюючи металевий струмінь, що переміщується в напрямку від заряду до перешкоди. З внутрішніх шарів облицювання утворюється кумулятивний струмінь 4, що рухається зі швидкістю, близькою до швидкості детонації. Зовнішні шари металу облицювання деформуються і рухаються в тому ж напрямку у вигляді хвостової частини струменю, але з відносно малою швидкістю (500-1000 м/с).

Кумулятивний струмінь 4, що рухається з великою швидкістю, пробиває броньовані, перешкоди значної товщини.

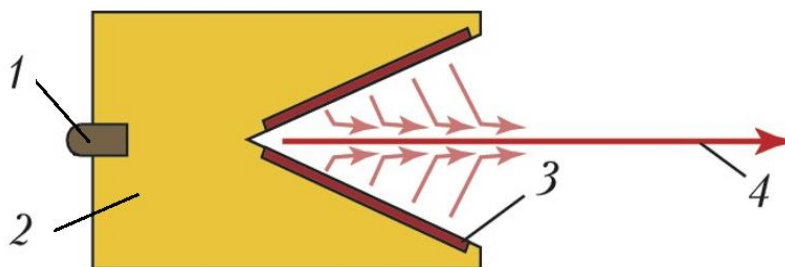


Рисунок 5 – Схема дії кумулятивного заряду:
1 – детонатор; 2 – заряд ВР; 3 – металева виїмка; 4 – кумулятивний струмінь

Концентрований удар газів може пробивати броню значної товщини. Пробивна дія струменя залежить від швидкості детонації вибухової речовини, геометричної форми виїмки, товщини лицювання та природи металу облицювання (для виготовлення облицювання використовують метали з високою густиною, такі як свинець, мідь, сталь, вольфрам, уран тощо).

Оскільки при зустрічі кумулятивного струменя з бронєю розвиваються дуже високі тиски, що на один-два порядку перевершують межу міцності металів, то струмінь взаємодіє з перешкодою відповідно до законів гідродинаміки, тобто при зіткненні вони поведуться як рідини. Міцність броні в її традиційному розумінні в цьому випадку практично не відіграє ролі, а на перше місце виходять показники густини та товщини матеріалу бронювання.

Маючи різні швидкості в головній та хвостовій частині, струмінь під час польоту розтягується, подовжується. З подовженням струменя збільшується його пробивна дія. Збільшення пробивної дії відбувається доти, доки кумулятивний струмінь не почне дробитися на частини внаслідок сильного розтягування. У разі розриву струменя пробивна дія різко знижується. Важливо підкреслити, що найбільший кумулятивний ефект досягається на так званій «фокусній відстані» F , на якій кумулятивний струмінь максимально розтягнутий, але ще не розірваний на окремі фрагменти. Найбільша концентрація кумулятивного струменя спостерігається на відстані, яка приблизно дорівнює діаметру виїмки кумулятивного заряду. Для витримування цієї дистанції використовують різні типи наконечників та інші технічні рішення.

Ударяючись об броню, кумулятивний струмінь створює високу напругу, при якій метал стискається і тече подібно до рідини. У металі миттєво утворюється вузький отвір, через який струмінь проникає в простір, що захищається бронєю. Проникаючи всередину танка, кумулятивний струмінь вражає екіпаж, може запалити паливе або викликати вибух боєприпасів, завдати значних механічних пошкоджень.

Потужність дії кумулятивних боєприпасів характеризується товщиною броні, що пробивається, і вражаючою дією за бронєю.

Практична глибина проникнення кумулятивного струменя в монолітну броню у існуючих боєприпасів варіюється в діапазоні від 1,5 до 4 калібрів (один калібр відповідає початковому діаметру виїмки).

Товщина пробивання броні в міліметрах обчислюється за емпіричною залежністю:

$$L = 20 \sqrt[3]{M_{\text{ТНТ}}},$$

де L – товщина пробиття броні, мм; $M_{\text{ТНТ}}$ – маса вибухової речовини у тротиловому еквіваленті, г.

2. ІСТОРІЯ РУЧНИХ ГРАНАТ

Граната (ісп. granada – «гранат») – вибуховий боєприпас, призначений для ураження живої сили й техніки противника за допомогою ручного метання.

Слово «граната» (grenade) походить від назви плоду «гранат» (pomegranate) тому, що ранні ручні гранати були круглими і розміром нагадували плід граната. Усередині ці боєприпаси були заповнені зернистим порохом, який зовні нагадував щільні скупчення насіння всередині фрукта. Пізніше з'явилося порівняння осколків, що розлітаються, з насінням плоду як додаткова метафора, коли конструкція гранат ускладнилася.

Перші гранати з'явилися в Китаї за правління династії Сун (960-1279). У IX столітті прототипом ручних гранат були глиняні судини із запальною сумішшю чи вапном.

У XV столітті німецький військовий інженер Конрад Кайзер фон Айхштадт уперше запропонував робити корпус гранати із чавуну замість раніше існуючих глиняних, а також залишати в центрі порохового заряду порожнину (рис. 6), щоб прискорювати процес згоряння суміші та збільшувати ймовірність дроблення корпусу на осколки. Діаметр гранат варіювався від 7 до 15 см, переважно їх використовували під час оборони фортець. Така ручна граната запалювалася від гнота, що знаходився в дерев'яній пробці, яка в свою чергу затикала отвір для затравки. Але граната Кайзера не була надійною – найчастіше вибух відбувався або надто рано чи надто пізно.



Рисунок 6 – Ручна граната Конрада Кайзера фон Айхштадта

У XVII столітті у Франції з'явилася військова спеціальність гренадер, тобто військовий, спеціально навчений метанню гранат. А ручні гранати, які були метальною зброєю тогочасних гренадерів, отримали назву «гренади».

За командою «Гренадери, рушниці за спину!» гренадер перекидав рушницю за спину так, щоби приклад опинявся праворуч вниз. Потім правою рукою доставав із гренадної суми гранату, «прикурював» її від довгого запального гнота (який запалював перед боєм і тримав у лівій руці), і метав гранату в противника.

У другій половині XIX століття вояки почали використовувати дещо вдосконалені «гренади» вагою в 1,2 кг. Запальні трубки цих гранат мали тертковий пристрій зі шнурком, петля якого чіплялася за гачок спеціального шкіряного браслета, надітого на руку. При метанні шнурок обривався, приводячи тертку в дію та запалюючи суміш трубки.

Поширення на початку XX століття кулеметів та швидкострільних гармат призвело до майже повної відмови від використання гранат, оскільки вони вже розглядалися як безнадійно застарілий боєприпас.

У 1902 році британське військове міністерство навіть заявило, що ручним гранатам нема місця на сучасній війні. Проте через два роки під час російсько-японської війни гранати з успіхом

почали використовуватися в траншейних сутичках. Це вимусило переоцінити роль ручних металевих снарядів і Артилерійська Рада (Board of Ordnance) Великої Британії отримала розпорядження розробити новий, більш практичний зразок ручної гранати.

Англійський винахідник Мартін Гейл представив зразок такої ручної гранати в 1906 році, але зміг добитися прийняття її на озброєння британською армією тільки у 1913 році. Суперником Гейла в цій справі виступив норвежець Нільс Вальтерсен Аасен, який розробив свою модель гранати також у 1906 році в Норвегії, але запатентував її в Англії. Аасен заснував в Данії компанію Aasenske Granatkompani, що перед Першою світовою серійно виробляла ручні гранати і експортувала їх у країни Європи.

У 1908 році Лабораторія при британському Королівському арсеналі розробила ручну гранату, яка містила вибуховий заряд із залізним розривним пояском. Граната споряджалася ударним запалом і вибухала при ударі верхньої частини об ґрунт. Довга ручка (приблизно 40 см) уможливлювала бійцю метати гранату на достатню відстань, щоб уникнути її осколків.

Перша світова війна породила на ручні гранати стійкий попит, що призвело до появи безліч нових зразків. У цей період розвивали та вдосконалювали в основному гранати осколково-фугасного типу, також намітився поділ гранат на оборонні і наступальні. Нові гранати споряджались тротилом та аммоналом (потужною промисловою вибуховою речовиною, яка складається з аміачної селітри, тротилу (ТНТ) та алюмінієвого порошку), а також забезпечувались капсульними запалами різних конструкцій.

Найвідомішою гранатою того часу вважається F-1, яка була прийнята на озброєння у Франції у 1915 році (рис. 7). Вона мала чавунний корпус із зовнішніми насічками та запал дистанційної дії. Перед метанням у ціль гранату потрібно було спочатку ударити виступаючою деталлю запалу об твердий предмет. Вибух гранати відбувався після вигорання дистанційного складу. Пізніше у Франції для F-1 було розроблено більш надійний запал із запобіжним важелем.



Рисунок 7 – Граната F-1

Далі розвиток «кишенькової артилерії» пішов семимильним кроком. У 1933 році була розроблена протипіхотна осколкова ручна граната РГД-33 дистанційної дії подвійного типу (граната могла бути наступальною (без чохла) або оборонною (з додатковим чохлам із насічками для утворення осколків)). В 40-х роках ХХ століття в сср на основі французької гранати F-1 та англійської гранати системи «Лимон» була створена ручна осколкова граната дистанційної дії Ф-1. Вона була найдосконалішою з усіх гранат того часу, її модифікації використовуються донині.

На озброєнні німецької армії з 1935 року перебувала ручна граната «Stielhandgranate 24» (М24). Серед солдатів граната отримала прізвисько «калатушка» за характерну форму (рис. 8). У роки Другої світової війни вона стала найбільш розповсюдженою гранатою в частинах Вермахту та СС.

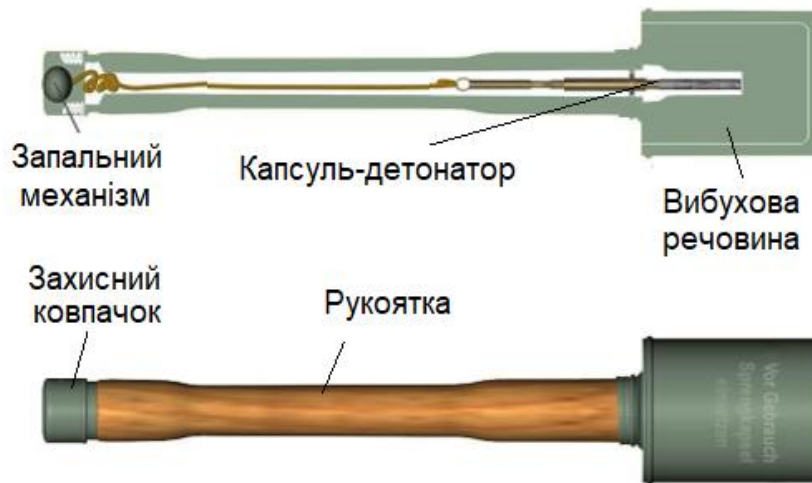


Рисунок 8 – Протипіхотна ручна граната німецького виробництва М-24

Граната М-24 складалася металевого корпусу (стакану), до якого пригвинчувалась порожниста дерев'яна рукоятка, що знизу вона мала запальний механізм. Всередині корпусу розміщувалися капсуль-детонатор та вибухова речовина масою 160-180 г, як правило, тротил або речовина на основі аміачної селітри. Зручна дерев'яна рукоятка дозволяла кидати гранату у середньому на відстань 35-40 м.

Завдяки практичній конструкції М-24 німецький солдат під час бою носив гранати за поясним ременем (рис. 9) або за халявою чобота. Також використовувались полотняні сумки для переносу гранат по шість штук. Попри всі свої недоліки граната «Stielhandgranaten 24» була простою та надійною зброєю ближнього бою.



Рисунок 9 – Німецький солдат з гранатами М-24

Простота та дешевизна гранати робили її легкою для виготовлення та використання солдатами, не вимагаючи від них складних навичок. Це дозволило перейти до масового виробництва М-24 та вирішити проблему нестачі гранат. В результаті під час бою практично кожний німецький солдат у додаток до основної зброї мав пару, а то й навіть п'ять гранат. Всього було вироблено біля 80-ти мільйонів гранат М-24 та її різних модифікацій.

Широке застосування танків у Другій світовій війні породило появу протитанкових гранат. Для боротьби з броньованою технікою супротивника, бронемашинами та легкими танками, що мали броню до 20-25 мм, використовувалась граната РПГ-40 (рис. 10).



Рисунок 10 – Граната РПГ-40

Граната важила 1,2 кг і була забезпечена ударним підіривником миттєвої дії, який забезпечував підрив при контакті з твердою поверхню цілі та ураження її за рахунок фугасного ефекту. Але пробивної здатності гранати не вистачало для поразки середніх та важких танків противника. Для збільшення пробивного ефекту потрібно було використовувати зв'язку з кількох гранат, але це значно збільшувало вагу заряду, а отже, і кидати зв'язку можна було лише з близької відстані, що часто призводило до важких поранень або навіть смерті самого метальника.

У 1943 році на озброєння була прийнята кумулятивна граната РПГ-43, яка за конструкцією суттєва відрізнялась від попередніх зразків (рис. 11).



Рисунок 11 – Кумулятивна протитанкова граната РПГ-43

Граната складалася з корпусу, розривного заряду, рукоятки із запобіжним механізмом, стрічкового стабілізатора, а також ударно-займистого механізму із запалом. В якості вибухової речовини використовувався тротил, вага бойового заряду складала приблизно 650 гр. Вибуховий заряд гранати мав спеціальну форму (кумулятивну виїмку), що забезпечувало створення в момент вибуху спрямованого кумулятивного струменя для глибокого пробиття броні або інших перешкод.

Вибухова речовина всередині корпусу РПГ-43 розміщувалась таким чином, щоб у передній частині була утворена порожнина у формі конуса. На дерев'яній рукоятці гранати знаходиться чека, а всередині – стабілізатор (дві стропи з брезентової тканини). Під час польоту тканинний стабілізатор розкривався та спрямовував гранату донною частиною вперед.

У момент вибуху гранати утворювався кумулятивний струмінь, швидкість якого досягала 12000-15000 м/с, а тиск усередині струменя – 100 000 кгс/см², що забезпечувало пробиття броні до 75 мм.

Пізніше було встановлено, що пробивну дію кумулятивного заряду можна покращити, якщо детонацію гранати здійснювати не на самій броні в момент контакту гранати з ціллю, а на незначній відстані (10-30 см) від броні, тобто, безконтактно. При прямому контакті з бронею кумулятивний струмінь може розсіюватися, через що значно знижується глибина пробиття броні. Безконтактний спосіб підриву заряду гранати дає можливість кумулятивному струменю встигнути сформуватися і дозволяє вразити ціль набагато ефективніше. В результаті продовження роботи з розробки нових ручних протитанкових гранат було створено більш досконалішу ручну протитанкову гранату РПГ-6 (рис. 12). Однією з особливостей гранати була простота її виготовлення – в конструкції були відсутні різьбові та точені компоненти, а усі деталі виготовлялися методом штампування з листової сталі.

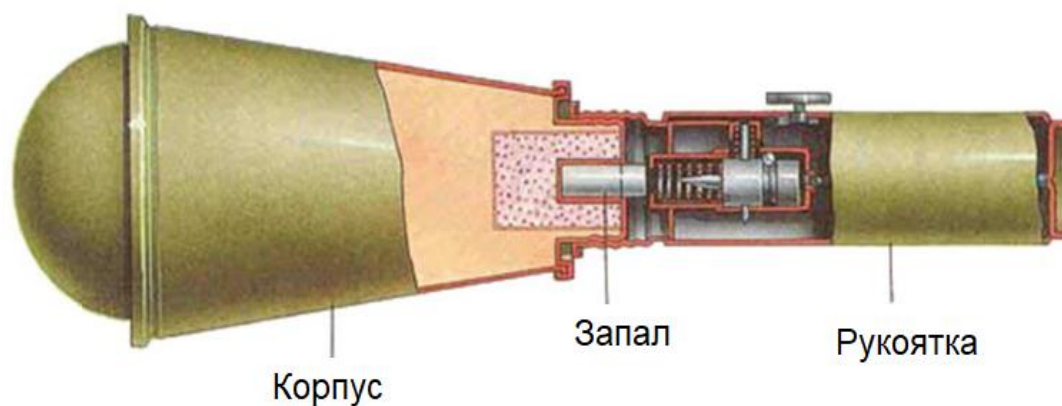


Рисунок 12 – Кумулятивна протитанкова граната РПГ-6

Після Другої світової війни протитанкові гранати поступово поступилися своїм місцем ефективнішим засобам: реактивним протитанковим гранатам і керованим протитанковим ракетами.

Сьогодні конструктори багатьох країн спрямовують свої зусилля на підвищення ефективності ручних осколкових гранат. За рахунок зменшення маси та габаритів гранат забезпечується збільшення дальності їх метання. Щоб підвищити безпеку та надійність гранат, в них використовують запали, що спрацьовують як від удару, так і після вигорання сповільнюючого піротехнічного складу. З'явилися гранати з немеханічними запалами і з готовими осколковими елементами.

3. ЗАГАЛЬНА БУДОВА І КЛАСИФІКАЦІЯ РУЧНИХ ГРАНАТ

Ручні гранати відносяться до вибухових боєприпасів і є видом зброї метальної дії. Вони гранати доставляються до цілі кидком руки.

Типова ручна граната складається з корпусу 1 (рис. 13), заряду вибухових речовин 2 (для створення фугасної дії та осколків), детонатора 3 (запала), та осколкового елемента 4, що може бути частиною самого корпусу або додатковим елементом. Вражаюча дія гранати досягається за рахунок розльоту осколків корпусу у поєднанні з готовими елементами (наприклад, шрапнель), розміщеними всередині корпусу, а також вибухової хвилі.

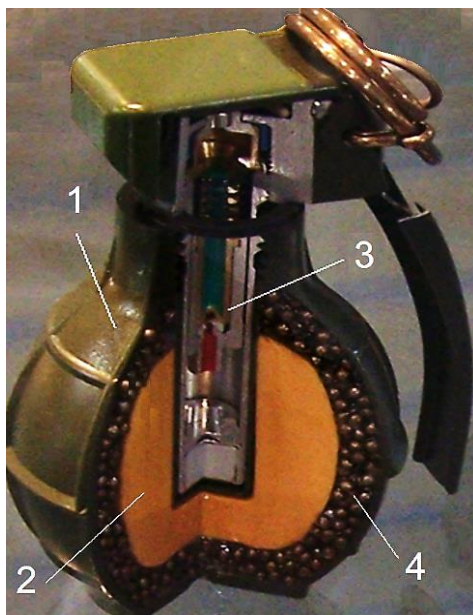


Рисунок 13 – Ручна граната: 1 – корпус гранати; 2 – вибухова речовина;
3 – детонатор (запал); 4 – осколковий елемент

Корпус гранати

Спочатку корпус гранат робився з обпаленої глини. Звісно ж, осколкова дія такої гранати була мінімальною, а її ударна сила – незначною. Розвиток металургії та вдосконалення технології лиття металу дозволили виготовляти корпус гранати із чавуну.

Коли з'явилась потреба у наступальних гранатах, від чавуну довелося відмовитися. Замість нього почали використовувати листову сталь, з якої відштамповувалися деталі корпусу гранати. Так як сталевий тонкостінний корпус гранати не може забезпечити значний осколковий ефект, конструктори були змушені вдаватися до різних хитрощів. Наприклад, для створення великої кількості осколків всередині циліндричного корпусу наступальної гранати РГ-42 розміщена згорнута в рулон сталева стрічка, яка щільно прилягає до стінки корпусу. Під час вибуху ця стрічка фрагментується, завдяки чому створюється дуже щільна, але компактна зону ураження.

На сьогоднішній день корпуси гранат можуть виготовлятися із різних матеріалів: сірого чавуну, сталі, алюмінію, удароміцної кераміки, твердої гуми із запресованими в неї напівготовими осколками. Така різноманітність матеріалів дозволяє створювати гранати з різною вражаючою дією.

Домінуючим фактором ураження протипіхотної наступальної гранати є ударна хвиля. Тому її корпус виготовляється з тонкого металу або пластмаси, при вибуху він практично не утворює осколків.

Основним фактором ураження оборонної гранати є її осколки, які повинні зберігати забійну силу на значній відстані. Тому конструкція корпусу оборонної гранати повинна передбачати можливість утворення при його розриві великої кількості осколків.

Бойовий заряд

Фізика вибуху неймовірно складна, тому всі види вибухівки, які у використовуються у гранатах, проходять практичну перевірку у реальних умовах. Марка вибухової речовини, її кількість, щільність, форма – все це досліджується методом проб та помилок у ході лабораторних, стендових та польових випробувань.

Основна вимога до бойового заряду – бризантна (дробна) дія. На сьогоднішній день відомо безліч бризантних вибухових речовин та сумішей, але далеко не всі вони придатні для ручних гранат.

Ідеальна «бойова начинка» для осколково-фугасної гранати – це тринітротолуол (він же тротил), який вперше був отриманий німецьким хіміком Вільбрандом ще в 1863 році. Тротил має вкрай низьку чутливість до детонації, тому витримує навіть дуже сильні удари (за деякими даними, не детонує навіть при прострілі). При цьому чутливість до вологості у тротилу практично нульова, також він забезпечує набагато кращий подрібнюючий ефект і більшу питому потужність вибуху, на відміну від інших вибухових речовин.

Дуже часто використовується не хімічно чистий тротил, а його суміші з іншими речовинами, що дозволяють досягти певних вибухових характеристик. Наприклад, 85-грамовий бойовий заряд бельгійської наступальної гранати PRB NR446 складається з 60% тротилу, 39% гексогену та 1% парафіну.

У капсулях-детонаторах сучасних гранат використовуються речовини, які відрізняються різною чутливістю до тертя, нагрівання, наколу (фульмінати, азиди важких металів, ацетиленіди та ін.) і дозволяють створювати детонатори будь-яких конструкцій.

Бойові гранати споряджаються найчастіше тротилом чи його сумішами із гексогеном. У протипіхотних гранатах ВР заповнює весь корпус, у протитанковій – частина внутрішнього об'єму залишається вільною від заряду (для створення кумулятивного ефекту).

Серед бризантних вибухових речовин, які володіють хорошим подрібнюючим і фугасним ефектом, можна відзначити: тринітротолуол; ТЕН (тетранітропентаеритрит) – речовина, з якої роблять відмінні детонуючі шнури; гексоген (він же RDX) – речовина, яка входить до складу всесвітньо відомої пластичної вибухівки С-4. Дуже перспективним вважається гексанітробензол – одна з найпотужніших бризантна вибухова речовина на сьогоднішній день. Її застосування відкриває шлях до створення мініатюрних гранат великої руйнівної сили.

Запал

Призначення цього пристрою – забезпечити надійний підриг гранати після метання та не допустити її мимовільного підриву.

Всі запали гранат можна поділити за принципом дії на дистанційні та ударні. Дистанційні запали забезпечують фіксовану тимчасову затримку вибуху, ударні - підривають гранату при ударі певної сили.

Спочатку дистанційні запали були надзвичайно простими та вкрай ненадійними. Вони являли собою вогнепровідний шнур (гніт), який повинен був забезпечити деяку тимчасову затримку між моментом ініціації гранати та її вибухом.

Еволюція запалу почалася з винаходу Альфредом Нобелем капсуля-детонатора на основі фульмінату ртуті (ця речовина більш відома як гримуча ртуть). Як згодом з'ясувалося, саме гримуча ртуть виявилася ідеальним детонатором для тротилу.

В сучасних гранатах запал спрацьовує після закінчення роботи піротехнічного сповільнювача (після прогорання піротехнічного речовини, якою наповнений сповільнювач). Але сповільнювач має чимось підпалюватись. Причому саме способи займання (або возгорання) породили більшість різноманітних схем та інженерних рішень. Серед них можна виділити три основні: терковий, ударний та пружинний.

Терковий запалювач має багато спільного зі звичайною сірником і з новорічною хлопавкою (тією самою, яку треба смикнути за ниточку). Суть його роботи полягає в тому, що в чутливий до тертя піротехнічний склад запресована міцна шорстка нитка, яка при різкому висмикуванні створює необхідне для запалення тертя. Терковими запалювачами були оснащені,

наприклад, всесвітньо відомі гранати «калатушки» М-24. Їх основним недоліком була необхідність здійснити негайне метання гранати після висмикування шнура.

Ударний запалювач подібний до теркового, але для його ініціації використовується не тертя, а накол капсуля, в якому міститься чутлива до удару вибухова речовина. Ударними запалювачами комплектувалися французькі гранати F-1 перших модифікацій. Для ініціювання гранати потрібно було вдарити виступаючий шток бойка по будь-якій досить твердій поверхні, після чого - якнайшвидше кидати гранату. Недоліки такої схеми ті ж, що й у випадку з терковим запалювачем, але до них додається необхідність наявності твердої поверхні, що в польових умовах далеко не завжди можна забезпечити.

Пружинний запалювач - це, по суті, доведений до досконалості ударний. Його основу складають капсуль і пружний ударник, зафіксований запобіжним шплінтом (чекою) з кільцем. При висмикуванні чеки (для цього використовується кільце) ударник під впливом пружини наколє капсуль, який, своєю чергою, запалює сповільнювач. Пружинний запалювач позбавлений недоліків ударного, а особливості його будови дозволяють з легкістю подолати недоліки теркового.

Таким чином, структура будь-якого запалу гранати повинна містити три складові: запалювач; сповільнювач (наприклад, вогнепровідний шнур); детонатор.

У 1914 році англієць Міллс розробив схему автоматичного запалу для вибуху розривного заряду гранати, в якій в якості запобіжника використав спусковий важель (рис. 14).

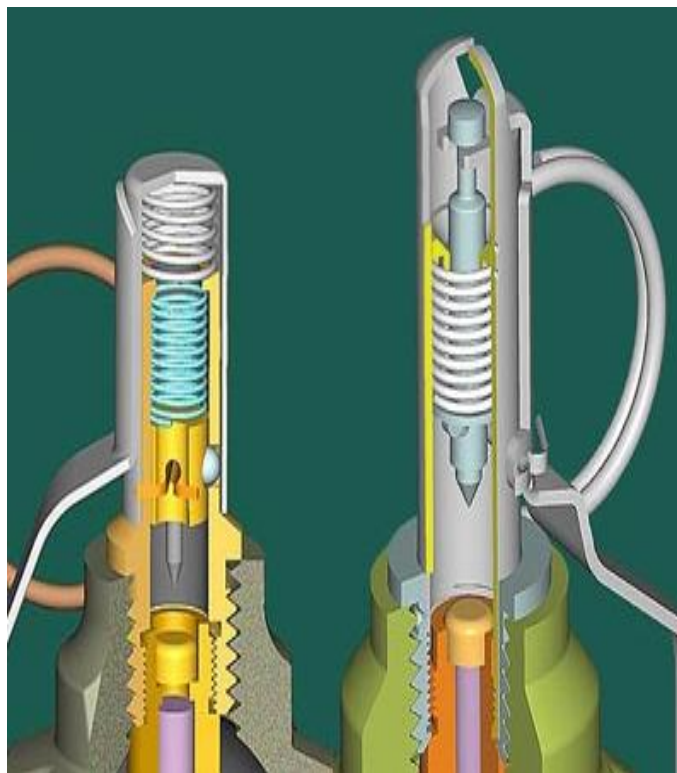


Рисунок 14 – Автоматичний запал з спусковим важелем

Ця схема, зазнавши незначних змін, зберіглася до сьогодні. У 1941 році у срср було розроблений уніфікований запал ручної гранати зразка 1942 року (УЗРГ-42), який виявився простим і надійним. Пізніше його змінив уніфікований запал ручної гранати модернізований (УЗРГМ). В оновленому запалі було збільшено вікно спускового важеля, що полегшувало звільнення штока ударника під час метання, а також незначній мірі змінилась геометрія ударника. Ще через деякий час з'явився запал УЗРГМ-2, який практично не відрізняється від УЗРГМ.

Основними частинами УЗРГМ (УЗРГМ-2) є: ударний механізм 1 (рис. 15), власне запал 2 і запобіжна чека з кільцем 3.

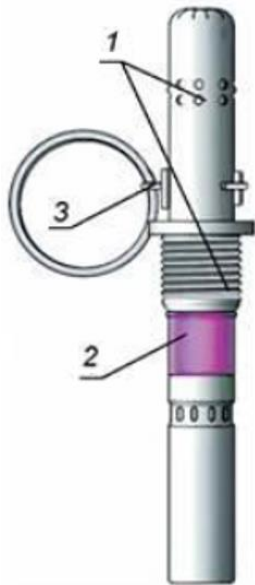


Рисунок 15 – Основні частини
УЗРГМ (УЗРГМ-2):

- 1 – ударний механізм;
- 2 – власне запал;
- 3 – запобіжна чека з кільцем

Ударний механізм служить для запалювання капсуля – запальника запалу. Він складається зі з'єднувальної втулки 1 (рис. 16), трубки ударного механізму 2 (в якій розміщений ударник з бойовою пружиною), направляючої шайби 3, бойової пружини 4, ударника 5 з проточкою для спускового важеля, шайби ударника 6, спускового важеля 7. Функцію цапф для осі спускового важеля виконують особливі виступи корпусу гранати.

З'єднувальна втулка служить для з'єднання запалу з корпусом гранати. Вона одягнена на нижню частину трубки ударного механізму.

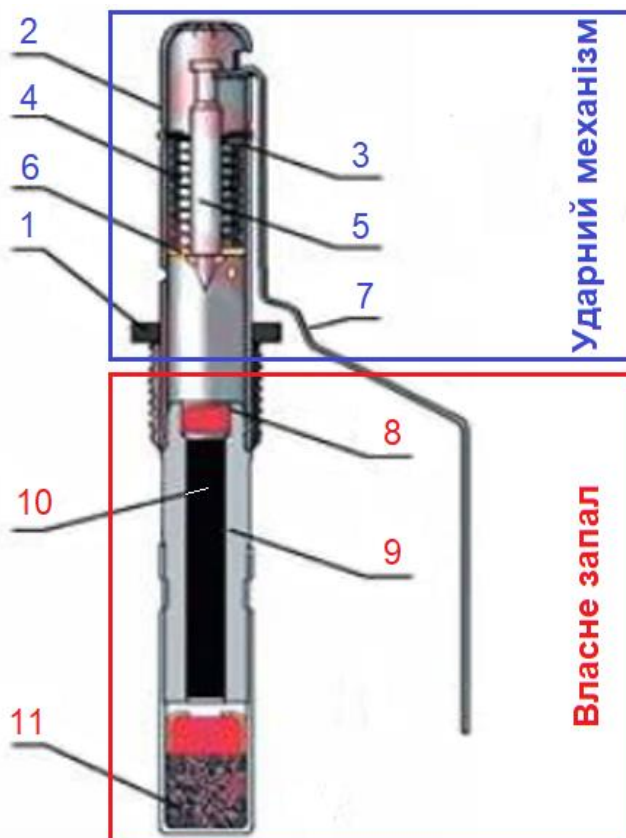


Рисунок 16 – УЗРГМ
(УЗРГМ-2) у розрізі:

- 1 – з'єднувальна втулка;
- 2 – трубка ударного механізму;
- 3 – направляюча шайба;
- 4 – бойова пружина;
- 5 – ударник;
- 6 – шайба ударника;
- 7 – спусковий важіль;
- 8 – капсуль-запальник;
- 9 – втулка уповільнювача;
- 10 – уповільнювач;
- 11 – капсуль-детонатор

Трубка ударного механізму є основою для збирання всіх частин запалу. Направляюча шайба є упором для верхнього кінця бойової пружини і направляє рух ударника. Вона закріплена в верхній частині трубки ударного механізму. Бойова пружина служить для надання ударнику енергії, яка необхідна для наколу капсуля-запальника. Вона одягнена на ударник і своїм верхнім кінцем упирається в направляючу шайбу, а нижнім – в шайбу ударника.

Ударник (рис. 17) служить для наколу і запалювання капсуля-запальника. Він розміщується в середині трубки ударного механізму.

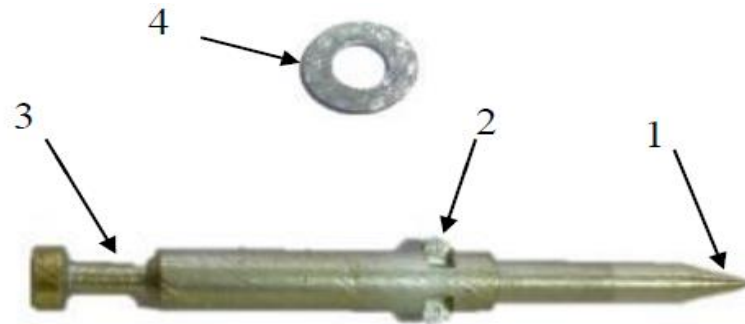


Рисунок 17 – Ударник та шайба ударника:

1 – жало; 2 – виступи для упору шайби; 3 – проточка для вилки спускового важеля;
4 – шайба ударника

Спусковий важіль (рис. 18) служить для утримання ударника під час зведеного положення (бойова пружина стиснута). На трубці ударного механізму спусковий важіль тримається запобіжною чекою.



Рисунок 18 – Спусковий важіль та запобіжна чека з кільцем:

1 – вилка; 2 – провущина з отвором для запобіжної чеки

Запобіжна чека (рис. 19) проходить через спеціальні отвори вушок спускового важеля і стінок трубки ударного механізму. Вона утримує спусковий важіль від повернення у відкидне положення, при якому відбудеться спуск ударника з бойового взводу. Запобіжна чека має кільце для її висмикування.



Рисунок 19 – Запобіжна чека з кільцем

Власне запал служить для підриву розривного заряду гранати і складається з капсуля-запальника, втулки сповільнювача, сповільнювача і капсуля-детонатора.

Капсуль-запальник 8 (рис. 16) призначений для запалювання сповільнювача. Він складається з запресованого мало газованого складу.

Втулка сповільнювача 9 у верхній частині має різьбу для з'єднання з трубкою ударного механізму і гніздо для капсуля-запальника, всередині – канал, в якому розміщується сповільнювач, ззовні – проточку для сполучення гільзи капсуля-детонатора.

Сповільнювач 10 передає пламінь вогню від капсуля-запальника до капсуля-детонатора.

Капсуль-детонатор 11 служить для підриву розривного заряду гранати. Він розміщений в гільзі, яка закріплена на нижній частині втулки сповільнювача.

Робота частин і механізмів УЗРГМ (УЗРГМ-2) полягає в наступному. Після висмикування запобіжної чеки спусковий важіль звільнюється від з'єднання з трубкою ударного механізму. Положення частин ударного механізму запалу не змінюється – ударник залишається у зведеному стані (тримається у верхньому положенні вилкою спускового важеля, який пальці руки гранатометника притискають до корпусу гранати). В такому положенні готову до метання граната можна утримуватися в руці як завгодно довго (рис. 20 а). В момент метання гранати спусковий важіль відкидається (відлітає) від гранати і звільнює ударник (рис. 20 б). Під дією бойової пружини ударник наносить удар (накол) по капсулю-запальнику і запалює його. Промінь вогню від капсуля-запальника запалює сповільнювач (дистанційну частину запалу) і, пройшовши його, через 3,2-4,2 с запалює капсуль-детонатор, який вибухає і підриває розривний заряд гранати. Корпус гранати розривається, і осколки корпусу і запалу розлітаються в різні боки.

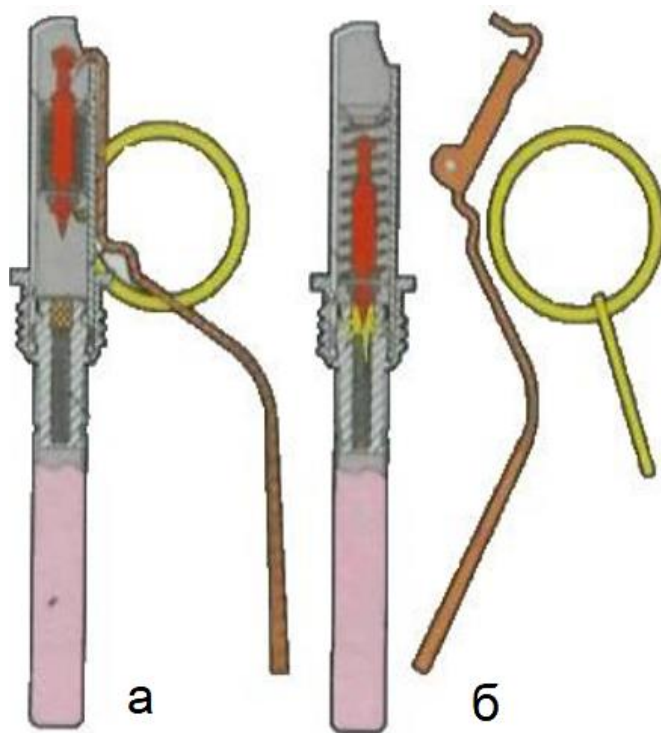


Рисунок 20 – Робота частин і механізмів запалу:
а – у момент метання гранати; б – після вигорання сповільнювача

За даними зарубіжних видань наразі розробляються принципово нові запали термоелектричної дії. Яскравий приклад такої системи – американський запал гранати М68, у якому початковий процес займання сповільнювача відбувається за звичною схемою. А ось далі – принципові відмінності. За рахунок тепла, що виділяється при горінні піротехнічної речовини сповільнювача, напівпровідникова термоелектрична батарея виробляє електричний струм, яким заряджається конденсатор. При ударі об перешкоду ланцюг електрозапалу замикається і

відбувається миттєва детонація. Якщо електроланцюг не спрацює, то сповільнювач догоряє та за сім секунд викликає самоліквідацію гранати.

Англійська електротехнічна фірма «Ferranti Technologies» розробляє електронний запал далекого зведення ударної дії. Зовні він мало відрізняється від звичного автоматичного запалу, який спрацює за допомогою спускового важеля. Однак після відкидання важеля бойова пружина не впливає на ударник, а різко проштовхує намагнічений стрижень через котушку індуктивності. При цьому електричний струм, що виникає, заряджає мініатюрний конденсатор, який, в свою чергу, живить ланцюг електродетонатора. Одночасно відбувається бойовий взвод самого детонатора. При ударі гранати об перешкоду інерційний вимикач замикає ланцюг та відбувається вибух.

Класифікація ручних гранат

Ручні гранати класифікуються за кількома ознаками (рис. 21).

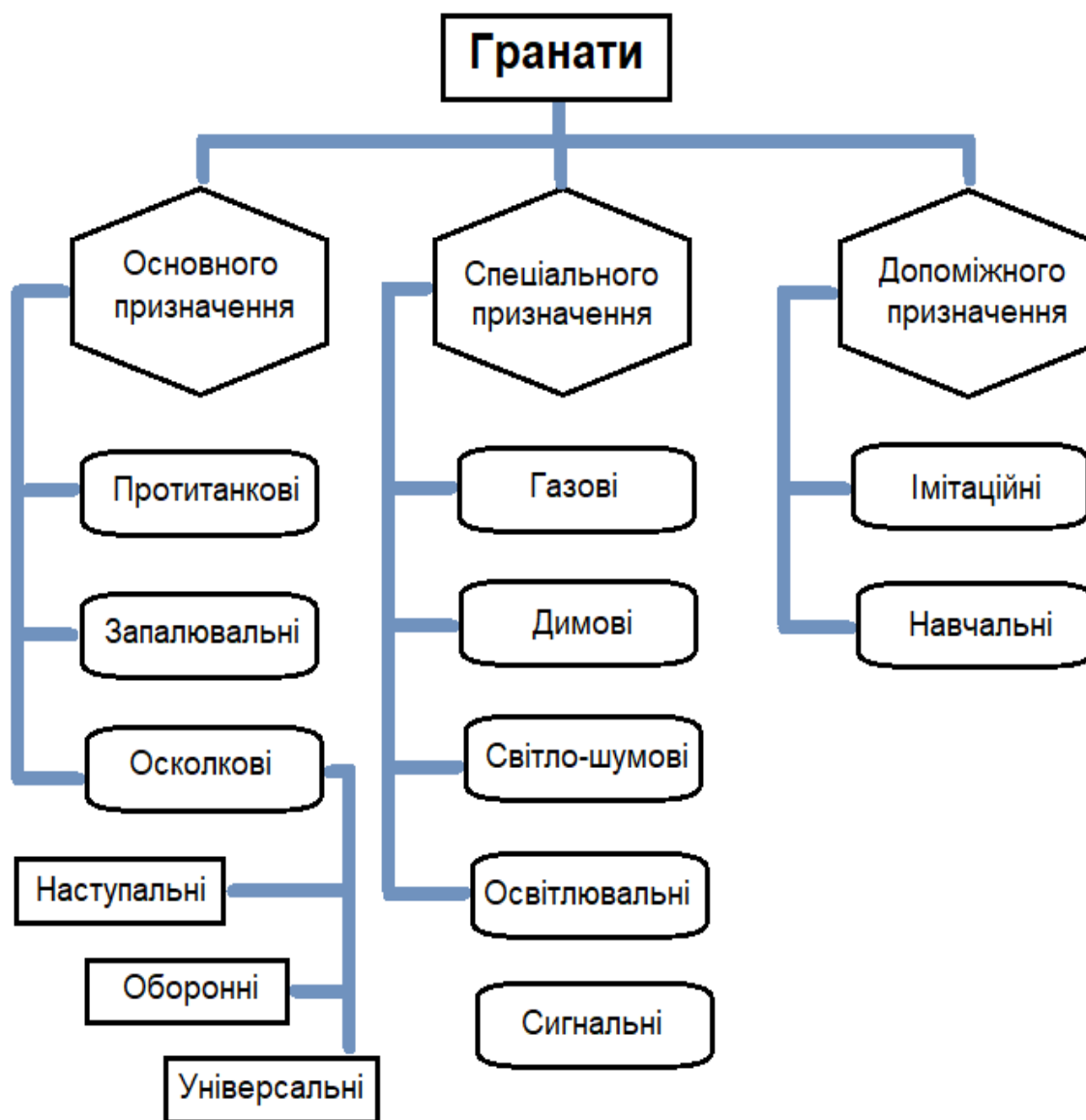


Рисунок 21 – Класифікація ручних гранат

Гранати основного призначення використовуються для безпосереднього ураження цілей. До цієї групи входять протитанкові, запалювальні і осколкові гранати.

Протитанкові ручні гранати за принципом ураження можна класифікувати на бризантні, фугасні і кумулятивні (останні є найбільш ефективними). Але в наш час протитанкові ручні гранати майже не використовуються, так як їх витіснили реактивні протитанкові гранати.

Осколкові та запалювальні гранати відносяться до протипіхотних гранат.

Запалювальні гранати призначені для створення високотемпературних осередків горіння в зоні розташування живої сили противника. Вони завдають термічних опіків ворожим солдатам та ініціюють пожежі оборонних споруд.

Осколкові гранати розділяються на: наступальні, оборонні та універсальні.

Наступальні гранати мають тонкий (близько міліметра) сталевий, алюмінієвий або пластиковий корпус і невеликий заряд вибухівки. Вони використовуються під час атаки, коли піхотинець вимушений кидати гранату на ходу, не маючи можливості сховатися за укриття. Радіус ураження такої гранати складає не більше 15-20 м. Так зроблено для того, щоб під час наступу солдат, метнувши гранату на бігу, не маючи можливості сховатися за укриття, не був уражений вибухом власної гранати. Тобто в наступальних гранатах радіус їх ураження менший від середньої дальності метання.

Оборонні гранати мають товстий масивний корпус, порівняно потужний заряд і великий радіус розльоту осколків. Вони призначені для кидка із-за укриття, щоб була забезпечена безпека від ураження осколками. В процесі вибуху оборонної гранати утворюються осколки, що зберігають забійну силу на досить великій відстані.

Універсальні гранати можуть використовуватись в двох варіантах: для вирішення наступальних задач, а також – для оборони. Ці гранати зазвичай являють собою наступальну гранату, з додатковою зовнішньою сталевую оболонкою (оборонним осколковим чохлам). У разі потреби чохол фіксується на гранаті і вона використовується як оборонна.

За принципом детонації гранати основного призначення можна також класифікувати на *динамічні гранати* (детонація відбувається при ударі в ціль) і *гранати із затримкою* (детонація відбувається за допомогою детонатора із заданою затримкою). Підрив із затримкою здійснюється наступним чином. Після висмикування запобіжної чеки і відпуску скоби спрацьовує зведений заздалегідь пружинний механізм, і бойок з силою б'є по капсулю, що містить чутливу до ударів речовину. Від вибуху капсуля запалюється порох у тонкій запальній трубці. Шар пороху горить зі швидкістю 1 см за секунду і не вимагає кисню, тому граната може вибухнути й під водою. Коли вогонь у запальній трубці досягає детонатора, той вибухає і викликає детонацію вибухової речовини, якою заповнена граната. Залежно від конструкції, запал гранати включає запальну трубку з капсулем і детонатором, а також може включати пружинний механізм з бойком, чекою і спусковою скобою.

Гранати спеціального призначення призначені до виконання бойових завдань допоміжного характеру в залежності від тактичної обстановки. У цю групу входять газові, димові, світло-шумові, освітлювальні та сигнальні гранати.

Димові гранати призначені для створення щільних і непрозорих хмар аерозолі, які ускладнюють візуальне виявлення об'єктів. *Світло-шумові гранати* викликають шокувальний вплив через гучний звук та яскравий спалах під час вибуху гранати. *Освітлювальні гранати* використовуються в якості яскравих і довготривалих джерел світла. *Сигнальні гранати* - це димові гранати, які дають кольоровий дим. Такими гранатами можна позначати місця зосередження ворожих сил, точки висадки десанту тощо.

Гранати допоміжного призначення в бойових умовах не застосовуються, вони служать з метою забезпечення навчально-бойової підготовки. До цієї групи відносяться *імітаційні та навчальні гранати*, які є навчальними модифікаціями бойових гранат і застосовуються для навчання солдат і курсантів правилам поведінки з гранатами і метання.

4. ЗРАЗКИ РУЧНИХ ГРАНАТ, ЩО ПЕРЕБУВАЮТЬ НА ОЗБРОЄННІ ЗБРОЙНИХ СИЛ УКРАЇНИ

4.1. Порівняльні характеристики ручних гранат

Ручні гранати призначені для ураження живої сили противника осколками або вибуховою хвилею в наступальному чи оборонному бою, а також можуть використовуватися для спеціальних цілей (димових, світлових, навчальних), вимагаючи кидання з укриття для захисту від власних осколків.

На озброєнні в Збройних Силах України є (рис. 22):

- ручна граната РГ-42;
- ручна граната дистанційна РГД-5;
- ручна протипіхотна граната Ф-1;
- ручна граната наступальна РГН;
- ручна граната оборонна РГО;
- ручна термобарична граната РГТ-27С (РГТ-27С2);
- ручна кумулятивна граната РКГ-3;
- ручні гранати іноземного виробництва.

Ручні гранати РГД-5, РГ-42, РГН, РГТ-27С (РГТ-27С2) відносяться до наступальних гранат. Гранати Ф-1 і РГО – оборонні.



Рисунок 22 – Загальний вигляд ручних осколкових гранат:
а – РГ-42; б – РГД-5; в – Ф-1; г – РГН ; д – РГО; е – РГТ-27С; є – РКГ-3

Основні бойові характеристики ручних гранат наведено в таблиці 1.

Таблиця 1

Порівняльні характеристики ручних гранат

Основні дані	Тип гранати	Принцип дії механізму підриву гранати	Час горіння запалу	Радіус суцільного ураження (зони ефективного ураження)	Маса гранати	Середня дальність метання	Вага ящика з гранатами	Кількість гранат у ящику
РГ-42	Наступальна	Дистанційний	3,2-4,2 с	до 5 м	420 г	30-40 м	16 кг	20 од.
РГД-5	Наступальна	Дистанційний	3,2-4,2 с	до 5 м	310 г	40-50 м	14 кг	20 од.
Ф-1	Оборонна	Дистанційний	3,2-4,2 с	до 7-10 м	600 г	35-45 м	20 кг	20 од.
РГН	Наступальна	Ударний та дистанційний	<u>Миттєве</u> 3,2-4,2 с	до 8 м	310 г	25-45 м	14 кг	20 од.
РГО	Оборонна	Ударний та дистанційний	<u>Миттєве</u> 3,2-4,2 с	до 12 м	530 г	20-40 м	19 кг	20 од.
РГТ-27С, РГТ-27С2	Наступальна	Дистанційний	3,2-4,2 с	-	600 г	20-30 м	20 кг	20 од.
РКГ-3	Протитанкова	Ударний	Миттєве	-	1070 г	15-20 м	24 кг	12 од.

Ручні осколкові гранати РГД-5, РГ-42, Ф-1 і термобаричні гранати РГТ-27С (РГТ-27С2) комплектуються модернізованими запалами до ручних гранат (УЗРГМ та УЗРГМ-2). Сповільнювач запалу загорасться в момент метання гранати, а через 3,2-4,2 с після метання відбувається вибух гранати. Гранати безвідмовно вибухають при падінні в грязюку, сніг, воду тощо.

В гранатах РГН та РГО використовується ударно-дистанційний запал, який ініціює вибух при ударі гранати об перешкоду (спрацьовує датчик цілі) або забезпечує самоліквідацію гранати через заданий час. Порівняно невелика вага гранат дозволяє натренованому солдату метати їх на відстань від 15 до 50 м.

Ручна кумулятивна граната РКГ-3 відносяться до протитанкових гранат, але проти сучасних танків із динамічним захистом малоефективна. Тому застосовується переважно шляхом скидання з безпілотних літальних апаратів (БпЛА) як протитанковий боєприпас для ураження бронетехніки.

4.2. Ручна осколкова граната РГ-42

Ручна осколкова граната РГ-42 – граната дистанційної дії, призначена для поразки живої сили противника при наступі й обороні.

РГ-42 складається з корпусу 3 (рис. 23) з трубкою для запалу, розривного заряду 7 і запалу 1 (в якості запалу використовується УЗРГМ (УЗРГМ-2)).

Корпус гранати циліндричний, має дно 5 і кришку 2. До кришки приєднується трубка з фланцем для приєднання запалу до гранати і для герметизації розривного заряду в корпусі. При зберіганні і перенесенні гранати трубка закривається пластмасовою пробкою або металевим ковпачком. В корпусі гранати розміщується спеціальна металева стрічка 4.

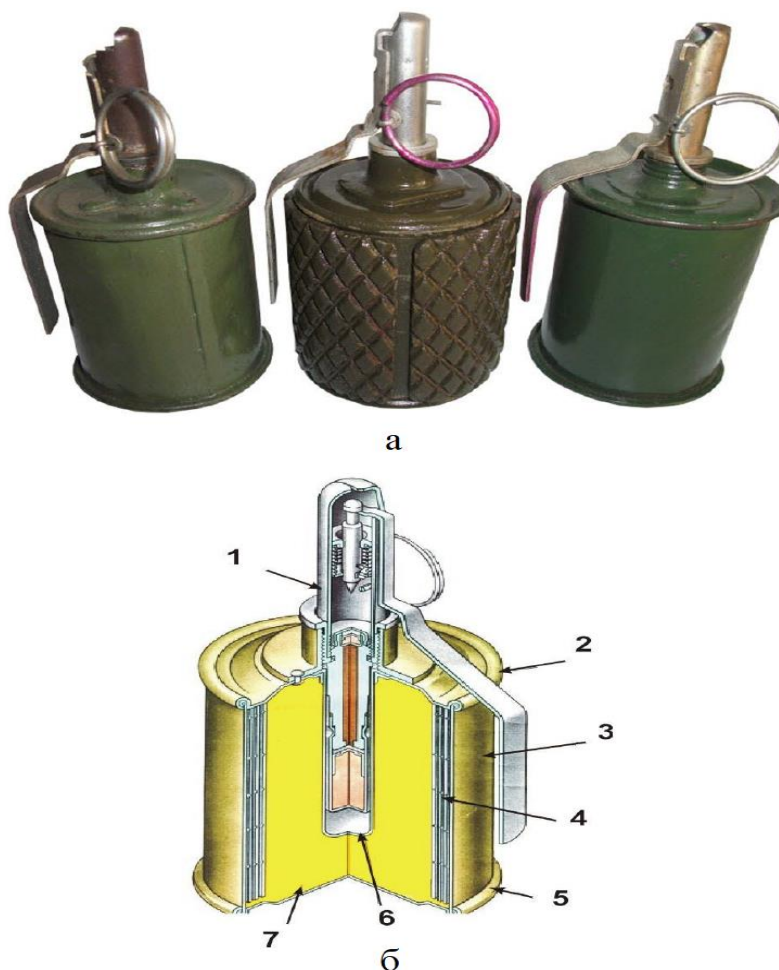


Рисунок 23 – Будова ручної гранати РГ-42:

а – загальний вигляд гранати РГ-42; б – будова гранати РГ-42;

1 – підрильник (запал); 2 – кришка; 3 – корпус; 4 – осколкова стрічка з насічками;

5 – дно; 6 – трубка; 7 – заряд вибухової речовини

Металева стрічка служить для утворення осколків під час вибуху гранати, вона скручена в 3-4 шари всередині корпусу. Для збільшення кількості осколків поверхня стрічки насічена на квадратики.

Розривний заряд заповнює корпус і служить для розриву гранати на осколки.

Запал УЗРГМ (УЗРГМ-2) (рис. 16) забезпечує підрип розривного заряду гранати.

Метання гранати здійснюється з різних положень при діях у пішому порядку і на бронетранспортері (автомобілі). Радіус розлітання осколків гранати, які мають забійну силу, приблизно 25 м.

Основні бойові характеристики РГ-42 наведені в таблиці 2.

Основні бойові характеристики ручної осколкової гранати РГ-42

Характеристика	Показник
Радіус зони ефективного ураження	до 5 м
Радіус розльоту осколків гранати, які мають вбивчу силу	до 25 м
Середня відстань метання гранати	30-40 м
Маса спорядженої гранати	420 г
Маса розривного заряду	110-120 г
Час горіння сповільнювача запалу	3,2-4,2 с

4.3. Ручна осколкова граната РГД-5

Ручна осколкова граната РГД-5 – граната дистанційної дії, призначена для поразки живої сили противника в період наступу і в обороні.

РГД-5 складається з корпусу 1 (рис. 24) з трубкою 6 для запалу, розривного заряду 3 і запалу 2. Для підризу розривного заряду гранати використовується запал УЗРГМ (УЗРГМ-2). Маса розривного заряду складає 110 г.

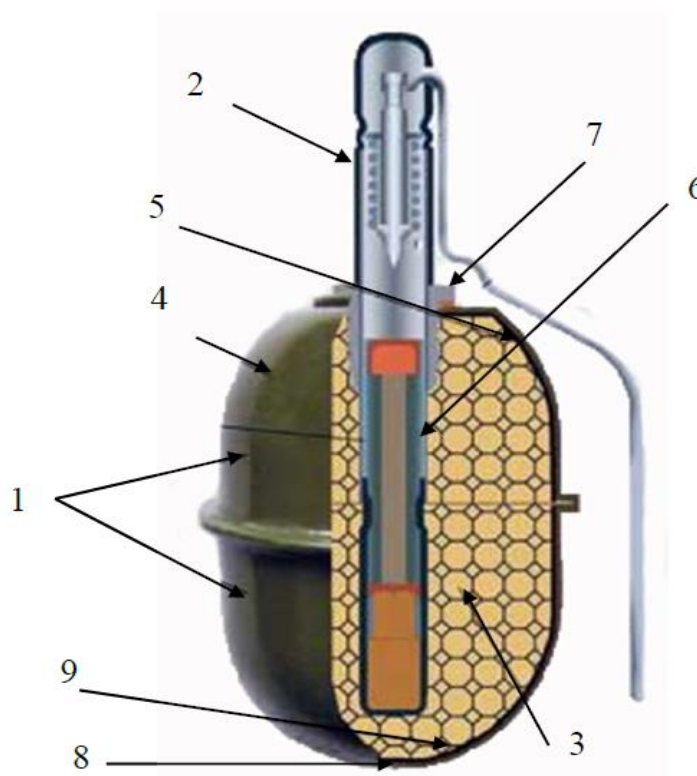


Рисунок 24 – Будова ручної осколкової гранати РГД-5:

1 – корпус; 2 – запал; 3 – розривний заряд; 4 – ковпачок; 5 – вкладник ковпачка;
6 – трубка для запалу; 7 – манжета; 8 – піддон; 9 – вкладник піддона

Верхня частина корпусу гранати складається з зовнішньої оболонки, що називається ковпаком, і вкладника ковпака. До верхньої частини корпусу за допомогою манжети приєднується трубка для запалу. Трубка служить для приєднання запалу до гранати і для герметизації розривного заряду в корпусі. Для запобігання забрудненню трубки в неї закручують пластмасову пробку.

Нижня частина корпусу складається з зовнішньої оболонки, яка називається – піддоном, і вкладника піддона.

Метання гранати здійснюється з різних положень при діях пішки і на бронетранспортері (автомобілі). Радіус розлітання осколків гранати, які мають вбивчу силу, приблизно 25 м.

Основні бойові характеристики РГД-5 наведені в таблиці 3.

Таблиця 3

Основні бойові характеристики ручної осколкової гранати РГД-5

Характеристика	Показник
Радіус зони ефективного ураження	до 5 м
Радіус розльоту осколків гранати, які мають вбивчу силу	до 25 м
Середня відстань метання гранати	40-50 м
Маса спорядженої гранати	310 г
Маса розривного заряду	110 г
Час горіння сповільнювача запалу	3,2-4,2 с

Для навчання особового складу правильному поводженню, заряджанню/розряджанню та метанню з різних положень гранати РГД-5 застосовується навчальна ручна граната наступальна УРГ-Н (рис. 25). За формою та масою вона не відрізняється від бойової гранати і може багаторазово використовуватися.



Рисунок 25 – Навчально-імітаційна ручна граната наступальна УРГ-Н:
1 – корпус; 2 – імітаційний запал

Принцип дії УРГ-Н аналогічний до РГД-5, оскільки вона повністю імітує її конструкцію (корпус, запал, чека, важіль) і вагу, але містить не вибухову речовину, а пісок/метал, і призначена для відпрацювання дій з гранатою, а не для ураження, відрізняючись лише маркуванням та чорним кольором.

Імітаційний запал навчально-імітаційної ручної гранати складається з ударного механізму 1 (рис. 26), перехідної втулки 3 та імітаційної частини 4. Робота частин і механізмів імітаційного запалу аналогічна роботі запалу УЗРГМ (УЗРГМ-2): після відпускання спускового важеля 5 спрацьовує ударник (імітація), який підпалює порох у запальній трубці; порох згоряє (імітуючи затримку), досягає імітатора детонатора, і відбувається «вибух», який імітується звуком та вильотом диму. Для виходу порохових газів та підсилення звукового ефекту під час спрацьовування імітаційного запалу у донній частині корпусу гранати зроблено отвір.



Рисунок 26 – Імітаційний запал:

а – в зібраному вигляді; б – в розібраному вигляді;

1 – ударний механізм; 2 – кільце запобіжної чеки; 3 – перехідна втулка;

4 – імітаційна частина; 5 – спусковий важіль;

Ударний механізм за своєю будовою майже не відрізняється від ударного механізму запалу УЗГМ. Єдина відмінність полягає у збільшеній довжині ударнику. Ударний механізм детонує спеціальну гільзу з порохом, а не капсулю-детонатор (як в УЗРГМ), створюючи гучний звук і хмару диму, що імітує вибух та осколки.

Перехідна втулка з'єднує ударний механізм з імітаційною частиною та запобігає його забрудненню і пошкодженню пороховими газами. Крім того перехідна втулка виключає можливість приєднання імітаційного запалу до бойової гранати.

Імітаційна частина запалу служить для імітації розриву бойової гранати за допомогою звукового і димового ефекту. Вона складається з тих же частин, що і власне запал УЗРГМ. Різниця тільки в тому, що замість капсулю-детонатора на втулку сповільнювача наглухо надягнута більш довга та широка гільза з зарядом димового пороху.

Всі частини навчально-імітаційної гранати, крім ударника та імітаційної частини, можуть використовуватися багато разів.

При поводженні з УРГ-Н та під час її метання потрібно дотримуватись правил, які передбачені для бойової гранати.

4.4. Ручна осколкова граната Ф-1

Ручна осколкова граната Ф-1 – граната дистанційної дії призначена для ураження живої сили противника під час оборонного бою.

Ф-1 складається з корпусу 1 (рис. 27), розривного заряду 2 і запалу 3 типу УЗРГМ (УЗРГМ-2).

Корпус гранати чавунний з повздовжніми і поперечними борознами, по яких граната, як правило, розривається на осколки. У верхній частині корпусу є нарізний отвір для вгвинчування запалу. При зберіганні, транспортуванні і перенесенні гранати в цей отвір вкручена пластмасова пробка.



Рисунок 27 – Будова ручної осколкової гранати Ф-1:
1 – корпус; 2 – розривний заряд; 3 – запал УЗРГМ (УЗРГМ-2)

Метання гранати здійснюється з різних положень лише із-за укриття, з бронетранспортера або танка (самохідної артилерійської установки). Основні бойові характеристики Ф-1 наведені в таблиці 4.

Таблиця 4

Основні бойові характеристики ручної осколкової гранати Ф-1

Характеристики	Показник
Радіус зони ефективного ураження	до 7-10 м
Радіус розльоту осколків гранати, які мають вбивчу силу	200 м
Відстань метання гранати	35-45 м
Маса спорядженої гранати	600 г
Маса розривного заряду	60 г
Час горіння сповільнювача запалу	3,2-4,2 с

Для навчання особового складу прийомам і правилам метання гранати Ф-1 застосовується навчальна ручна граната оборонна УРГ (рис. 28). Корпус гранати УРГ повторює форму ручної осколкової гранати Ф-1, але має чорний колір та відповідне маркування. Крім того, на корпус УРГ нанесені повздовжня та поперечна смуги білого кольору, які дозволяють відрізнити її від УРГ-Н. Вибухова речовина у корпусі гранати відсутня.

Принцип дії УРГ такий самий, як у УРГ-Н. Імітаційний запал УРГ є аналогічним до запалу УРГ-Н, оскільки обидва слугують для відпрацювання навичок метання гранат, імітують роботу бойових запалів за допомогою димного порошу та мають схожий принцип дії, але з різними корпусами гранат. Всі частини УРГ, крім ударника та імітаційної частини, можуть використовуватися багато разів. Але конструкція імітаційного запалу УРГ є застарілою у порівнянні з більш досконалішим запалом до УРГ-Н.

При поводженні з УРГ та під час її метання потрібно дотримуватись правил, які передбачені для бойової гранати.



Рисунок 28 – Навчально-імітаційна ручна граната оборонна УРГ:
1 – корпус; 2 – імітаційний запал

4.5. Ручна граната наступальна РГН і ручна граната оборонна РГО

Ручна граната наступальна РГН і ручна граната оборонна РГО (рис. 29) призначені для поразки живої сили противника в наступальному і оборонному боях відповідно, в різних умовах місцевості при температурі навколишнього повітря від +50° до -50° С в будь-яку пору року.

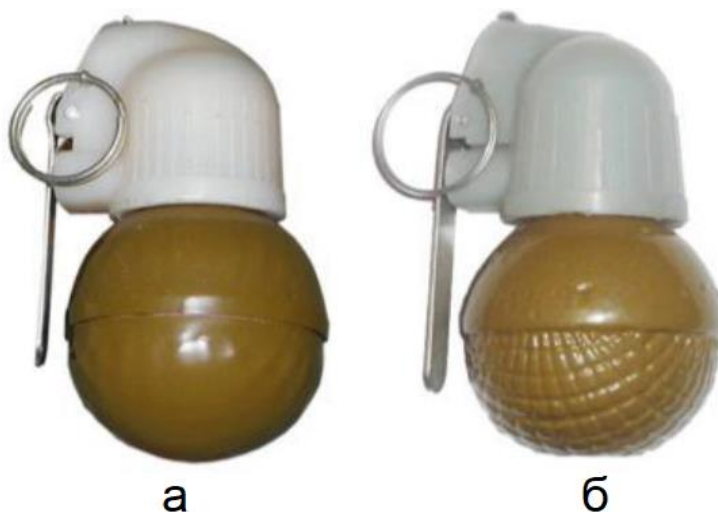


Рисунок 29 – Загальний вигляд ручних гранат РГО та РГН:
а – ручна граната РГН; б – ручна граната РГО

РГН і РГО складаються з гранат без запалу та уніфікованого для обох гранат ударно-дистанційного запалу (рис. 30).

Корпус РГН призначений для розміщення в ньому вибухової речовини 12 (рис. 30 б), а також для утворення осколків під час вибуху. Корпус складається з двох півсфер, які виготовлені з алюмінієвого сплаву.

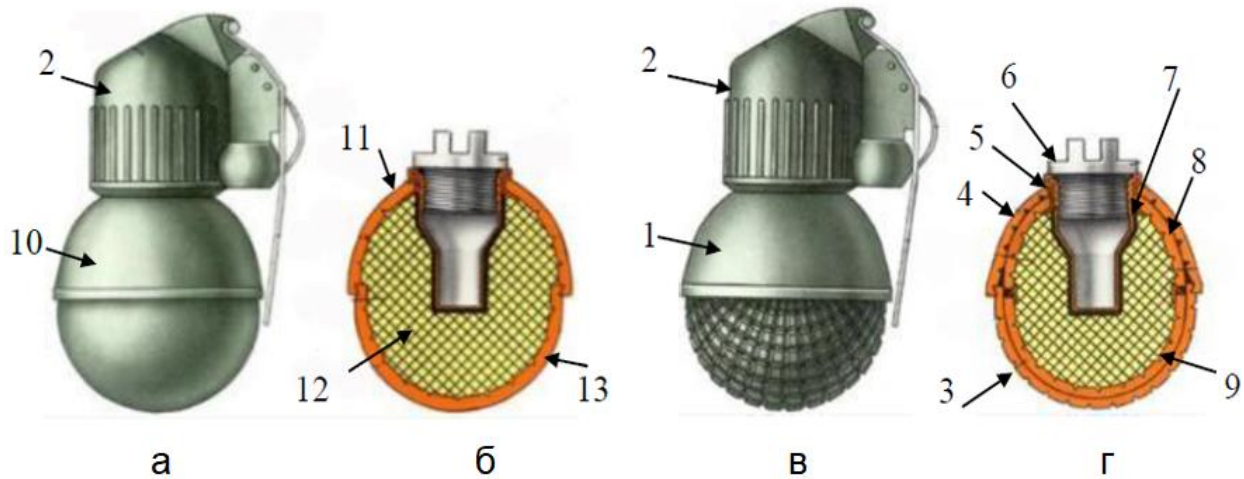


Рисунок 30 – Загальний вигляд та будова ручних гранат РГО та РГН:

а – ручна граната РГН; б – граната РГН без запалу (розріз);

в – ручна граната РГО; г – граната РГО без запалу (розріз);

1 – граната РГО без запалу; 2 – ударно-дистанційний запал; 3 – нижня зовнішня півсфера;

4 – верхня зовнішня півсфера; 5 – манжета; 6 – пробка; 7 – стакан;

8 – верхня внутрішня півсфера; 9 – нижня внутрішня півсфера; 10 – граната РГН без запалу; 11 – верхня півсфера; 12 – вибухова речовина; 13 – нижня півсфера

У верхній частині корпусу за допомогою манжети закріплено стакан з різьбою для вгвинчування в нього запалу 3 (рис. 31) та забезпечення герметизації вибухової речовини.

На час транспортування та під час зберігання в стакан корпусу гранати вкручується пластмасова пробка 2.

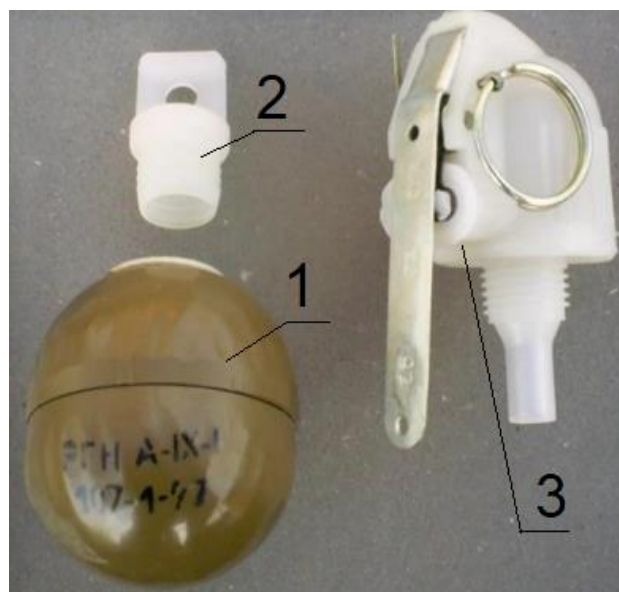


Рисунок 31 – Основні частини гранати:

1 – корпус гранати; 2 – пробка; 3 – запал

Під час вибуху граната утворює 220-300 осколків середньою вагою 0,42 грами з початковою швидкістю розльоту 700 м/с, приведена площа розльоту осколків складає 95-96 м².

Конструкція РГО за загальною схемою подібна до РГН, однак має кілька суттєвих відмінностей. Оскільки оборонна граната не має таких суворих обмежень щодо радіусу розльоту осколків, як наступальна, для збільшення кількості осколків у корпус вставляються ще дві внутрішні півсфери з рифленням, виготовлені із сталі (рис. 30 г). Щоб боець міг тактильно визначити тип гранати і уникнути помилки, нижня півсфера РГО має неглибокі канавки і на зовнішній поверхні, а верхня – гладка (рис. 29 б).

РГО значно важча за наступальний аналог. Попри меншу масу заряду, РГО розпадається при вибуху на 650-700 осколків вагою 0,4-0,45 г кожен, із швидкістю приблизно 1200 м/с. На утворення осколків йде до 73% маси корпусу гранати. Енергія осколків майже в 3 рази перевищує відповідний параметр гранати РГН, що достатньо для ураження цілей на площі 270-280 м². Більша кількість дрібних осколків діє ефективніше, ніж менша кількість великих, як у гранати Ф-1. При цьому осколки швидше гальмуються в повітрі через свою дрібну масу (0,4-0,45 г), що забезпечує безпеку для самого металюка.

Ударно-дистанційний запал

Ударно-дистанційний запал (далі – УДЗ) призначений для підриву вибухової речовини при ударі гранати об перешкоду.

У випадку, коли датчик цілі відмовляє в ударній дії, запал спрацьовує від дистанційного пристрою через 3,3-4,3 с.

Запал УДЗ має пластиковий корпус 1 (рис. 32), але всі його основні елементи виготовлені з металу.

Прокольно-запобіжний механізм, що забезпечує безпеку запалу в службовому використанні та проколювання капсуля-запальника після метання гранати, складається з жала, ударника, запобіжної чеки з кільцем, пружини, спускового важеля, заглушки, планки та капсуля запальника КВ-Н-1.

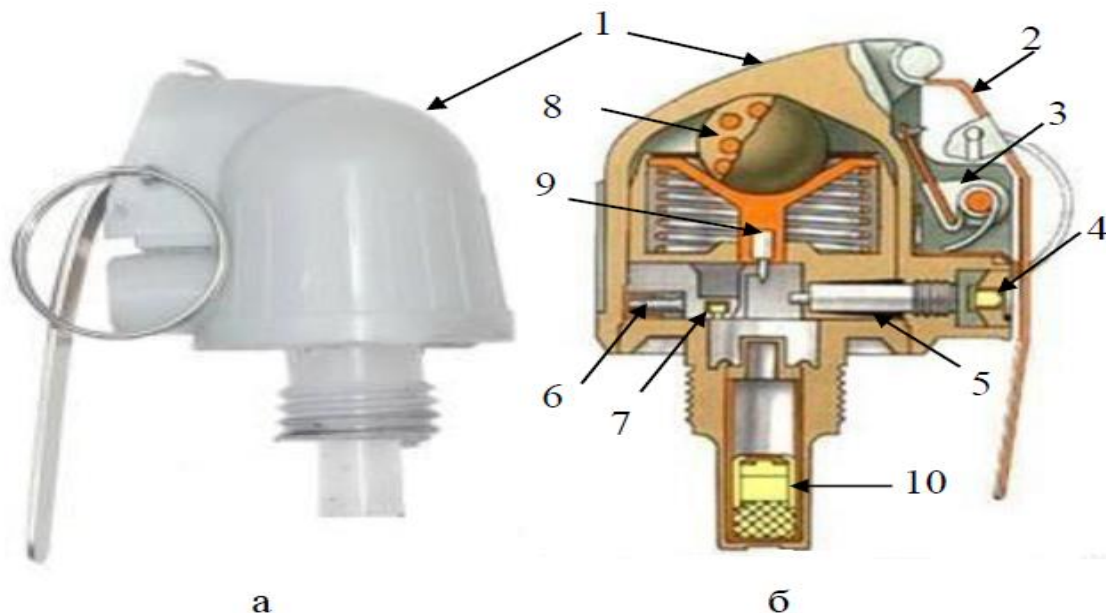


Рисунок 32 – Ударно-дистанційний запал:

а – загальний вигляд УДЗ; б – УДЗ в розрізі;

- 1 – корпус; 2 – спусковий важель; 3 – ударник з жалом та бойовою пружиною;
- 4 – капсуль-запальник; 5 – пороховий запобіжник;
- 6 – капсуль-запальник механізму дальнього взведення;
- 7 – движок механізму дальнього взведення; 8 – вантаж інерційного механізму;
- 9 – жало ударника датчика цілі; 10 – капсуль детонатор

Механізм дальнього зведення забезпечує безпеку в службовому використанні та зведенні запалу через 1-1,8 секунди з моменту метання. Складається з двох втулок з уповільнювачами, стопорів, движка, капсуля-запальника та пружини.

Датчик цілі, що забезпечує роботу запалу при ударі гранати об перешкоду, складається з інерційного вантажу, гільзи, втулки, жала та пружини.

Дистанційний пристрій забезпечує підрив детонатора через 3,2-4,2 секунди з моменту метання гранати. Він складається з втулки з уповільнювачем та капсуля-детонатора Б-37.

Детонаційний вузол складається з капсуля-детонатора 7К1 та втулки, що закріплена в стакані.

Дія запалу УДЗ

Під час використання запалу (рис. 33 а) ударник утримується від пересування важелем, закріпленим на корпусі за допомогою запобіжної чеки, кінці якої розведені. Движок механізму дальнього взведення зміщений відносно жала та утримується від пересування стопорами. Інерційний вантаж підтиснений до корпусу втулкою з пружиною датчика цілі, пересування якої обмежено движком.

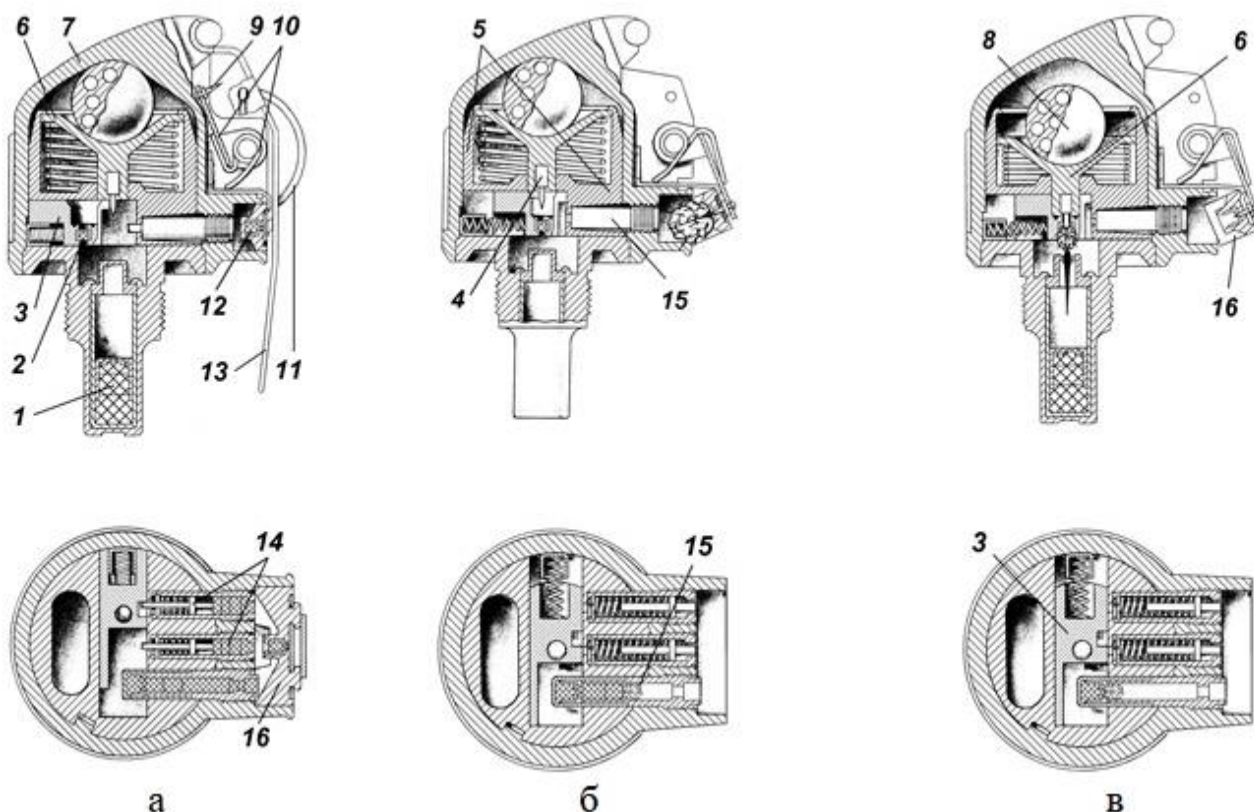


Рисунок 33 – Робота частин і механізмів ударно-дистанційного запалу:

а – положення частин і механізмів УДЗ при службовому використанні;

б – положення частин і механізмів УДЗ після спрацювання механізму дальнього взведення;

в – положення частин і механізмів УДЗ при зустрічі з ціллю;

1 – капсуль-детонатор детонаційного вузла; 2 – капсуль-запальник; 3 – движок механізму дальнього взведення з пружиною; 4 – жало ударника; 5 – гільза датчика цілі;

6 – втулка датчика цілі з пружиною; 7 – корпус; 8 – інерційний вантаж датчика цілі;

9 – жало ударника прокольно-запобіжного механізму; 10 – ударник з пружиною;

11 – кільце із запобіжною чекою; 12 – капсуль-запальник прокольно-запобіжного механізму; 13 – важіль; 14 – втулки з уповільнювачами, стопорами та пружинами;

15 – втулка з уповільнювачем та капсулем-детонатором;

16 – планка прокольно-запобіжного механізму

Перед метанням гранати випрямляється (зводяться кінці) та висмикується запобіжна чека, при цьому важіль утримується рукою у вихідному положенні (притиснений до корпусу гранати).

Після метання гранати важіль під дією пружини відкидається та звільнює ударник з жалом, який під дією пружини обертається навколо своєї вісі та наколює капсуль-запальник прокольно-запобіжного механізму. Промінь вогню від капсуля-запальника запалює сповільнювачі механізму дальнього взведення та дистанційного пристрою.

Після згорання сповільнювачів через 1-1,8 с. (рис. 33 б) стопори механізму дальнього взведення під дією пружин зміщуються та звільняють движок механізму дальнього взведення, який під дією пружини переміщується, в наслідок чого капсуль-запальник стає навпроти жала датчика цілі.

Кулеподібна форма інерційного вантажу та конусна форма корпусу запалу та втулки датчику цілі дозволяють сприймати складову інерції в широкому діапазоні кутів. В наслідок перевантаження, що виникає при зустрічі з перешкодою (рис. 33 в), інерційний вантаж переміщується в бік удару та викликає рух втулки у гільзи датчика цілі, в результаті якого жало наколює капсуль-запальник. Промінь вогню від капсуля-запальника забезпечує спрацювання капсуля-детонатора запалу, який викликає детонацію розривного заряду гранати.

У випадку неспрацювання датчика цілі при зустрічі з перешкодою (падіння в багнюку, сніг, падіння на бік) капсуль-детонатор підривається від імпульсу полум'я від капсуля-детонатора дистанційного механізму, який спрацює після згорання сповільнювача через 3,2-4,2 с.

Основні бойові характеристики РГН та РГО наведені в таблиці 5.

Таблиця 5

Основні бойові характеристики ручних гранат РГН та РГО

Характеристики	Граната	
	РГН	РГО
Радіус розлітання осколків гранати, які мають вбивчу силу	до 24 м	до 150 м
Радіус зони ефективного ураження	до 8 м	до 12 м
Маса спорядженої гранати	310 г	530 г
Маса розривного заряду	114 г	92 г
Середня відстань метання гранати	25-45 м	20-40 м
Час горіння сповільнювача запалу	3,3-4,3 с	3,3-4,3 с

Бойові гранати (РГН, РГО) фарбується в зелений колір, навчально-імітаційні гранати (ПУИ-РГН, ПУИ-РГО) – в чорний. У навчально-імітаційного запалу кільце чеки й нижня частина притискного важеля пофарбовані в червоний колір.

4.6. Ручні термобаричні гранати РГТ-27С, РГТ-27С2

Ручні термобаричні гранати РГТ-27С, РГТ-27С2 (в експортному варіанті GHTB-27 – «hand thermobaric grenade») призначені для комбінованого ураження живої сили противника в укриттях різного типу, на відкритій місцевості, а також для виведення з ладу автомобільної та легкоброньованої техніки (рис. 34). Інший важливий аспект: граната може використовуватися як засіб розмінування місцевості.



Рисунок 34 – Ручні термобаричні гранати: а – РГТ-27С; б – РГТ-27С2

Конструкція гранати (рис. 35) включає алюмінієвий корпус, заповнений термобаричною сумішшю, центральний розривний заряд, запал УЗРГМ, розміщений в верхній частині корпусу. Таким чином, головні вражаючі фактори гранати – ударна хвиля і вогняна хмара. Осколкової дії немає – алюмінієвий корпус повністю згорає без утворення осколків.

«Квадратний» варіант гранати дозволяє встановлювати її на об'єкті ураження за допомогою магніту чи клейкого елемента, завдяки чому граната може «прилипати» до сталевих поверхонь (наприклад, до бронетехніки чи автотранспорту). Гранати такої форми також зручні при застосуванні в гірській місцевості, оскільки не котяться.

Термобарична зброя поєднує в собі принципи об'ємного вибуху пилогазових або аерозольних хмар з термічним впливом, створюючи унікальний вражаючий ефект, особливо в умовах міських боїв і операцій у замкнутих просторах. На відміну від традиційних осколкових гранат, термобаричні гранати діють за рахунок створення високотемпературної вогняної хмари та потужної ударної хвилі, що робить їх незамінною зброєю при штурмі укріплених позицій, бліндажів та будівель. Завдяки великій площі розпилення запальної суміші ударна хвиля зберігає вражаючу дію на значній відстані від епіцентру.

Під час вибуху граната на чотири секунди створює вогняну хмару об'ємом 13 м³, температура якої сягає 2500-3000° С. Надзвукова ударна хвиля (швидкість детонації хмари – 1500-3000 м/с) і висока температура призводять до значних руйнувань, дозволяють не лише знищувати живу силу, але і виводити з ладу легкоброньовану техніку. Вибух відбувається у дві стадії: спочатку детонує малий заряд звичайної вибухової речовини, який розпилює запальну суміш, потім – підривається другий заряд, що викликає спалахування аерозолі.

Негативний чинник – на температуру вибуху і час горіння суміші суттєво впливають погодні умови та вітер.



Рисунок 35 – Будова гранат РГТ-27С (РГТ-27С2)

Основні бойові характеристики РГТ-27С (РГТ-27С2) наведені в таблиці 6.

Таблиця 6

Основні бойові характеристики ручних термобаричних гранат РГТ-27С (РГТ-27С2)

Характеристика	Показник
Маса гранати без запалу	не більше 600 г
Маса термобаричної суміші	не більше 310 г
Маса розривного заряду	не більше 32 г
Час переведення в бойове положення	3 с
Дальність кидка	не менше 20-30 м
Висота/Ширина вогняної хмари	2,0 м х 2,8 м
Час існування вогняної хмари	4 с
Орієнтовна температура в зоні вибуху	2500-3000°C
Площа суцільного ураження	5 м ²
Об'єм суцільного ураження у приміщенні	13 м ³
Тип запалу	УЗРГМ

4.7. Ручна кумулятивна граната РКГ-3

Ручна кумулятивна граната РКГ-3 – протитанкова граната направленої дії, призначена для боротьби з танками, самохідно-артилерійськими установками, бронетранспортерами та бойовими машинами піхоти противника, а також для руйнування довгочасних і польових оборонних споруд.

РКГ-3 складається з корпусу 1 (рис. 36), рукоятки 2, всередині корпусу розміщуються розривний заряд і запал.



Рисунок 36 – Будова ручної протитанкової кумулятивної гранати РКГ-3:
1 – корпус; 2 – рукоятка

Корпус гранати циліндричний, призначений для розміщення розривного заряду 7 (рис. 37) і запалу. Корпус має: знизу – дно 3; всередині – кумулятивну лійку 10; зверху – кришку 4, яка закручується, з трубкою для запалу 5. Верхня частина кришки закінчується різьбою 6 для нагвинчування рукоятки. Зовні на корпус гранати нанесені правила метання і маркування.

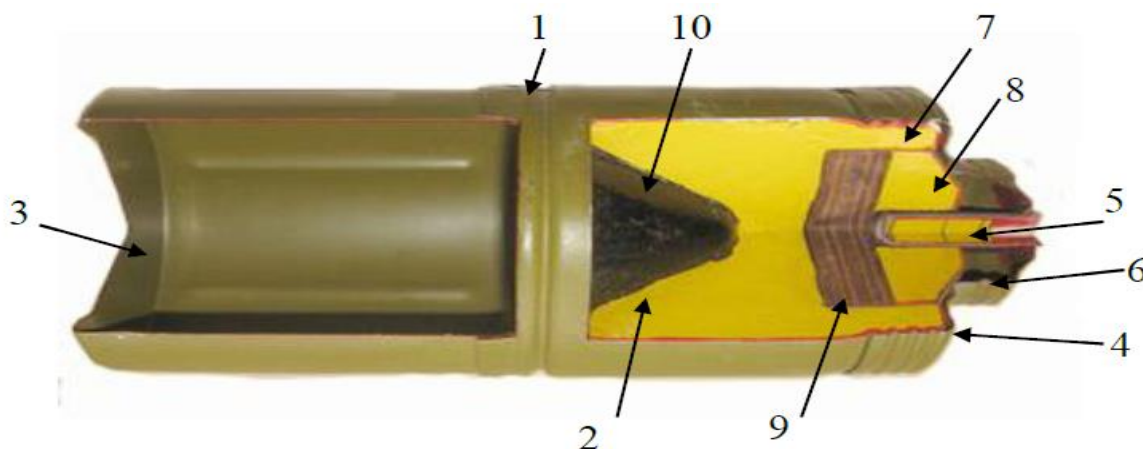


Рисунок 37 – Корпус гранати у розрізі:
1 – оболонка; 2 – кумулятивна лійка; 3 – дно; 4 – кришка; 5 – трубка для запалу;
6 – різьба для нагвинчування рукоятки; 7 – основний заряд; 8 – додатковий заряд;
9 – картонна прокладка; 10 – кумулятивна лійка

Рукоятка служить для зручності метання гранати і приведення в дію ударного механізму. Вона складається з корпусу 1 (рис. 38), рухомої муфти 2 з пружиною, відкидної планки 3, відкидного ковпака з планкою і запобіжної чеки з кільцем 4. В рукоятці розміщуються ударний механізм 5, запобіжний пристрій і стабілізатор 10.

Корпус рукоятки герметичний; спереду він закритий пергаментним кружком, а ззаду між рухомою муфтою і ковпаком є фетрові прокладки. Рухома муфта має насічку для нагвинчування на кришку корпусу гранати. На її боковій поверхні є вушко з отвором для запобіжної чеки і два пази. За допомогою вушка і чеки рухома муфта з'єднується з відкидною планкою. В одному пазу рухомої муфти розміщується пружинний кінець відкидної планки, а в другому – кінець планки відкидного ковпака з кулькою.

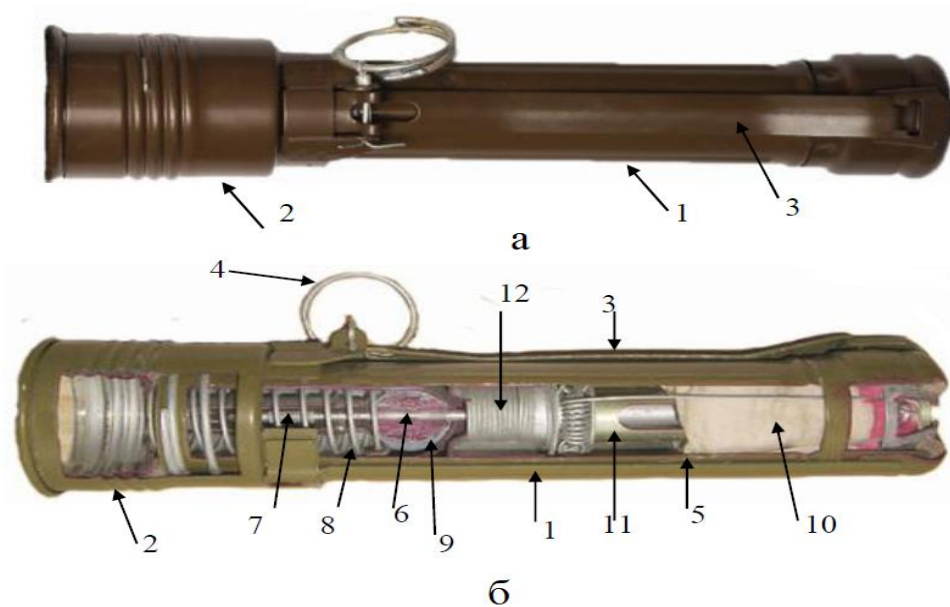


Рисунок 38 – Будова рукоятки РКГ-3: а – загальний вигляд; б – у розрізі;
 1 – корпус; 2 – рухома муфта; 3 – відкидна планка; 4 – запобіжна чека з кільцем;
 5 – корпус ударного механізму; 6 – ударник; 7 – бойова пружина; 8 – контр запобіжна пружина;
 9 – інерційний тягарець; 10 – стабілізатор; 11 – центральна трубка;
 12 – пружина стабілізатора

Стабілізатор призначений для надання гранаті направленого польоту дном корпусу вперед. Він складається з тканинного конусу 1 (рис. 39), чотирьох дротяних пер 2, втулки 3, пружини 4 і кільця 5.

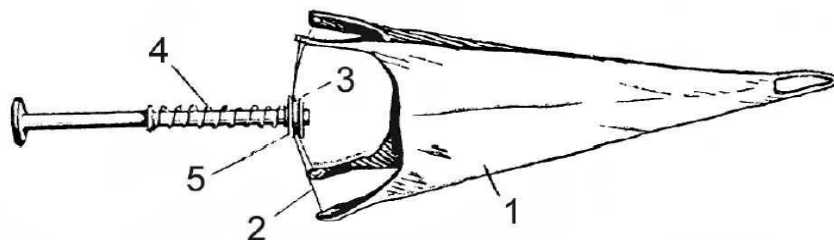


Рисунок 39 – Стабілізатор:
 1 – тканинний конус; 2 – дротяне перо; 3 – втулка; 4 – пружина; 5 – кільце.

Ударний механізм призначений для запалювання капсуля-детонатора запалу. Контрзапобіжна пружина не дозволяє в період польоту гранати зміщуватися інерційному тягарцю.

Запобіжний пристрій включає в себе чотири запобіжники, які забезпечують безпеку при поводженні з гранатою та її політ.

Перший запобіжник – запобіжна чека з'єднує рухома муфту з відкидною планкою і забезпечує безпеку при поводженні з гранатою. Він вимикається перед метанням гранати.

Другий запобіжник забезпечує безпеку гранати при випадковому падінні, якщо запобіжна чека висмикнута. Він складається з планки відкидного ковпака з кулькою, рухомою муфтою та її пружини. Запобіжник вимикається в момент метання гранати.

Третій запобіжник забезпечує безпеку гранати після метання (другий запобіжник спрацював), при випадковому ударі об перешкоду, що розміщена ближче 1м від того кидає гранату. Він складається зі стержня з ковпачком і пружиною, рухомої і центральної трубок, ніпеля і двох кульок. Запобіжник вимикається стабілізатором після його розкриття при польоті гранати.

Четвертий запобіжник – контрзапобіжна пружина забезпечує безпеку гранати при польоті, утримуючи інерційний тягарець від пересування вперед.

Розривний заряд призначений для пробивання броні (бетону) і руйнування міцних перешкод. Для утворення під час вибуху вузького струменя газів високої щільності (декілька тисяч атмосфер) і направлення її дії на броню (перешкоду) заряд в передній частині має конусоподібну кумулятивну лійку. Крім того, між дном корпусу і кумулятивною лійкою є вільний простір (без вибухової речовини), який забезпечує оптимальні умови для формування кумулятивного струменя. Розривний заряд складається з основного і допоміжного зарядів, між якими прокладена картонна прокладка.

У втулці розміщений капсуль-детонатор, а в гільзі – допоміжний детонатор.

Для підриву розривного заряду гранати використовується запал миттєвої дії (рис. 40).

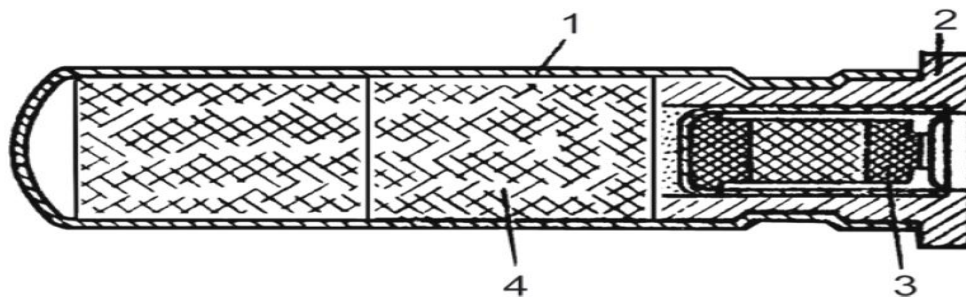


Рисунок 40 – Запал (в розрізі):

1 – гільза; 2 – втулка; 3 – капсуль-детонатор; 4 – допоміжний детонатор

Метання гранати проводиться з різних положень і тільки із укриття. Середня дальність метання гранати 15-20 м. Після кидання гранати пружина стабілізатора виштовхує з рукоятки стабілізатор, який під дією дротяних пер і сили опору повітря розкривається (рис. 41).

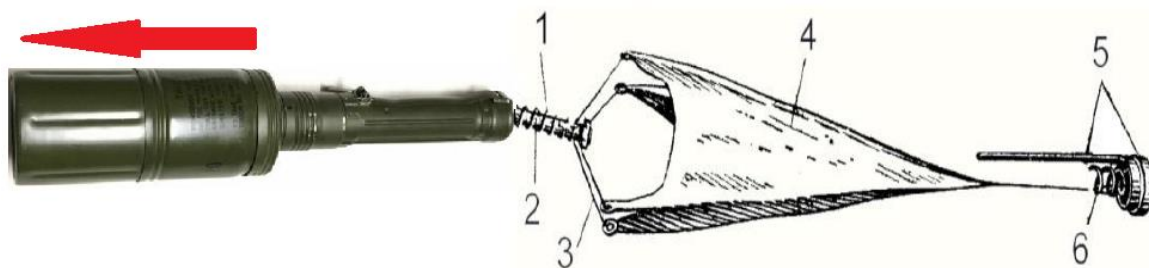


Рисунок 41 – Граната під час польоту:

1 – пружина стабілізатора; 2 – рухома трубка; 3 – дротяні пера; 4 – тканинний конус;
5 – відкидний ковпачок з планкою; 6 – пружина ковпачка

При влученні в ціль граната миттєво вибухає, струмінь газів високої щільності і температури пробиває броню сучасної техніки та інші міцні перешкоди.

Якщо після висмикування чеки боєць упустив гранату на землю, то вибуху все одно не станеться, оскільки другий запобіжник ще не вимкнений. Коли боєць перед кидком замахується, тримаючи гранату за рукоятку, корпус гранати під впливом інерційних сил прагне відірватися від рукоятки; ця інерційна сила стискає пружинку; після кидка пружинка розтискається та звільняє другий запобіжник і, крім того, звільняє механізм розкриття стабілізатора.

Якщо боєць у гарячій бою не розрахував час і кинув гранату, коли танк вже (або ще) знаходиться близько від нього, то вибуху все одно не станеться. Щоб купол стабілізатора розкрився, граната має пролетіти повітрям хоча б метр-півтора, і тільки розкрившись, стабілізатор звільняє третій запобіжник.

Якщо на шляху гранати виявиться висока трава або інша гнучка перешкода, яка уповільнить політ гранати, наприклад маскувальна мережа, то граната, зіткнувшись з ними, не вибухне: ударник утримується четвертим запобіжником ще на одній пружинці. І тільки коли граната зіткнеться з дійсно твердою перепорою, здатною різко зупинити її політ, важкий інерційний вантаж подолає опір пружинки і відключить четвертий запобіжник. Тоді ударник під дією бойової пружини різко просувається вперед і наколює капсуль-детонатор.

Основні бойові характеристики РКГ-3 наведені в таблиці 7.

Таблиця 7

Основні бойові характеристики ручної протитанкової кумулятивної гранати РКГ-3

Характеристики	Показник
Маса спорядженої гранати	1070 г
Довжина гранати	362 мм
Маса основного і додаткового заряду	300 г / 46 г
Бронепробиття (під кутом 30° до нормалі)	125 мм
Дальність метання гранати	15-20 м

Для навчання особового складу прийомам і правилам метання застосовується навчальна протитанкова граната УПГ-8 (рис. 42), яка може багаторазово використовуватися. За формою УПГ-8 аналогічна гранаті РКГ-3, відрізняючись лише маркуванням та чорним кольором.

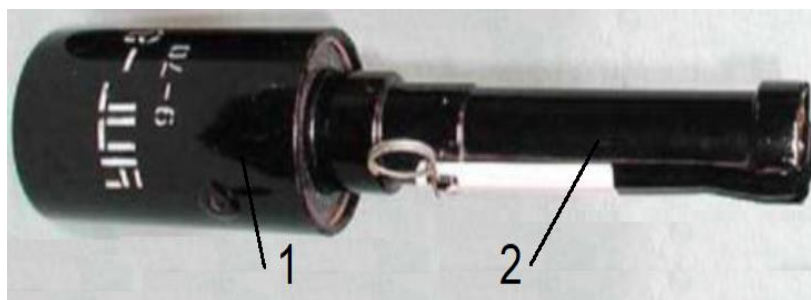


Рисунок 42 – Загальний вигляд навчально-імітаційної ручної гранати УПГ-8:

1 – корпус; 2 – рукоятка

Корпус гранати складається з оболонки, в центрі якої є камера, в яку вставлений імітаційний запал. Імітаційний запал служить для імітації звукового і димового ефекту розриву бойової гранати. Він складається з паперової гільзи з металевим цоколем (донцем), капсуля-запальника, заряду димного порошу і пижів.

Рукоятка служить для зручності метання гранати. Вона складається з корпусу, ударного механізму, трьох запобіжників і стабілізатора.

Принцип дії УПГ-8 аналогічний до РКГ-3. Після висмикування запобіжної чеки і метання гранати здійснюється відокремлення відкидної планки від рукоятки, одночасно з корпусу рукоятки виштовхується стабілізатор, а ударний механізм приводиться в готовність до спрацювання.

Кинута граната отримує направлений політ – головною частиною вперед. При зустрічі гранати з перешкодою корпус і головка ударника з жалом під дією власної інерції та інерційного тягарця просуваються вперед, стискаючи запобіжну пружину. Жало наколює капсуль-запальник запалу, вогонь від нього передається пороховому заряду, згорання якого супроводжується звуковим і димовим ефектом.

При поводженні з УПГ-8 та під час їх метання потрібно дотримуватись правил, які передбачені для бойових гранат.

5. РУЧНІ ГРАНАТИ ІНОЗЕМНОГО ВИРОБНИЦТВА

5.1. Ручна оборонна-наступальна граната DM51

DM-51 (рис. 43) – універсальна двокорпусна оборонно-наступальна протипіхотна граната (DM означає «Deutsches Modell» – німецька модель). Це одна з найбільш зручних гранат, яка може використовуватися, як при наступі, так і для оборони. Для зміни призначення гранати достатньо або від'єднати, або приєднати додатковий екран з уламками. У наступальному варіанті вона легша за РГД-5 та Ф-1, але за характеристиками їм не поступається.

Для перетворення гранати на оборонну служить знімна пластикова бочкоподібна сорочка, в яку залиті 6500 сталевих кульок діаметром 2-2,3 мм. При надяганні сорочки на корпус її кришка повертається на 90 градусів та фіксує сорочку. Завдяки зовнішньому шару зона ураження осколками може сягати 100 м. Без зовнішнього шару граната за розмірами нагадує кишеньковий ліхтарик і має зону ураження до 25 м.



Рисунок 43 – Ручна оборонна-наступальна протипіхотна граната DM51:
а – загальний вид; б – граната в розрізі

Капсуль-запальник, сповільнювач і капсуль-детонатор змонтовані в рухливій трубці, що утримується у верхньому положенні кільцем з плавкого припою. Під час горіння сповільнювального складу припій плавиться і трубка під дією гвинтової пружини опускається до упору капсуль-детонатора в детонатор. Це забезпечує зведення запалу через 2,5 с після кидка. Після вигорання сповільнювального складу промінь вогню пропалює мембрану та ініціює капсуль-детонатор, який через детонатор ініціює підривання розривного заряду гранати типу «пентастит». За рахунок підвищення безпеки від випадкового підривання детонатора граната може зберігатися зі встановленим запалом. Це забезпечено рознесенням детонатора і капсуль-детонатора запалу (рис. 31 б).

Основні бойові характеристики DM51 наведені в таблиці 8.

Таблиця 8

Основні бойові характеристики ручної оборонно-наступальної протипіхотної гранати DM51

Характеристика	Показник
Розмір осколків	2,0-2,3 мм
Радіус зони ефективного ураження	5-20 м
Середня відстань метання гранати	40-50 м
Смертельний радіус розльоту осколків	10 м
Маса спорядженої гранати	430г
Маса розривного заряду	60 г
Час горіння сповільнювача запалу	2,5 с

5.2. Ручна граната М67

М67 (рис. 44) – американська ручна осколкова граната. Розроблена в 1975 році для заміни застарілої гранати МК2, що з'явилася ще в роки Першої світової війни.

Діаметр гранати становить 63,5 мм, довжина по запалу – 92,2 мм. Корпус гранати виготовлений зі сталі. Вибуховою речовиною є пластикна композиційна вибухова речовина типу «В». Радіус ураження осколками гранати – 15 м. Основним фактором ураження є вибухова хвиля, яка має радіус можливого ураження 25 м.

У гранаті використовується вбудований запал з двома запобіжними пристроями: звичайна чека з кільцем і дрітвяної петля, яка обмотана навколо запала та утримує важіль.



Рисунок 44 – Ручна граната М67

Основні бойові характеристики М67 наведені в таблиці 9.

Таблиця 9

Основні бойові характеристики ручної гранати М67

Характеристика	Показник
Радіус зони ураження	15-25 м
Радіус зони ефективного ураження	5 м
Середня відстань метання гранати	40-50 м
Маса спорядженої гранати	396,9 г
Маса розривного заряду	184,3 г
Час горіння сповільнювача запалу	4-5 с

6. ПРАВИЛА ПОВОДЖЕННЯ З ГРАНАТАМИ

Гранати надходять у війська в дерев'яних ящиках. На стінках і кришці ящика нанесено маркування, у якому вказується: кількість гранат у ящику, їх маса, найменування гранат і запалів, номер заводу-виробника, номер партії гранат, рік виготовлення і знак небезпечності (рис. 45-47). У ящик гранати і запали укладають окремо. Запали зберігаються в металевих герметично запаяних банках. Для відкриття банок є ніж.



Рисунок 45 – Ящик з гранатами РГН і металевими коробками з запалами



Рисунок 46 – Відкрита металева банка з запалами до гранат РГН



Рисунок 47 – Ящик з гранатами РДГ-5 і запалами УЗРГМ-2

Всі запаси гранат і запалів, крім тих, що носять з собою, зберігають у заводській укупорці. Гранати переносяться в гранатних сумках (рис. 48). Запали розміщуються в них окремо від гранат, при цьому кожний запал повинен бути загорнений в папір або чисту ганчірку.



Рисунок 48 – Варіанти гранатних сумок:
 а – дві окремі гранатні сумки на ремені; б – гранатна сумка з протитанковими гранатами;
 в – гранатна сумка з осколковими гранатами

Перед складанням в гранатну сумку та перед заряджанням гранати і запали підлягають огляду.

При огляді потрібно звернути особливу увагу і упевнитись, що:

- корпус не має глибоких вм'ятин, відсутні сліди іржи;
- трубка для запалу не забруднена та не має пошкоджень;
- запал чистий, без слідів іржи та вм'ятин;
- кінці запобіжної чеки розведені і не мають тріщин на згинах.

Заходи безпеки при поводженні з ручними гранатами

▪ Ручна граната – простий та ефективний засіб під час ведення бою, вона дієва і при наступі, і при обороні, але вимагає обережного та вмілого поводження, інакше становитиме небезпеку не тільки для ворога, а й для бійців та побратимів;

▪ Бойові гранати дозволяється видавати тільки тим, хто засвоїв порядок поводження з ними;

▪ Гранати, що зберігаються тривалий час у гранатних сумках, потрібно періодично оглядати;

ЗАСТЕРЕЖЕННЯ! Запали з тріщинами або з зеленим нальотом до застосування непридатні.

ЗАСТЕРЕЖЕННЯ! Розбирати бойові гранати і усувати в них несправності, переносити гранати без сумок (підвішеними за кільце запобіжної чеки або спусковий важіль), торкатись гранати, що не розірвалася, до метання гранат звільняти рукоятку (відпускати спусковий важіль) та випускати гранати з рук після висмикування запобіжної чеки категорично **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ**.

ЗАСТЕРЕЖЕННЯ! Запали завжди знаходяться в бойовому положенні, розбирати запали і перевіряти роботу ударного механізму категорично **ЗАБОРОНЯЄТЬСЯ**.

▪ Гранати слід переносити тільки в спеціально призначених для цього сумках;

▪ Гранати і запали потрібно оберегати від сильних поштовхів, ударів, вогню, бруду, вологи;

▪ Якщо гранати і запали забруднились або стали вологими, то при першій же можливості їх потрібно обережно витерти і просушити на сонці або в теплом приміщенні під постійним наглядом, але не біля вогню.

▪ Перед заряджанням гранати необхідно оглянути саму гранату і запал; якщо виявлені їх пошкодження, слід негайно доповісти про це керівнику заняття;

Заходи безпеки під час навчання метанню бойових гранат

- До метання бойових гранат допускаються особи, які засвоїли правила поводження з ними та виконали підготовчі вправи з метання ручних гранат;
- Особи, які виконують метання гранат, повинні бути в захисних шоломах;
- Вставляти запал у гранату дозволяється тільки перед її метанням за командою керівника.
- Перед метанням бойові гранати і запали повинні бути оглянуті керівником заняття (командиром); несправні гранати і запали здаються на склад для знищення
- Вихідне положення для метання гранат слід позначити білими прапорцями, а вогневий рубіж - червоними;
- Метання осколкової оборонної і протитанкової гранат потрібно проводити з окопу чи з укриття, що не пробивається осколками, під наглядом керівника заняття (командира);
- У разі метання декількох гранат однією особою, що навчається, кожен наступну гранату слід метати не раніше ніж як через 5 с після вибуху попередньої;
- Пункт видачі гранат і запалів обладнується в сховищі, що розташовано на відстані не менше 25 м від вихідного положення.
- Ділянка місцевості, де проводиться метання гранат, повинна бути позначена по периметру червоними прапорцями і покажчиками з відповідними попереджувальними надписами, разі необхідності можуть виставлятися пости оточення;
- Особовий склад, що не задіяний у метанні гранат, повинен бути відведений в укриття або на безпечну відстань від вогневого рубежу (на відстань не менше 350 м);
- Місце для метання бойових наступальних гранат обирається з розрахунку, щоб в радіусі не менше 50 м не було людей, які можуть бути уражені осколками цих гранат; при метанні бойових оборонних і протитанкових гранат безпечний радіус – не менше 300 м;
- Місце падіння гранат, які не розірвалася, помічається червоними прапорцями; після закінчення метання всі гранати, що не розірвалися, знищуються підризом на місці падіння;
- Якщо граната не була використана і запобіжна чека не виймалася (метання не відбулося), її розрядження здійснюється тільки за командою і під безпосереднім наглядом керівника заняття (командира);

Заходи безпеки при використанні гранат в бойових умовах

- При транспортуванні гранати необхідно тримати в стані деактивації: гранати окремо, запали окремо; вкручувати запали в гранати необхідно безпосередньо перед боєм;
- Перед використанні гранат РГО/РГН потрібно перевірити стан запалу; якщо з'явилися тріщини або пластик змінив колір та кришиться – цю гранату краще не використовувати;
- Гранати повинні знаходитись у гранатних сумках, а не висіти на амуніції;
- Ризик випадкового висмикування запобіжної чеки повинен бути мінімізований;
- Не слід відгинати вусики чеки, якщо ви не готові одразу застосувати гранату;
- Якщо з гранати витягнуто чеку і скоба вже відлетіла, деактивувати її неможливо – таку гранату потрібно кинути в бік ворога або в іншому, безпечному для себе і побратимів напрямку;
- Перед метанням гранати важливо переконатися, що ніхто з побратимів не знаходиться в зоні ураження, гучно повідомте їх про намір використати гранату;
- Після метання гранати необхідно одразу впасти на землю або сховатись в окопі;
- При метанні гранати у лісистій місцевості слід бути обережним і варто пам'ятати, що при зіткненні з гілкою граната може полетіти у ваш бік або в напрямку ваших побратимів;
- В умовах міської забудови, знаходячись в будівлі, всередину приміщень гранату можна тільки закидати, оскільки при метанні її траєкторія може бути непередбачуваною через перешкоди (стіни приміщення, меблі тощо);
- Якщо ви закинули гранату в закрите приміщення, не заходьте туди одразу після вибуху – зачекайте декілька секунд, поки розсіється дим.

7. ПРИЙОМИ І ПРАВИЛА МЕТАННЯ РУЧНИХ ГРАНАТ

Підготовка ручних гранат до метання

Метання гранати складається з виконання таких прийомів: підготовка до метання (заряджання гранати і прийняття положення для метання) і метання гранати.

УВАГА! Заряджання гранати проводиться за командою: «Підготувати гранати», а в бою, крім того, самостійно.

Для заряджання ручної осколкової гранати необхідно витягнути її з гранатної сумки, відкрутити пробку з трубки корпусу гранати, на її місце вкрутити до упору запал (рис. 49-52).



Рисунок 49 – Запал і граната зберігаються завжди окремо



Рисунок 50 – Заглушка, яка відкручена з трубки корпусу гранати



Рисунок 51 – Запал перед закручуванням в корпус гранати



Рисунок 52 – Вгинчування запала

На заняттях і навчаннях метання гранат проводять за командою командира, а під час бойових дій – в залежності від обставин, за командою командира або самостійно.

Метання ручних гранат в бою проводиться з різних положень: стоячи, з коліна, лежачи, а також в русі з бойової машини (автомобілю) та у пішому порядку (тільки наступальні гранати).

Для метання гранати потрібно вибрати місце і положення, яке забезпечить вільний політ гранати до цілі (на шляху гранати повинні бути відсутні перешкоди: гілки дерев, висока трава, дроти і тощо), щоб виключають поразку того, хто кидає гранату, та його оточуючих.

УВАГА! Метання гранат здійснюється за командою «Гранатою – вогонь» або «По траншеї гранатами – вогонь», а в бою, крім того, самотійно.

Для метання гранати необхідно:

- взяти гранату в руку і пальцями міцно притиснути спусковий важіль до корпусу гранати (рис. 53);
- продовжуючи міцно притискувати спусковий важіль, другою рукою стиснути (випрямити) кінці запобіжної чеки (рис. 54) і за кільце пальцем висмикнути її (рис. 55);
- розмахнутися і метнути гранату в ціль; після метання оборонної гранати сховатися.

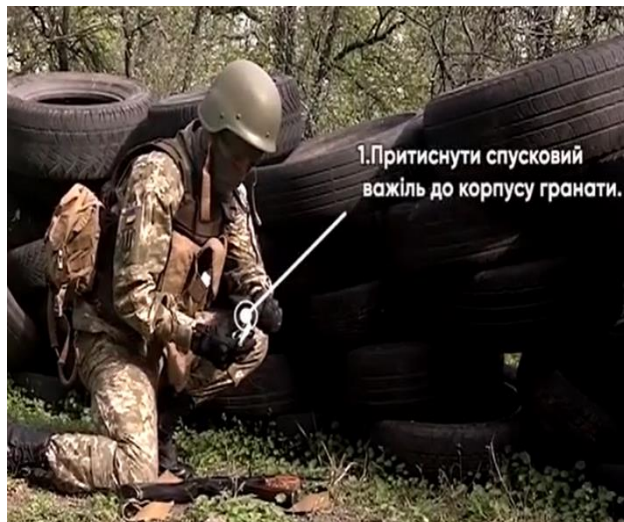


Рисунок 53 – Утримування гранати в руці (пусковий важель міцно притиснтий)

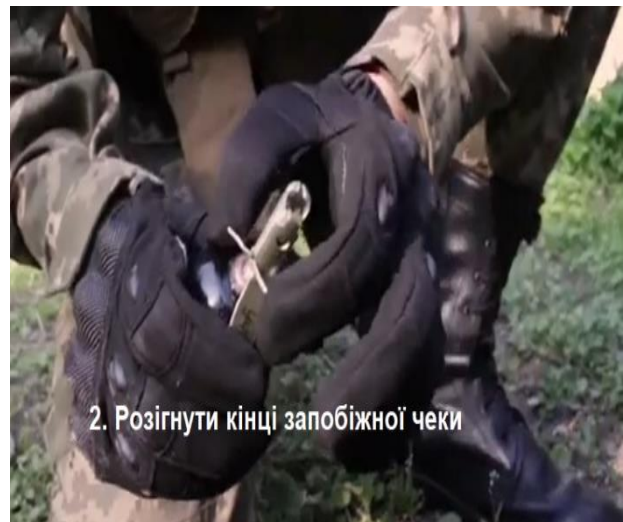


Рисунок 54 – Положення рук при стисканні (випрямлюванні) кінців запобіжної чеки

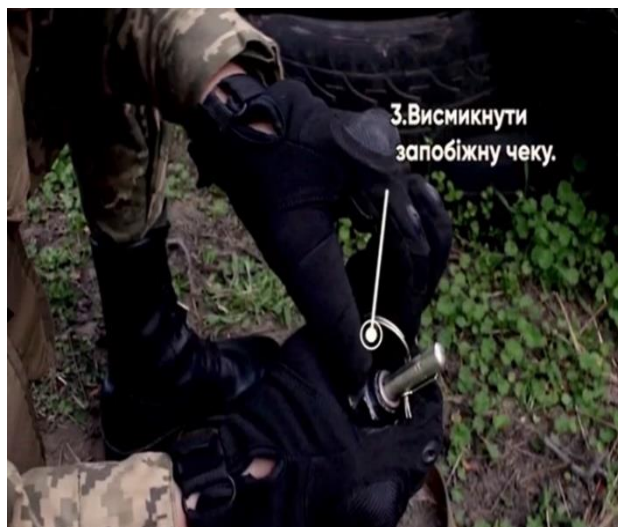
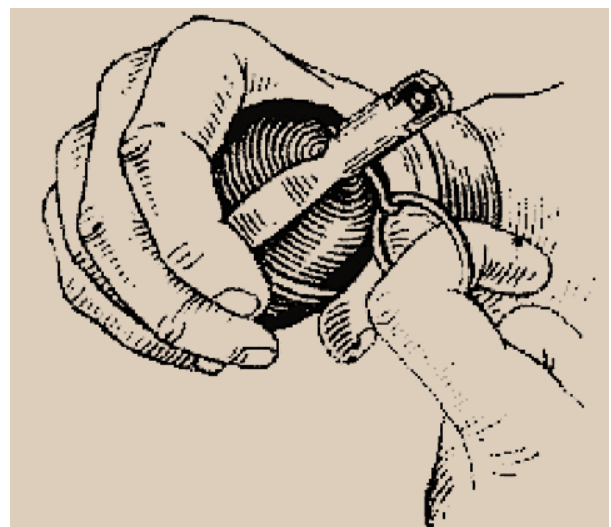


Рисунок 55 – Положення рук при висмикуванні кільця (запобіжної чеки) із запалу



Метати гранату потрібно енергійно, надаючи їй найбільш вигідну траєкторію польоту.

ЗАСТЕРЕЖЕННЯ! Зброя при цьому повинна знаходитись в положенні, що забезпечує негайну підготовку до дії (в лівій руці, в положенні «На груді», на бруствері окопу тощо).

Після метання оборонної та протитанкової гранати негайно сховатися, а після вибуху швидко підготуватися до стрільби або почати рух.

Метання гранати стоячи з місця

При метанні гранати *стоячи з місця* (рис. 56) потрібно стати лицем до цілі, гранату взяти в праву (для лівші в ліву), а зброю в ліву (праву) руку і висмикнути запобіжну чеку; зробити правою ногою крок назад, зігнувши її в коліні, і повертаючи (ніби закручуючи) корпус вправо, зробити замах гранатою по дузі вниз і назад; швидко випрямляючи праву ногу і повертаючись грудьми до цілі, метнути гранату проносячи її над плечем і випускаючи з допоміжним ривком кисті. Вагу тіла в момент кидка перенести на ліву ногу, зброю енергійно подати назад.

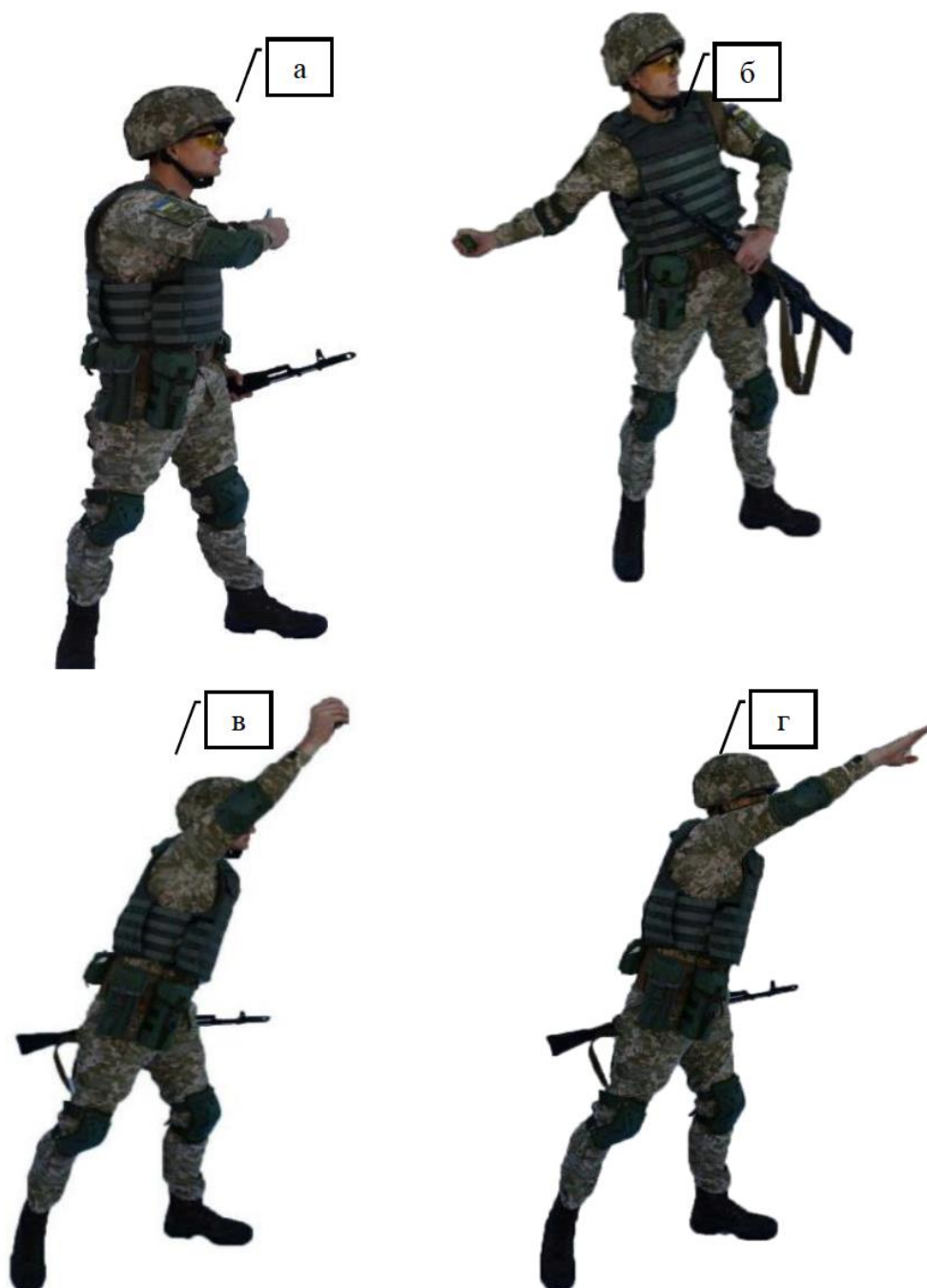


Рисунок 56 – Прийом метання гранати стоячи з місця:
а, б, в, г – послідовність дій

Метання гранати з коліна

При метанні гранати з коліна (рис. 57) потрібно прийняти положення для стрільби з коліна, утримуючи гранату у правій руці, а зброєю в лівій, висмикнути запобіжну чеку; зробити замах гранатою, відхиляючи корпус назад і повернувши його вправо; трохи піднятися і метнути гранату, проносячи її над плечем і різко нахилившись в кінці руху до лівої ноги.

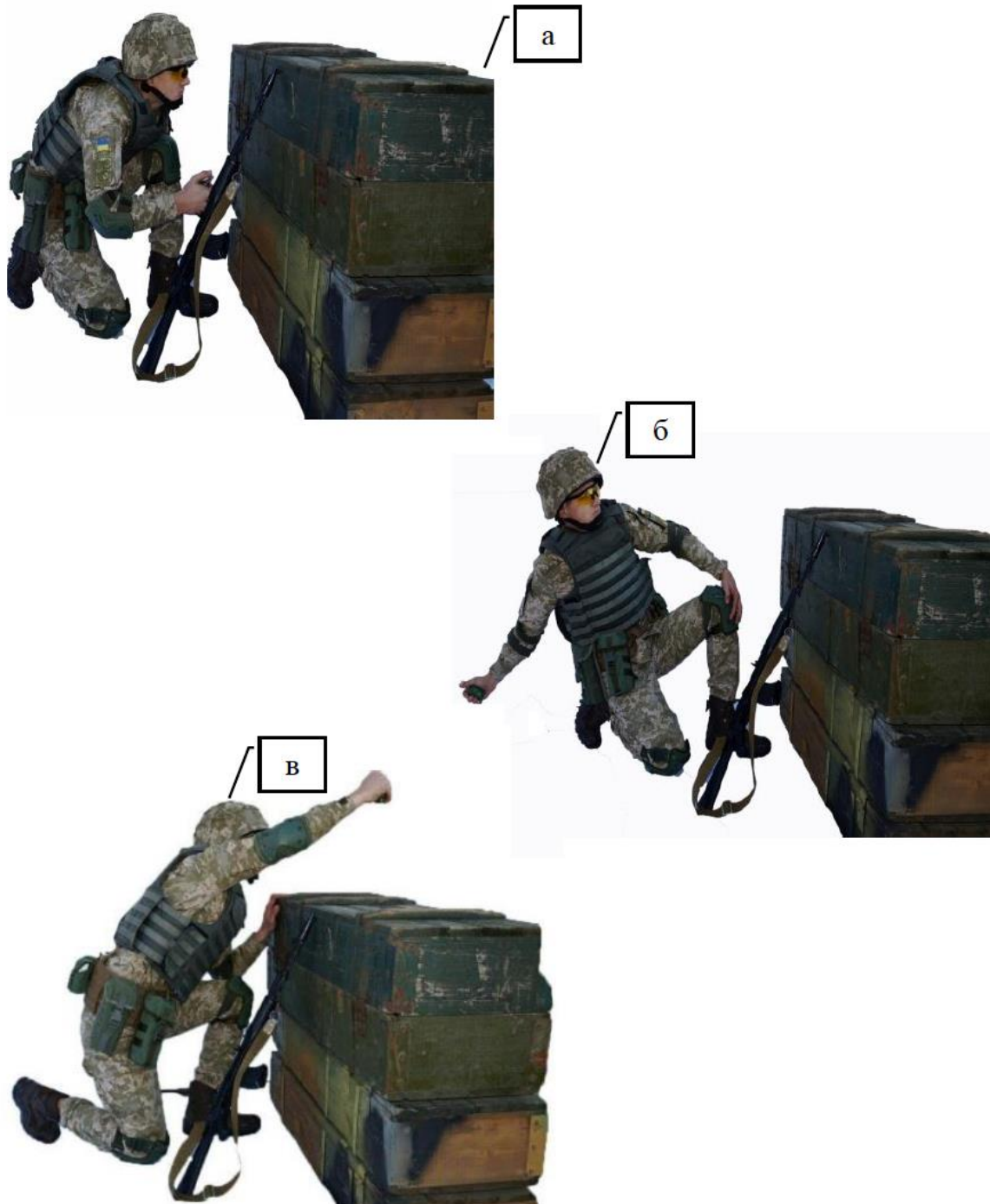


Рисунок 57 – Прийом метання гранати з коліна:
а, б, в – послідовність дій

Метання гранати лежачи

При метанні гранати лежачи (рис. 58) потрібно прийняти положення для стрільби лежачи, покласти зброю на землю і взяти гранату в праву руку. Лівою рукою висмикнути запобіжну чеку і, спираючись руками об землю, відштовхнутися від неї. Відсовуючи праву ногу трохи назад, встати на ліве коліно (не міняючи його з місця) і одночасно зробити замах. Вирівнюючи праву ногу, повертаючись грудьми до цілі і падаючи вперед, метнути гранату в ціль; взяти зброю та підготуватися до стрільби.

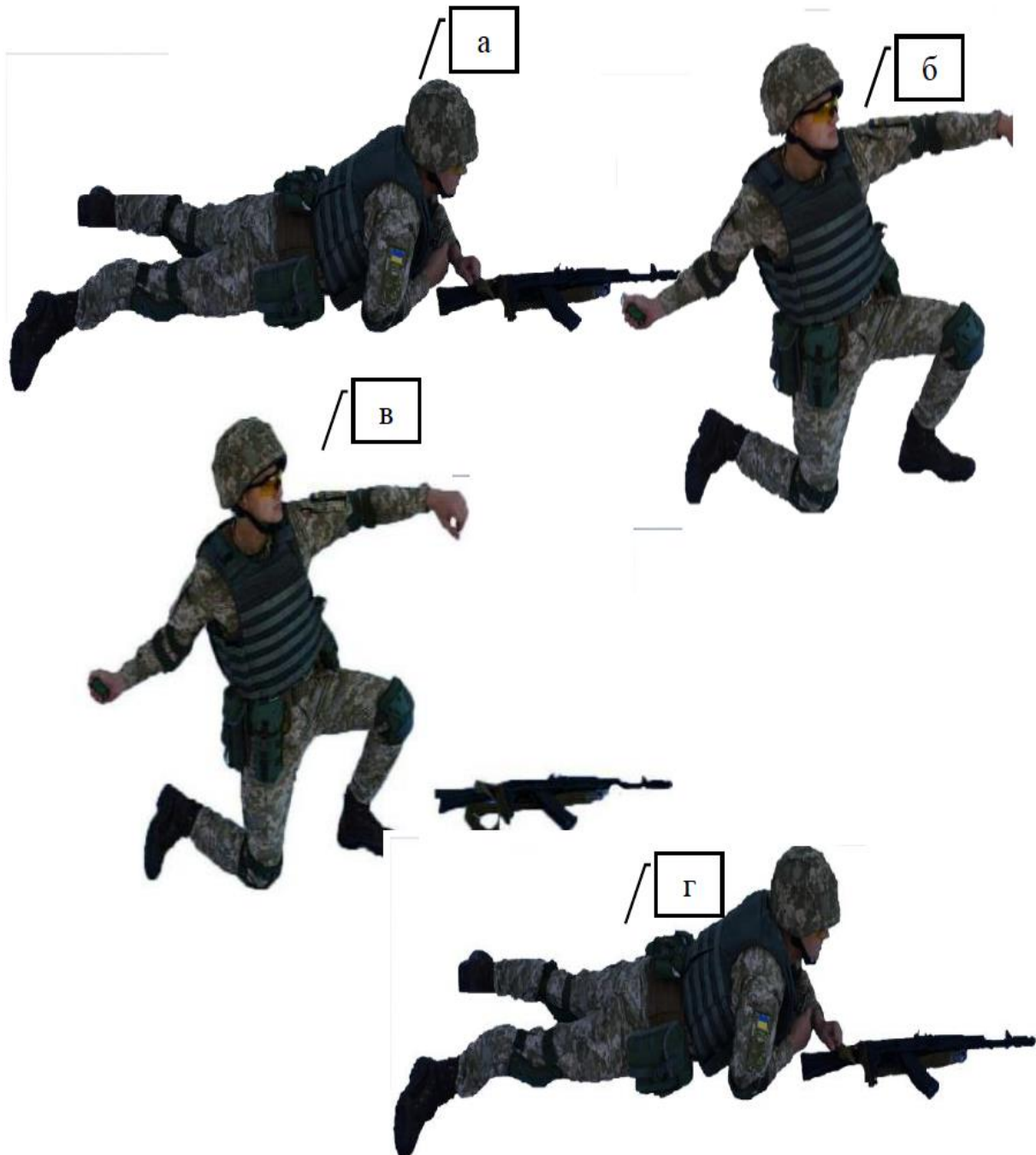


Рисунок 58 – Прийом метання гранати лежачи:
а, б, в, г – послідовність дій

Метання гранати у русі

При метанні гранати у русі (рис. 59) кроками або бігом потрібно: утримуючи гранату в правій напівзігнутій руці, а зброєю в лівій висмикнути запобіжну чеку; під ліву ногу винести руку з гранатою вперед і вниз; на другому кроці (правою ногою), рука продовжує рухатись по дузі вниз назад, з одночасним поворотом корпусу вправо; на третьому кроці, виставивши ліву ногу по напрямку до цілі на носок і зігнувши праву ногу в коліні, закінчити поворот тулуба та замах рукою. Використовуючи швидкість руху і вкладаючи в метання послідовно силу ніг, тулуба і руки, метнути гранату, проносячи її над плечем.

Після метання наступальної гранати в русі, не зупиняючись, підготуватися до стрільби і продовжувати рух.

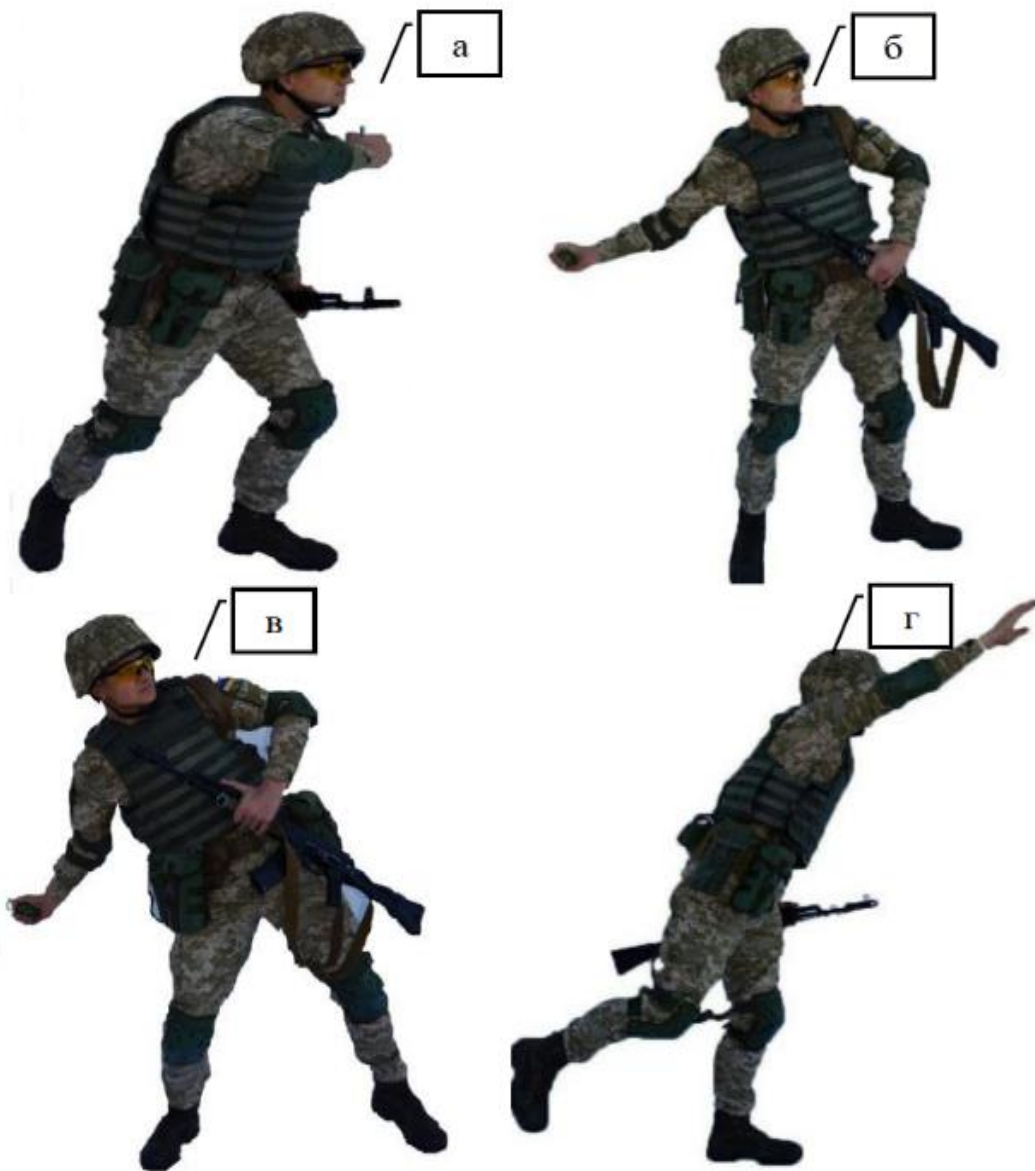


Рисунок 59 – Прийом метання гранати у русі:
а, б, в, г – послідовність дій

Метання гранати з траншеї (окопу)

Для метання гранати з траншеї або окопу (рис. 60) потрібно: покласти зброю на бруствер, взяти гранату в праву руку і висмикнути запобіжну чеку; відставити (скільки можливо) праву ногу назад, прогнувшись упоперек і злегка зігнути обидві ноги, відвести праву руку з гранатою вгору і назад до відказу; опираючись на ліву руку, різко розпрямитися і метнути гранату в ціль, після чого сховатися в траншеї (окопі).

Для ураження живої сили противника, що розміщена в окопі (траншеї) або на відкритій місцевості, потрібно метати гранату під кутом до горизонту, приблизно 35-45°, щоб граната падала на ціль за навісною траєкторією і менше відкочувалася в бік.

При метанні гранат у вікна і двері споруд (проломи в стінах) для того, щоб влучити в них, траєкторія польоту гранати повинна бути направлена прямо в ціль. Влучання гранат у вікна і двері споруд досягається систематичними і тривалими тренуваннями. Одразу після метання гранати необхідно сховатися, щоб у випадку промаху не бути ураженим осколками власної гранати.

За командою «Розрядити гранату» запал вигвинчується, замотується в ганчірки чи папір і кладеться в гранатну сумку; в трубку корпусу гранати вкручується пробка, після чого граната теж кладеться в сумку.

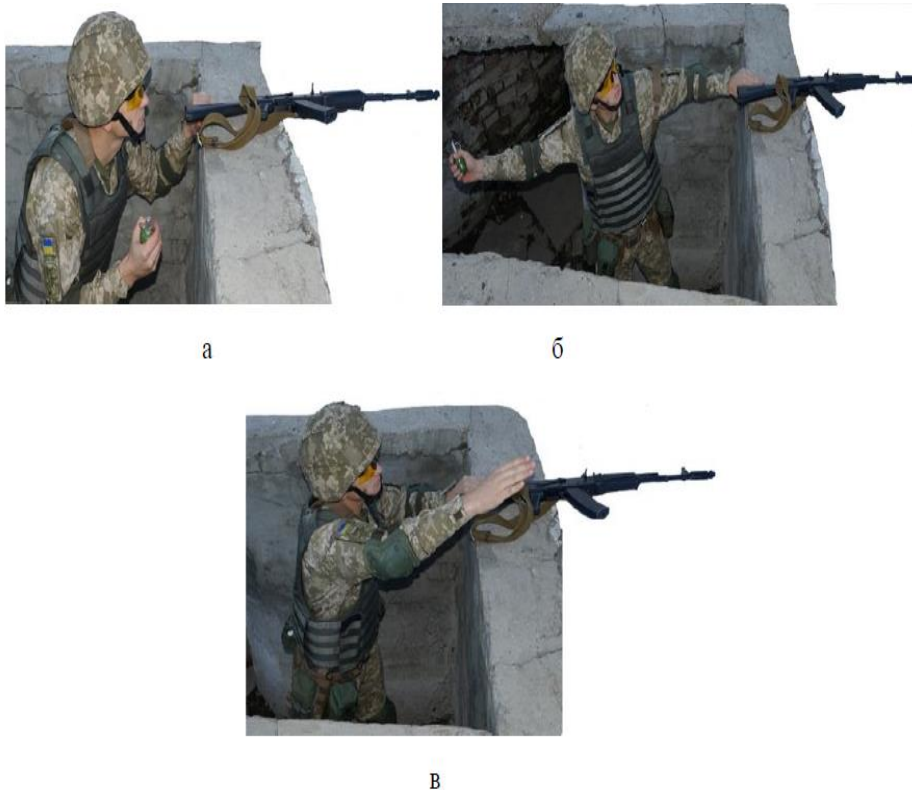


Рисунок 60 – Прийом метання гранати з траншеї чи окопу:
а, б, в – послідовність дій

Метання гранати з автомобіля (бойової машини, танку)

Для метання гранати з автомобіля (бронетранспортера) потрібно: залишаючись на сидінні або вставши двома ногами на дно, або правою ногою на дно, а лівим коліном на сидіння, взяти гранату в праву руку, зброю в ліву і висмикнути запобіжну чеку. Взятись лівою рукою зі зброєю за борт, трохи піднятися і одночасно зробити замах гранатою, відхиляючи корпус назад і повертаючи його вправо; метнути гранату в ціль, піднімаючи її над плечем і різко нахилившись вперед; сховатися за бортом автомобіля. Якщо автомобіль має покрівлю (дах), то перед тим, як метнути гранату, необхідно відкрити її (його), а після того, як метнули гранату, закрити її.

Якщо метання гранати проводять з автомобіля (бойової машини), що рухається, то при виборі напрямку і моменту метання гранати потрібно врахувати поправку на рух машини.

При метанні гранати вперед (по ходу машини) або назад, відстань її польоту збільшується (або зменшується), тому гранату необхідно метати не в ціль, а в точку (рис. 61 а), яка розміщена за 7-10 м ближче (далі) від цілі, якщо відстань до неї 30-35 м.

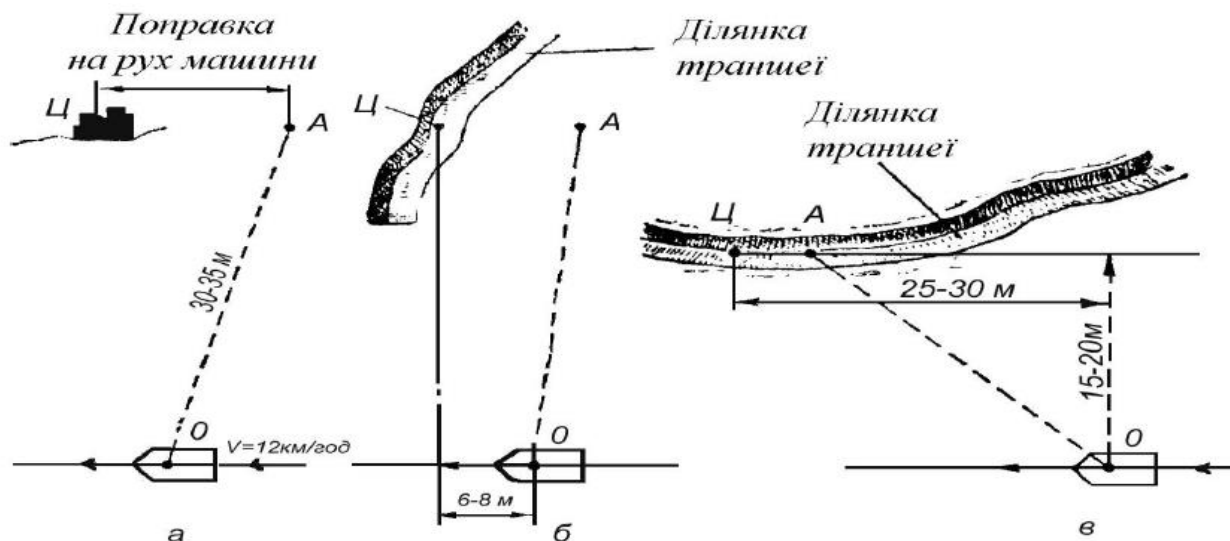


Рисунок 61 – Вибір напрямку в момент кидка гранати з бронетранспортера, який рухається:
а – з урахуванням поправки на рух; б – по цілі в траншеї, розташованій перпендикулярно до напрямку руху; в – по цілі в траншеї, розташованій паралельно до напрямку руху;
Ц – ціль; О – бойова машина (автомобіль); А – точка, в яку кидається граната;
ОА – напрямок і відстань кидка

Для ураження цілі, що розміщена приблизно під прямим кутом до напрямку руху машини і на віддалі 30-35 м, гранату необхідно метати на відстань до цілі, але на 7-10 м праворуч (ліворуч) при метанні з правого (лівого) борту. Якщо метання гранати проводять на меншу відстань і під гострим (тупим) кутом до напрямку руху машини, то поправку потрібно брати вдвічі меншу, тобто 3-5 м.

Найбільш вигідно метати гранату з бойової машини піхоти (автомобіля), що рухається, по цілі в траншеї:

розташованій перпендикулярно до шляху руху, коли машина буде підходити до траншеї або проходити її (не більше 6-8 м) (рис. 56 б);

розташованій паралельно до шляху руху, коли машина наближається до цілі на середню відстань метання, а її шлях проходить в 15-20 м від траншеї (рис. 56 в).

При дії на бойових машинах той, хто кидає гранату після вибуху готується до стрільби через бійницю.

Для метання гранати з танка (бойової машини піхоти, самохідно-артилерійської установки) той, хто кидає бере підготовлену гранату в праву руку і повертається в бік цілі, висмикує запобіжну чеку, відкриває люк і тримає кришку за рукоятку, потім відкриває кришку і кидає гранату через люк, після чого швидко закриває кришку люка і запирає її.

Метання ручної кумулятивної гранати

Метання ручних кумулятивних гранат складається з виконання таких прийомів: підготовка до метання (заряджання гранати і прийняття положення) та метання гранати.

УВАГА! Заряджання гранати проводиться за командою: «Підготувати кумулятивні гранати», а в умовах бойових дій, крім того, самотійно.

За цією командою необхідно:

- взяти гранату в ліву руку, викрутити рукоятку з корпусу; вставити запал в трубку кришки корпусу гранати (рис. 62);
- вкрутити до упору рукоятку на корпус гранати; граната готова до метання.

УВАГА! Метання кумулятивних гранат проводиться за командою «По танку кумулятивними гранатами – вогонь» або самотійно, по мірі наближення танка на відстань метання гранати.

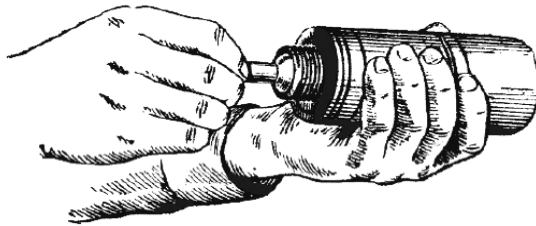


Рисунок 62 – Вставлення запалу в корпус кумулятивної гранати

Для метання кумулятивної гранати необхідно:

- взяти гранату в праву руку (для лівші – в ліву) за рукоятку так, щоб відкидна планка пальцями руки була міцно притиснута до рукоятки;
- утримуючи гранату в указаному положенні, вирівняти кінці запобіжної чеки, пальцем лівої руки висмикнути її за кільце з рукоятки;
- розмахнутися й енергійно метнути гранату в ціль, після чого негайно сховатися.

При метанні *гранати з окопу в положенні стоячи* або з коліна (рис. 63) потрібно зброю покласти на бруствер, гранату взяти в праву руку і витягнути запобіжну чеку; прогинаючись у попереку та повертаючи тулуб вправо, відвести руку з гранатою в бік і назад до відказу; спираючись лівою рукою об бруствер окопу, різко випрямитися й енергійно метнути гранату в ціль, надаючи їй настільну траєкторію польоту.



Рисунок 63 – Метання кумулятивної гранати з окопу

При метанні *гранати з положення лежачи* необхідно в момент метання гранати трохи піднятися на ліве коліно.

При боковому вітрі необхідно враховувати відхилення (знос) протитанкової гранати в бік від напрямку метання, а при метанні гранати по цілі, що рухається, брати упередження на її рух. Це для того, щоб одержати пряме влучання гранати в ціль. Упередження по танку, який здійснює фланговий рух брати 0,5 корпусу, тобто направляти гранату в носову частину танка.

Якщо гранату не кинули, то її розряджають під наглядом командира.

За командою «Розрядити кумулятивну гранату» вставити запобіжну чеку (якщо вона була висмикнута) і розвести її кінці, зсунути ручку з корпусу гранати, витягнути запал з гнізда кришки корпусу, загорнути його в ганчірку (папір) і покласти у кишеню сумки; накрутити рукоятку на кришку гранати і покласти гранату в сумку.

8. СКИДАННЯ РУЧНИХ ГРАНАТ З БЕЗПІЛОТНИХ ЛІТАЛЬНИХ АПАРАТІВ

Сьогодні 80% втрат у живій силі воюючої сторони зазнають внаслідок застосування безпілотних літальних апаратів (БпЛА). В якості боєприпасів для БпЛА активно використовуються ручні гранати.

Для скидання гранат на особовий склад противника, його автомобілі, укриття використовуються FPV (First Person View) дрони – спеціальні безпілотні літальні апарати (БпЛА). До них відносяться насамперед дообладнані малогабаритні роторні апарати комерційного призначення – так звані коптери, в т. ч. моделі з чотирма гвинтами – квадрокоптери. Малі розміри, висока точність та застосування широкої номенклатури засобів ураження роблять FPV-дрони ефективним засобом ураження (рис. 64). Такі «дрони-бомбардувальники» оснащені камерою і можуть передавати відео в реальному часі на пристрій пілота-оператора, який керує дроном. У квадрокоптера є вагома перевага — він може зависнути над ціллю і оператор може здійснити скидання гранати при невеликій висоті майже на око, а отже не потрібні складні розрахунки при бомбометанні.

Для того, щоб дрон міг скинути гранату, його необхідно оснастити системою кріплення та скидання, камерою для спостереження та безпосередньо гранатою. Необхідно точно розрахувати масу боєприпасу, щоб безпілотник міг з ним маневрувати та долетіти до цілі.

Для ударів по наземних об'єктах підходять коптери, які, крім свого обладнання, можуть підняти додаткову вагу. Наприклад, мінімальна вантажопідйомність для доставки гранати РГД-5 має бути не менше ніж 500 г (рис. 64 а).



а



б

Рисунок 64 – Використання FPV-дронів для скидання гранат:
а - гранати РГД-5; б – гранати Ф-1

На початку російсько-української війни, коли ще не було спеціальних систем для використання боєприпасів із БпЛА, з'явилися кустарні методи скидання гранат. Наприклад, можна підвесити гранату та закріпити її до квадрокоптера безпосередньо за запобіжне кільце (рис. 65). Кінцівки запобіжної чеки потрібно зігнути (випрямити). Далі оператор дрона повинен акуратно наблизити квадрокоптер до цілі, щоб кільце із запобіжною чекою завчасно не висмикнулось. Опинившись над точкою скидання, квадрокоптер спочатку трохи знижується і потім різко злітає нагору. В результаті ривка запобіжне кільце висмикується, граната звільняється і падає вниз.

Інший спосіб передбачає використання одноразового пластикового стаканчика в якості утримувача спускового важеля гранати. Граната з вибитою запобіжною чекою (кільцем) поміщається у стаканчик, форма і розміри стаканчика підбираються таким чином, щоб було забезпечено надійне утримання спускового важеля (рис. 66-68).



а



б

Рисунок 65 – Граната підвішена до квадрокоптера і утримується:

а – за допомогою кільця запобіжної чеки;

б – за допомогою мотузки, до якої прив'язане кільце запобіжної чеки

Після скидання з квадрокоптера граната випадає зі стаканчика, спусковий важель звільняється і далі відбувається вибух. Цей спосіб підтвердив свою ефективність у випадках, коли при скиданні з великої висоти тривалість падіння гранати перевищує час горіння сповільнювача УЗРГМ (3,2-4,2 с).



Рисунок 66 – Використання одноразового пластикового стаканчика для утримування спускового важеля гранати



Рисунок 67 – Пластиковий стаканчик з гранатою всередині кріпиться до квадрокоптера



Рисунок 68 – Скидання гранати РДГ-5 у пластиковому стаканчику

Стрімкий розвиток безпілотних технологій спричинив створення спеціальних систем скидання, якими можна дистанційно управляти. Такі системи розширюють функціональність БПЛА, перетворюючи їх із інструментів спостереження на багатофункціональні платформи, здатні вирішувати широкий спектр бойових завдань. Сучасні системи варіюються за вантажопідйомністю, способом кріплення та механізмом вивільнення боєприпасів.

Розробка систем скидання пов'язана з низкою проблем. Необхідно забезпечити надійність механізму в різних погодних умовах, мінімізувати вплив скинутого боєприпасу на стабільність польоту дрону та забезпечити точність доставки. Сучасні системи часто оснащуються GPS-модулями та датчиками висоти для автоматичного коригування траєкторії скидання.

Як правило, система скидання складається з кронштейна зі спеціальним штоком та пульта дистанційного керування. Існують прості електромагнітні замки, що дозволяють скидати легкі боєприпаси, а також складні механізми із сервоприводами та стабілізаторами, які призначені для точного скидання гранат (рис. 69-70). FPV-дрони найбільш пристосовані для скидання ручних гранат на нерухомі об'єкти. Вони можуть нести до 0,5-0,7 кг додаткового навантаження, тобто здатні підняти ручну гранату із системою скидання і доставити боєзапас до точки скидання.



Рисунок 69 – Універсальне обладнання, яке дозволяє дистанційно здійснювати скидання ручних гранат РГД-5, Ф-1, РГО (РГН), підготовлено для встановлення на квадрокоптери

Безпосередньо перед запуском FPV-дрона запобіжне кільце гранати має бути витягнуте. При цьому пристрій для скидання, до якого вміщена граната, повинен надійно стискати її спусковий важіль.



Рисунок 70 – Підготовка системи скидання гранати перед запуском FPV-дрона

Щоб активізувати систему скидання, оператору FPV-дрона достатньо надіслати сигнал (команду). Після підльоту FPV-дрону до цілі оператор дистанційно розмикає кронштейн системи скидання, граната падає вниз. Спусковий важіль звільняється та активує підрильник гранати.

Однак для ураження цілі потрібно не просто скинути гранату, а й зробити так, щоб вона вибухнула у потрібний момент, а не високо у повітрі. Тому у разі використання штатних ручних гранат оператор FPV-дрону змушений контролювати, щоб висота скидання була приблизно 50 м, тобто, відповідала часу затримки вибуху гранати.

Обійти це обмеження і, таким чином, підвищити ефективність бойового застосування БПЛА вдалося завдяки удосконаленню конструкції ручних гранат (рис. 71-73).

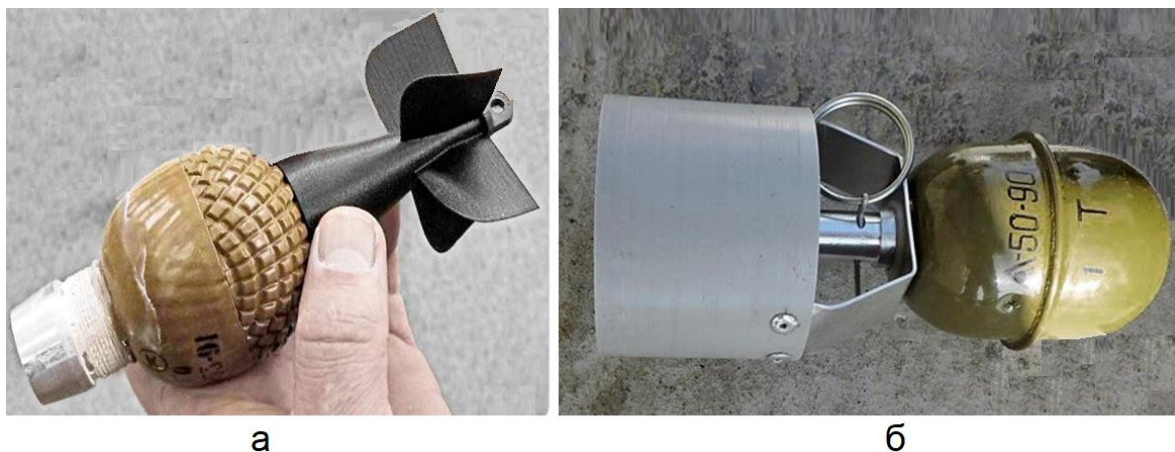


Рисунок 71 – Гранати для скидання з БПЛА:
а – модернізований варіант гранати РГО; б – модернізований варіант гранати РДГ-5



Рисунок 72 – Ручна кумулятивна граната РКГ-3 для скидання з БПЛА
(рукоятка відсутня)

На відміну від звичайних штатних гранат, які вимагають активації підрильника, модернізовані гранати оснащуються ударним механізмом (може бути саморобний варіант), який ініціює детонацію боезапасу під час удару. Важливою перевагою таких гранат є здатність бути зібраними та використаним у польових умовах, а також можливість скидання їх з будь-якої висоти. Це значно розширює способи використання БПЛА у різних сценаріях, відкриває нові перспективи їх оперативного застосування на полі бою, підвищуючи тактичну гнучкість та ефективність військових операцій.

У 2021 році в Україні розпочалось виробництво боєприпасів, які спеціально пристосовані для використання з БпЛА проти важкої бронетехніки. На базі кумулятивної гранати РКГ-3 шляхом її модернізації було створено кумулятивний боєприпас РКГ-1600. Корпус РКГ-1600 повністю взятий від гранати РКГ-3, а замість рукоятки до нього кріпиться хвостове оперення (рис. 67), яке можна друкувати на 3D-принтері. Така конструкція дозволяє стабілізувати політ РКГ-1600 після скидання з дрону та підвищити точність влучення.



Рисунок 73 – Ручні кумулятивні гранати РКГ-1600 – модернізований варіант РКГ-3 (замість рукоятки до корпусу гранат кріпиться хвостове оперення)

Силами громадської організації «Аеророзвідка» також був розроблений спеціалізований протитанковий дрон-октокоптер R18, який може застосовувати саме протитанкові гранати. Це повністю кастомна модель, створена в Україні з використанням вітчизняних та імпорتنих компонентів (рис. 74).

ГО АЕРОРОЗВІДКА

Безпілотний авіаційний комплекс мультироторного типу

R-18



2022

ГО АЕРОРОЗВІДКА

Безпілотний авіаційний комплекс мультироторного типу

R-18

Технічні характеристики БпЛА

Маса платформи, кг	7,8
Допустима маса корисного навантаження, кг	4,5
Злітна вага, кг	12,8
Габаритні розміри(транспортувальні), мм	1200x1200x400

Льотно-технічні характеристики

Крейсерська швидкість, м/с (км/год)	12 м/с
Час польоту, хв	45 хв
Довжина маршруту за виліт, км*	20 км
Рекомендований радіус дії, км*	8 км
Максимальна вертикальна швидкість, м/с	2,5 м/с
Допустиме вітрове навантаження в польоті, м/с	До 10 м/с
Температурний діапазон, град	від -15 до +40
Тип АКБ	Li-Ion 6s 24v 32500mah x 2

2022

Рисунок 74 – Буклет з технічними характеристиками R18

R18 оснащується вісьмома підйомними гвинтами, може злітати і приземлятися вертикально, здатний переносити 5 кг корисного навантаження. Радіус його дії складає 4 км, а час автономної роботи – 40 хвилин. Стандартним навантаженням R18 є дві гранати РКГ-1600 або РКГ-3 (рис. 75), які він може скидати їх з висоти 100-300 м, повиснувши над ціллю (для поразки одного танка, як правило, достатньо дві гранати).



а



б

Рисунок 75 – Дрон-октокоптер R18:
а – оператор закріплює гранату РКГ-1600;
б – стандартне навантаження R18 - дві РКГ-1600

У разі використання РКГ-1600 (рис. 76) дрон-октокоптер R18 здатний влучити з висоти 300 м у мішень радіусом не більше 1 м. Якщо граната влучає у моторно-трансмісійне відділення танка, виникає пожежа з подальшою детонацією боекомплекту, і танк буде знищено.



Рисунок 76 – Скидання протитанкової гранати з БпЛА

СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Вогнева підготовка (курс вивчення дій у складі відділення (взводу)) : довідковий матеріал до системи тренувань індивідуальних СТІ 000Г(Б).09Л. Київ : Центр оперативних стандартів і методики підготовки ЗСУ, 2025. 238 с.
2. Загальна будова вибухонебезпечних предметів: навч. пос. Том І. Вибухові речовини, металеві заряди та піротехнічні сполуки / О. М. Смирнов, О. В. Бондарь, В. В. Матухно, С. Д. Гассієв, Д. В. Поліщук. Х.: НУЦЗУ, 2022. 473 с.
3. Застосування безпілотних літальних апаратів окупаційних військ РФ та способи протидії: практичний посібник / Червяков О.І., Євтушенко І.В., Корчагін М.В., Пономарьов В.О., Букреєв О.І. Харків : ФОП Бровін О.В., 2024. 250 с.
4. Керівництво зі стрілецької справи : ручні гранати : військова керівна деталізована публікація ВКДП 7-00(01).01. Київ : Центр оперативних стандартів і методики підготовки ЗСУ, 2019. 56 с.
5. Керівництво з підривної (вибухової) справи у Міністерстві оборони України та Збройних Силах України, затверджене наказом Міністерства оборони України від 04.01.2017 р. № 1.
6. Курс стрільб зі стрілецької зброї і бойових машин, затверджений наказом Генерального штабу ЗСУ від 17.04.2018 р. № 160.
7. Настанова зі стрілецької справи: ручні гранати Київ : Головне управління бойової підготовки Сухопутних військ Збройних Сил України, 2005. 48 с.
8. Стрілецька зброя та вогнева підготовка : підручник / В. М. Петренко, А. М. Кривошеєв, М. М. Ляпа, В. В. Семененко. Суми : Сумський державний університет, 2020. 372 с.
9. Терновський В. Б. Фізика вибуху заряду вибухових речовин : конспект лекцій. Одеса : КВП ІВМС НУ «ОМА», 2017. 56 с.