

ПРИЛАДИ

УДК 623.44

DOI <https://doi.org/10.32838/2663-5941/2021.4/04>

Бєлашов Ю.О.

Національна академія Національної гвардії України

Зозуля Б.М.

Національна академія Національної гвардії України

ЗАЛЕЖНІСТЬ РЕЗУЛЬТАТІВ ВИКОНАННЯ ВОГНЕВОГО ЗАВДАННЯ СНАЙПЕРОМ ВІД ХАРАКТЕРИСТИК ОПТИЧНОГО ПРИЦІЛУ

Останнім часом у світі спостерігаються підвищення загроз безпеці держави, а саме: розвідувально-підбивна діяльність іноземних спеціальних служб; загроза посягань з боку окремих груп та осіб на державний суверенітет, територіальну цілісність, економічний, науково-технічний і оборонний потенціал України, права і свободи громадян; злочинна діяльність проти миру й безпеки людства, насамперед поширення міжнародного тероризму; прояви сепаратизму, намагання автономізації за етнічною ознакою окремих регіонів України тощо.

З метою запобігання загрозам і ліквідації цих загроз силами безпеки проводяться спеціальні операції, до яких залучаються снайпери.

Особливостями вогневих завдань снайпера сил безпеки є потреба у високих значеннях показників точності стрільби й оперативності виконання цих завдань. Важливим є одночасне забезпечення цих значень, бо в іншому випадку виникає загроза невиконання завдання в цілому.

Аналіз показників ефективності стрільби та чинників, від яких вони залежать, показав, що можливими шляхами підвищення точності стрільби є використання оптичних прицілів з достатньою кратністю, які забезпечують потрібну точність прицілювання.

Надійність у виконанні вогневого завдання повинна бути максимальною: невлучення в ціль може спричинити втрати серед заручників, сторонніх цивільних осіб або дружніх сил.

У статті досліджено вплив кратності оптичного прицілу на оперативність виконання вогневого завдання снайпером. Отримано емпіричні залежності часу відновлення зображення в прицілі та захват цілі в поле зору й часу прицілювання від кратності для деяких моделей оптичних прицілів. Одержані результати можуть використовуватися для вибору оптимальної кратності прицілу при виконанні вогневих завдань снайпером і формування вимог до технічних характеристик снайперської зброї.

Ключові слова: снайпер, вогневе завдання, оптичний приціл, кратність, оперативність виконання вогневого завдання, ефективність стрільби.

Постановка проблеми. Сьогодні важливість і необхідність застосування снайперів силами безпеки держави не викликають сумніву. Про це свідчать як причини введення снайперів у підрозділи сил охорони правопорядку різних країн, так і практика застосування цих підрозділів протягом останніх п'яти десятиріч [1–6].

Завданнями снайпера сил безпеки є звільнення заручників, знешкодження злочинця, який забарикадувався, боротьба з повітряним тероризмом, боротьба із захопленням потягів, автобусів та інших транспортних засобів, затримання особливо небезпечних злочинців, контрснайперська боротьба, захист високопоставлених осіб і важливих свідків тощо [7; 8].

Більшість із наведених завдань пов'язані з необхідністю збереження життя осіб, що знаходяться біля цілі, тому відповідні вогневі завдання повинні виконуватися з максимальною оперативністю, що унеможливить застосування злочинцем зброї, вибухових пристроїв або будь-які інші небезпечні дії.

Варто зазначити, що для максимально швидкого виведення цілі з ладу необхідно влучити в певні зони тіла. Відповідно до праць [1; 9–11], такими зонами є верхня ділянка хребта й центральна ділянка черепної коробки. Руйнування частини мозку, що відповідає за координацію рухів (мозочка), частини, що з'єднує головний мозок зі

спинним (довгастим мозком) або верхньою частиною стовбура спинного мозку, по якому проходять сигнали до кінцівок, дає змогу досягти бажаного результату. Але найменші розміри вказаних ділянок становлять 3...5 см. В окремих випадках, коли злочинець прикривається заручником, постріл здійснюється в руку, яка утримує зброю [12; 13], або навіть у палець [14]. Розміри цілей при цьому становлять близько 5×7 см і $1,5 \times 3$ см відповідно.

Окремою проблемою для снайпера сил безпеки є влучення в ціль, яка розташована за склом вікна будівлі, вітрини або транспортного засобу. При стрільбі під кутом до поверхні скла, що має місце в переважній кількості випадків, відбувається зміна траєкторії кулі [9]. Відхилення кулі від первинної траєкторії зростає зі збільшенням відстані між цілью та склом і з урахуванням зазначених вище розмірів цілей нерідко стає неприпустимо великим. У таких випадках снайпер змушений вдаватися до здвоєного пострілу: першим пострілом руйнується перешкода, яким є скло, а другим – уражається ціль. Здвоєний постріл використовується також для підвищення надійності виконання вогневого завдання. Так, відомий випадок, коли група захоплення Національної жандармерії Франції знищила чотирьох терористів силами чотирьох снайперів протягом декількох секунд. При цьому кожна ціль була уражена не менше як двома кулями [5]. У серпні 2001 року бійці спецпідрозділу «Альфа» при звільненні заручників застосували снайперський вогонь через скло. У результаті подвійного пострілу терорист був знешкоджений, а заручники визволені. Лише два заручники отримали легкі поранення осколками розбитого скла [15]. Проте відомі й випадки невдалого виконання подібних завдань [16].

Опитування професійних снайперів показало відсутність єдиних підходів до визначення кратності оптичного прицілу (далі – ОП) при виконанні конкретного вогневого завдання. Так, при стрільбі на 100 м по цілі $0,05 \times 0,05$ м ними пропонувалося використовувати оптичні приціли ОП з кратністю від $4 \times$ до $12 \times$. Позаштатні снайпери виявили схильність до максимальних значень кратності ОП. При цьому жоден із респондентів не зацікавився, з якою зброєю приціл буде використовуватися, а це є суттєвим, бо визначає величину кута вильоту.

Відомо, що при пострілі в результаті утворення кута вильоту снайпер може втрачати ціль із поля зору ОП, що призводить до зайвих витрат часу на візуальне захоплення цілі [8; 17; 18]. Причинами цієї несприятливої події є співвідношення

величин кута вильоту й кута поля зору ОП: чим менший перший і більший другий, тим нижча ймовірність втрати цілі з поля зору. Крім того, чим більше кут поля зору ОП, тим менший час витрачається на пошук цілі та її захват у поле зору у випадку втрати.

Водночас підвищення кратності ОП призводить до збільшення уявних кутових розмірів цілі та зменшення часу на прицілювання. Але кратність ОП та величина кута поля зору перебувають у зворотній залежності, тому необхідно визначити таке їх сполучення, яке відповідатиме найменшому часові виконання вогневого завдання.

Необхідність скорочення часу на виконання вогневого завдання снайпером сил безпеки та неоднозначність впливу на нього характеристик ОП зумовлюють актуальність вивчення впливу характеристик оптичного прицілу на оперативність виконання вогневого завдання снайпером.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. Аналіз тактико-технічних характеристик снайперських гвинтівок, які перебувають на озброєнні силових структур, зокрема сил безпеки, провідних країн світу [23–24], свідчить про практичну відсутність зв'язку між прицільною відстанню гвинтівки та кратністю її оптичного прицілу.

Основними характеристиками ОП є кратність V та кут поля зору γ , але ці характеристики впливають на ефективність стрільби суперечливо [1; 17]. Підвищення кратності прицілу сприяє точності наведення зброї на ціль, але при цьому звужується кут поля зору, що утруднює спостереження за обстановкою, розвідку цілей, перенесення вогню з однієї цілі на іншу, ведення вогню по цілі, що рухається, і, врешті, негативно відбивається на оперативності виконання вогневого завдання.

Особливо актуальним питанням визначення раціональної кратності оптичного прицілу стало з упровадженням панкратичних прицілів, які дають змогу змінювати їх характеристики в досить широких межах.

Таким чином, дослідження впливу кратності оптичного прицілу на ймовірність ураження цілі снайпером є актуальним завданням.

Постановка завдання. Мета статті – установлення закономірностей впливу характеристик оптичного прицілу на оперативність виконання вогневого завдання снайпером сил безпеки.

Виклад основного матеріалу. Показником ефективності стрільби, що визначає її оперативність, є середній очікуваний час на виконання вогневого завдання T [10; 20]. Чисельне значення

цього показника для снайпера сил безпеки може бути розрахованим за формулою [21]:

$$T = T_1 + T_8 + (n - 1) \sum_{i=3}^9 T_i, \quad (1)$$

де T_1 – час підготовки першого пострілу, с;
 T_3 – час, що витрачається на зсув картинки в прицілі внаслідок віддачі, с;
 T_4 – час на відновлення зображення в прицілі та захват цілі в поле зору, с;
 T_5 – час на спостереження за результатами пострілу та їх оцінювання, с;
 T_6 – час на прийняття за необхідності рішення на здійснення повторного пострілу, с;
 T_7 – час на прицілювання, с;
 T_8 – час на здійснення пострілу, с;
 T_9 – час на перезаряджання зброї, с;
 n – кількість пострілів.

З огляду на особливості виконання завдань снайпером сил безпеки, величини T_1 і T_9 не є важливими для досліджуваного питання: підготовка першого пострілу здійснюється в умовах профіциту часу, а в перезаряджанні при застосуванні самозарядної зброї немає потреби через достатню ємність будь-якого магазину.

Час T_3 визначається особливостями зброї та положенням для стрільби, а час T_8 залежить від навичок стрільця, отже, ці величини не залежить від характеристик ОП.

Значення T_5 і T_6 у випадку, що розглядається, дорівнюють нулю через завчасно прийняте рішення про повторний постріл.

Таким чином, величинами, які залежать від характеристик прицілу (кратності V та кута поля зору γ), є час на відновлення зображення в прицілі, захват цілі в поле зору T_4 і час на прицілювання T_7 . Під прицілюванням будемо розуміти наведення зброї на ціль – суміщення прицільної марки прицілу з точкою прицілювання після захвату цілі в поле зору.

Варто зазначити, що у випадку, коли кут поля зору ОП у два та більше разів перевищує кут вильоту, втрати цілі з поля зору не відбуватиметься й час T_4 буде дорівнювати нулю. Але в цьому випадку уявний кутовий розмір цілі може бути недостатнім для наведення зброї на ціль із заданою точністю. Наприклад, при стрільбі із 7,62-мм снайперської гвинтівки Драгунова (СВД) із прицілом ПСО-1 втрата цілі з поля зору відбувається. При цьому достатня точність наведення на цілі з габаритами $0,05 \times 0,05$ м і меншими не забезпечується на відстанях до 200 м [22], які є властивими для снайпера сил безпеки. Отже, необхідне підвищення кратності ОП, а це призведе до зву-

ження кута поля зору. Тому розгляд випадку, коли ціль унаслідок віддачі зброї виходить за межі поля зору ОП, видається доцільним.

Одним із параметрів, що визначає загальний час виконання вогневого завдання, є час наведення зброї на ціль або час прицілювання T_7 . Цей відрізок часу починається із захвату цілі в поле зору прицілу та закінчується суміщенням прицільної марки з точкою прицілювання. Величина T_7 залежить від шляху СПМ, який повинна здійснити прицільна марка ОП в межах його поля зору та швидкості її руху ВПМ.

Для визначення впливу кратності й кута поля зору оптичного прицілу на оперативність виконання вогневого завдання, зокрема на час прицілювання, необхідно розкласти процес прицілювання на складові. Таких складників можна виділити дві:

фаза швидкого наближення прицільної марки до точки прицілювання (час T_7');

фаза плавного суміщення прицільної марки з точкою прицілювання (час T_7'').

На рис. 1 показано переміщення прицільної марки відносно цілі під час прицілювання: переміщення з точки 1 в точку 2 відповідає першій фазі процесу прицілювання, а з точки 2 в точку 3 – другій.

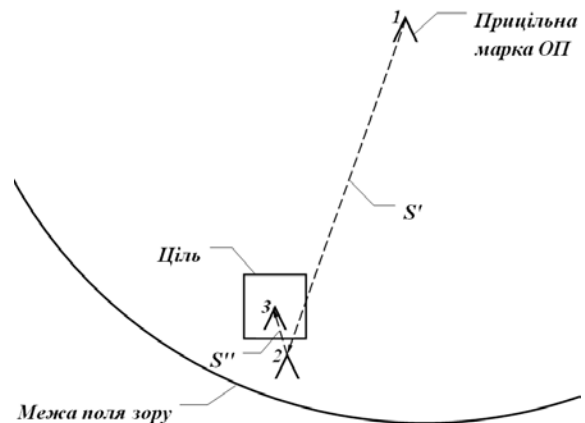


Рис. 1. Процес прицілювання

$$T_7' = \frac{S'_{ПМ}}{V'_{ПМ}}, \quad (2)$$

де $S'_{ПМ}$ – шлях прицільної марки під час першої фази прицілювання, м;

$V'_{ПМ}$ – швидкість прицільної марки під час першої фази прицілювання, м/с.

$$T_7'' = \frac{S''_{ПМ}}{V''_{ПМ}}, \quad (3)$$

де $S''_{ПМ}$ – шлях прицільної марки під час другої фази прицілювання, м;

$V''_{ПМ}$ – швидкість прицільної марки під час другої фази прицілювання, м/с.

Прицільна марка в результаті швидкого перенесення до точки прицілювання, як правило, проходить незначний зайвий шлях, минаючи точку наведення. Під час другої фази прицільна марка суміщається з точкою наведення.

Значення $S''_{ПМ}$ рідко перевищує кутові розміри цілі та зазвичай є значно меншим, ніж $S'_{ПМ}$. Наприклад, для прицілу ПСО-1 кут поля зору становить близько ста тисячних, а ціль розміром $0,1 \times 0,1$ м – одну тисячну, тобто значення $S'_{ПМ}$ на два порядки більше, ніж $S''_{ПМ}$. Навіть для оптичних прицілів із відносно вузькими кутами поля зору відношення кута поля зору до кутових розмірів цілі становить 30...60. Унаслідок цього часом T'_7 у більшості практичних випадків можна зневажити. За умов такого припущення $T_7 = T'_7$.

Час T'_7 і кут поля зору мають пряму залежність: чим більший кут поля зору, тим більший час на перенесення прицільної марки до точки прицілювання. Через те що кут поля зору зворотно пропорційний кратності ОП, час T'_7 залежить від кратності також зворотно.

Кратність ОП впливає також на час відновлення зображення та захват цілі в поле зору T_4 .

Цей відрізок часу починається з моменту втрати цілі з поля зору внаслідок утворення кута вильоту й закінчується моментом захвату цілі в поле зору. Величина T_4 залежить від кутової відстані між межами поля зору в положеннях до пострілу та після нього $S_{ПЗ}$, а також швидкості переміщення поля зору ОП під час пошуку цілі $V_{ПЗ}$ (рис. 2). При визначенні $S_{ПЗ}$ необхідно врахувати розміри цілі.

$$T_4 = \frac{S_{ПЗ}}{V_{ПЗ}}, \quad (4)$$

де $S_{ПЗ}$ – шлях поля зору, м;
 $V_{ПЗ}$ – швидкість поля зору, м/с.

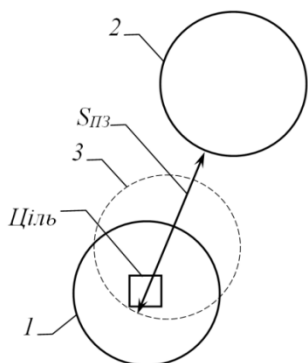


Рис. 2. Захват цілі в поле зору ОП: 1 – положення поля зору до пострілу; 2 – положення поля зору після пострілу; 3 – положення поля зору, що відповідає найкоротшому шляху його переміщення при пошуку та захваті цілі

При зменшенні кута поля зору зростає ймовірність того, що поле зору при переміщенні пройде повз ціль, що додатково збільшить час T_4 . З рис. 3 видно, що менше поле зору проходить повз ціль, при тому що більше – захоплює ціль.

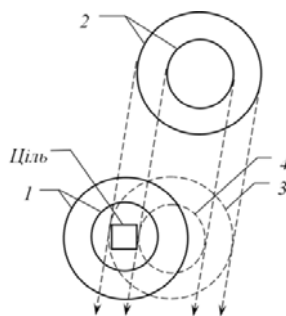


Рис. 3. Захват цілі в поле зору ОП: 1 – положення полів зору до пострілу; 2 – положення полів зору після пострілу; 3 – поле зору захоплює ціль; 4 – поле зору проходить повз ціль

Через те що ціль необхідно відшукувати, траєкторія руху поля зору може бути не найкоротшою, що також впливає на величину T_4 (рис. 4).

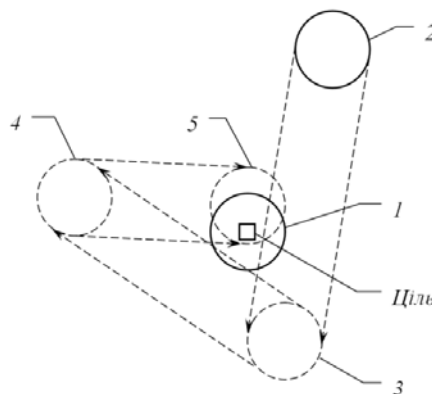


Рис. 4. Захват цілі в поле зору ОП: 1 – положення поля зору до пострілу; 2 – положення поля зору після пострілу; 3, 4 – поле зору проходить повз ціль; 5 – поле зору захоплює ціль

З огляду на те що лінійні розміри цілі та поля зору ОП залежать від відстані до цілі, є сенс оперувати кутовими величинами: кутовим шляхом і кутовою швидкістю. Тоді

$$T'_7 = \frac{\Psi'_{ПМ}}{\omega_{ПМ}}, \quad (5)$$

де $\Psi'_{ПМ}$ – кутовий шлях прицільної марки під час першої фази прицілювання, рад;
 $\omega'_{ПМ}$ – кутова швидкість прицільної марки під час першої фази прицілювання, рад/с.

$$T_4 = \frac{\Psi_{ПЗ}}{\omega_{ПЗ}}, \quad (6)$$

де $\Psi_{ПЗ}$ – кутовий шлях поля зору, рад;
 $\omega_{ПЗ}$ – кутова швидкість поля зору, рад/с.

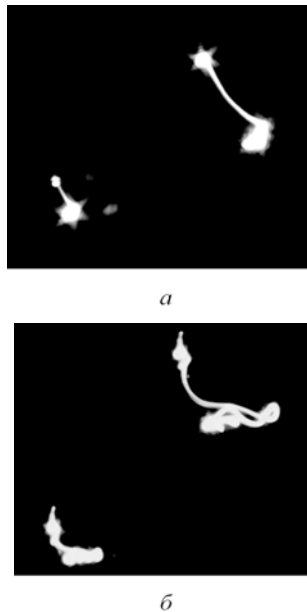


Рис. 5. Траєкторії руху гвинтівки під час пошуку цілі: а – ціль одразу захоплена в поле зору ОП; б – поле зору ОП спочатку пройшло повз ціль

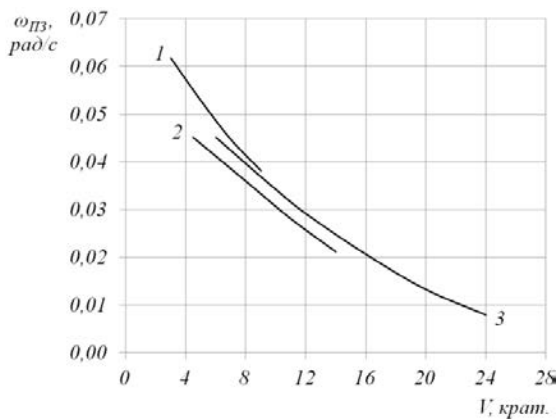


Рис. 6. Кутова швидкість руху поля зору під час пошуку цілі: 1 – 1П21; 2 – Leupold Mark 4 4,5-14×50; 3 – Zeiss hansoldt ZF 6-24×56

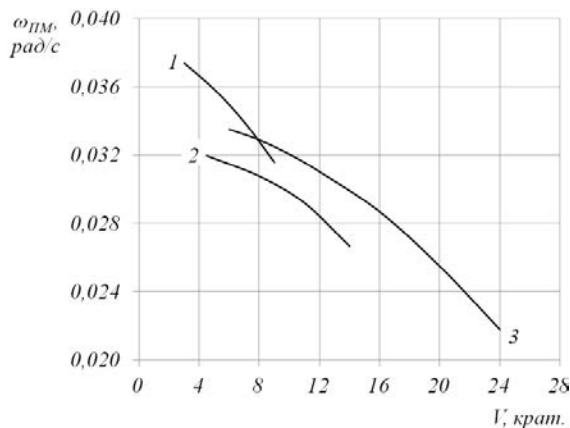


Рис. 7. Кутова швидкість прицілювання: 1 – 1П21; 2 – Leupold Mark 4 4,5-14×50; 3 – Zeiss hansoldt ZF 6-24×56

Значення чинників, що впливають на величини T_4 та T_7 , а також їх залежності від кратності ОП не відомі й у літературних джерелах не знайдені. Тому для їх визначення проведено натурні експериментальні дослідження. Як ціль використовувався квадрат зі стороною 0,05 м, що розташовувався на відстані 70 м, яка вважається середньою для снайпера сил безпеки [1; 10].

Для визначення часу на прицілювання, що відповідає певному куту поля зору, ціль розташовувалася впритул до межі поля зору в довільному напрямку. За звуковим сигналом досвідчений стрілець здійснював наведення зброї на ціль із максимально можливою оперативністю. Сигналом про закінчення процесу служив спуск курка з бойового взводу. Контроль правильності прицілювання здійснювався за допомогою лазерного цілевказівника, що вмикався під час спуску курка. При правильному наведенні зброї промінь цілевказівника потрапляв у центр електронної мішені (ЭЛТ-10), про що повідомляло її спрацювання. Під час досліджень ураховувалися лише ті заміри часу, коли правильність наведення підтверджувалася спрацюванням мішені.

Час пошуку цілі та захвату її в поле зору ОП визначався аналогічним чином. При цьому зброя випадково наводилася в точки, що є рівно віддаленими від цілі та виключають її спостереження. Кутове віддалення точок від цілі й напрям їх розташування приблизно відповідали величині та напрямку кута вильоту 7,62 мм гвинтівки СВД (0–55).

Дослідження проведено з використанням панкратичних оптичних прицілів, що перебувають на озброєнні Національної гвардії України: Leupold Mark 4 4,5–14×50, Zeiss hansoldt ZF 6-24×56 та 1П21. Дослідження проводилися в усьому діапазоні кратностей оптичних прицілів.

Для вивчення траєкторії руху зброї при захваті цілі в поле зору та прицілюванні на гвинтівку кріпилися світлодіоди, рух яких записувався на фотокамеру з достатнім часом експозиції. Приклади отриманих траєкторій наведено на рис. 5.

Значення часу T_4 та T_7 визначалися за звукозаписом процесів пошуку цілі та прицілювання за відповідними звуковими мітками.

Відеозапис зазначених процесів дав змогу визначити кутову швидкість поля зору ОП при пошуку цілі та прицілюванні.

Кількість замірів значень T_4 та T_7 – по 10 для кожної кратності ОП. При цьому дослідження повторювалися п'ять разів із п'ятьма різними стрільцями. За результатами апроксимації отриманих значень усталовлено низку залежностей.

Залежності кутових швидкостей руху поля зору під час пошуку цілі та прицілювання марки при прицілюванні від кратності ОП наведено на рис. 6 і 7.

Зниження кутової швидкості руху поля зору під час пошуку цілі при зростанні кратності ОП пояснюється звуженням його кута й утрудненням сприйняття зображення стрільцем: у поле зору потрапляє менше об'єктів, що є орієнтирами, а швидкість руху зображення суб'єктивно підвищується. При постійному збільшенні кратності ОП швидкість поступово знижується, але не сягає нуля, що відповідає асимптотичному наближенню кривих до осі абсцис.

Кутова швидкість прицілювання знижується прогресивно через збільшення внеску швидкості $V''_{ПМ}$, яка є меншою від $V'_{ПМ}$ у їх сумарне значення. Можна допустити, що при подальшому збільшенні кратності ОП внесок $V'_{ПМ}$ у зазначену суму зведеться до мінімуму, а час прицілювання практично дорівнюватиме часові $V''_{ПМ}$. Тоді криві змінять напрям вигину й асимптотично наближатимуться до осі абсцис.

На рис. 8–10 наведено залежності часу пошуку цілі та часу прицілювання від кратності ОП. При цьому сумарний час $T_{\Sigma} = T_4 + T_7$.

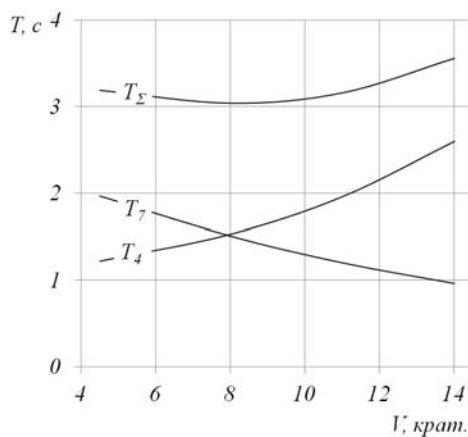


Рис. 8. Часові показники для прицілу Leupold Mark 4 4,5–14×50

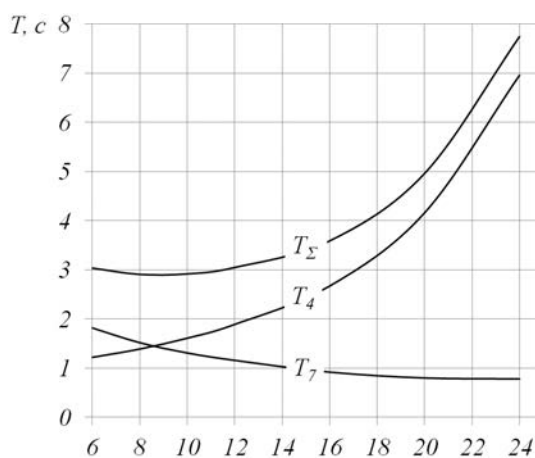


Рис. 9. Часові показники для прицілу Zeiss hansoldt ZF 6–24×56

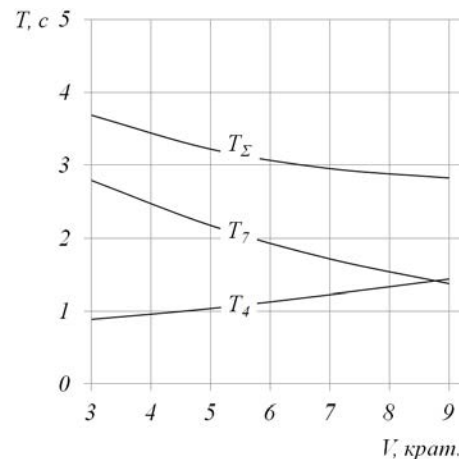


Рис. 10. Часові показники для прицілу 1П21

З рисунків видно, що зі збільшенням кратності ОП час на пошук цілі та захват її в поле зору зростає, а час на прицілювання – зменшується. При відносно великих значеннях кратності час пошуку цілі сягає значних величин, що пояснюється випадками проходження поля зору повз ціль, як показано на рис. 4 та 5б.

Отримані залежності є нелінійними, що не суперечить логіці. Так, при наближенні кратності ОП до нескінченності кут поля зору наближатиметься до нуля. При цьому час пошуку цілі наближатиметься до нескінченності, а час прицілювання – до нуля, ніколи його не досягаючи. При наближенні кратності ОП до одиниці кут поля зору наближається до певного значення, що властиве цьому прицілу та є меншим, ніж кут поля зору неозброєного ока. Тому час пошуку цілі при цьому не дорівнює нулю, а час прицілювання не сягає значних величин. Зазначене обумовлює форми кривих $T_4(V)$ та $T_7(V)$.

Час T_{Σ} має виражений мінімум при певному значенні кратності ОП. Це значення є раціональним за критерієм оперативності для випадків, коли величина кута вильоту виключає залишення цілі в полі зору при пострілі, що є властивим для більшості бойової зброї.

Варто зазначити, що на залежність $T_4(V)$ впливає величина кута вильоту, отже, для кожного зразка зброї та положення для стрільби її параметри необхідно уточнювати. При цьому оцінювання часу T_4 можна здійснювати на основі величин кута вильоту й кутової швидкості руху поля зору при пошуку цілі, яка є функцією кратності, і кута поля зору ОП.

Висновки. Отже, на основі викладеного вище можемо резюмувати таке:

1. Сумарний час, що витрачається на пошук цілі й захват її в поле зору та прицілювання, має

виражений мінімум при певному значенні кратності ОП. Це значення є раціональним за критерієм оперативності.

2. Якщо при пострілі ціль не втрачатиметься з поля зору, то час $T_4 = 0$, а $T_5 = T_7$, що суттєво підвищує оперативність виконання вогневого завдання снайпером. У такому випадку збільшення кратності є корисним, тому що залежність $T_7(V)$ є спадною, але до певного значення, за якого кут поля зору ОП ще забезпечує залишення цілі в полі зору при пострілі.

3. Для більшості зразків бойової зброї кут вильоту удвічі й більше перевищує кут поля зору

ОП, що призводить до втрати цілі з поля зору. Тому кращим є таке значення кратності ОП, коли забезпечується залишення цілі в полі зору при пострілі. Обмежуючим фактором при зниженні кратності ОП є вимоги до точності наведення зброї на ціль, яка прямо пропорційна кратності ОП.

4. При неможливості одночасного забезпечення потрібних точності наведення зброї на ціль та оперативності виконання вогневого завдання можливим шляхом розв'язання цієї проблеми є зменшення кута вильоту кулі, що є напрямом подальшого дослідження.

Список літератури:

1. Plaster J. The Ultimate Sniper. Paladin Press, 2007. 617 с.
2. Израильский спецназ приоткрыл кадры. URL: <http://www.kommersant.ru/doc/734539> (дата звернення: 14.05.2021).
3. Основы снайперского ремесла. URL: http://spec-naz.org/articles/others/osnovy_snaiperskogo_remesla/ (дата звернення: 14.05.2021).
4. Терроризм (часть 2). Антитеррористическая деятельность. URL: <http://rus-antiterror.livejournal.com/31809.html> (дата звернення: 14.05.2021).
5. Рязанов О.Е. История снайперского искусства : учебное пособие. Москва : Витязь-Братишка. 2004. 162 с.
6. Тактика контртеррора. URL: licsecurity.ru/antiterror/taktika-kontrterroga (дата звернення: 14.05.2021).
7. Біленко О.І. Тактико-технічні характеристики стрілецької зброї для сил охорони правопорядку, які підлягають регламентації. *Східно-Європейський журнал передових технологій*. Харків, 2013. № 2/10 (62). С. 28–32.
8. Біленко О.І., Белашов Ю.О. Шляхи підвищення ефективності виконання вогневих завдань снайпером сил охорони правопорядку. *Збірник наукових праць Академії ВВ МВС України*. 2013. № 2 (22). С. 12–15.
9. Бруксмит П. Искусство снайперской подготовки. Москва : Росмен-Пресс, 2004. 192 с.
10. Лонсдейл М. Снайперские/контрснайперские операции и основы меткой стрельбы. URL: <http://bond007.h1.ru/razvedka/l-03.htm> (дата звернення: 14.05.2021).
11. Программа для подготовки снайперов. Средства обороны для настоящих профессионалов. URL: <http://www.euro-security.info/ru/targets/sniper-target> (дата звернення: 14.05.2021).
12. Об утверждении Наставления по огневой подготовке в органах внутренних дел Российской Федерации : Приказ МВД РФ от 11.09.2000 № 955. URL: <http://www.bestpravo.ru/rossijskoje/lq-pravo/z3b/index.htm> (дата звернення: 14.05.2021).
13. Искусство снайпера. URL: <http://www.russian-snipers.ru/publ/1-1-0-14> (дата звернення: 14.05.2021).
14. Ардашев А. Снайперская война : учебник. Яуза : Эксмо, 2010. 416 с.
15. Все свободны. Спасибо. URL: www.vremya.ru/print/12621.html (дата звернення: 14.05.2021).
16. Голубкова В.В. Псковской области завершена операция по спасению заложниц, захваченных заключенными. URL: <http://www.kp.by/daily/25692/896324/> (дата звернення: 14.05.2021).
17. Конев К. Автомат как оружие снайпера? URL: <http://www.hpbt.org/articles/samo.htm> (дата звернення: 14.05.2021).
18. Біленко О.І. Показники та критерії оцінювання ефективності стрільби при виконанні специфічних завдань силами безпеки. *Системи озброєння і військова техніка*. 2014. № 3 (39). С. 7–11.
19. Шерешевский М.С. Эффективность стрельбы из автоматического оружия : учебник. Москва : ЦНИИ информации, 1979. 328 с.
20. Чернышев В.Л. Показатели эффективности использования вооружения : учебник. Москва : МАИ, 2006. 87 с.
21. Біленко О.І. Особливості оцінювання ефективності стрільби при виконанні специфічних завдань силами безпеки. *Збірник наукових праць Національної академії Національної гвардії України*. 2015. № 1 (25). С. 40–46.
22. Біленко О.І., Белашов Ю.О., Пістряк П.В. Дослідження впливу кратності оптичного прицілу на ймовірність ураження цілі снайпером. *Збірник наукових праць Військової академії (м. Одеса)*. 2015. № 1(3). С. 60–68.
23. Рон В. Крупный калибр для снайпера. *Оружие*. 2011. № 5. С. 1–9.
24. Шульце К. Для больших дальностей. *Калашников*. 2013. № 5. С. 82–87.
25. Enemyforces. URL: <http://www.enemyforces.net/firearms/psg1.htm> (дата звернення: 14.05.2021).

Bielashov Yu.O., Zozulya B.M. DEPENDENCE OF RESULTS OF PERFORMANCE OF FIRE TASK BY A SNIPER ON CHARACTERISTICS OF OPTICAL SCOPE

Recently, there have been increasing threats to state security in the world, namely: reconnaissance and subversive activities of foreign special services; the threat of encroachments by certain groups and individuals on state sovereignty, territorial integrity, economic, scientific, technical and defense potential of Ukraine, the rights and freedoms of citizens; criminal activity against the peace and security of mankind, first of all the spread of international terrorism; manifestations of separatism, attempts at ethnic autonomy of certain regions of Ukraine, etc.

In order to prevent and eliminate these threats, the security forces conduct special operations involving snipers.

The peculiarities of the fire tasks of a sniper of the security forces are the need for high values of accuracy of firing and efficiency of these tasks. It is important to provide these values at the same time, because otherwise there is a risk of failure to perform the task in general.

Analysis of shooting performance indicators and the factors on which they depend, showed that possible ways to improve the accuracy of shooting is the use of optical scopes with sufficient multiplicity, which provide the desired accuracy of aiming.

Reliability in the execution of the fire task must be maximized: failure to hit the target can cause losses among the hostages, civilians or friendly forces.

The article investigates the influence of the multiplicity of the optical scope on the efficiency of the sniper fire task. Empirical dependences of the image recovery time in the sight and the capture of the target in the field of view and aiming time on the multiplicity for some models of optical scopes are obtained. The obtained results can be used to select the optimal multiplicity of the scope when performing fire tasks by a sniper and to form requirements for the technical characteristics of sniper weapons.

Key words: *sniper, fire task, optical scope, multiplicity, efficiency of fire task execution, firing efficiency.*