

УДК 623.44

О.І. БІЛЕНКО, канд. техн. наук, Ю.О. БЕЛАШОВ, інж.
(Національна академія НГУ, м. Харків)

ОБҐРУНТУВАННЯ РАЦІОНАЛЬНИХ ЗНАЧЕНЬ ТЕХНІЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК СНАЙПЕРСЬКОЇ ГВИНТІВКИ ДЛЯ СИЛ БЕЗПЕКИ

Розроблено алгоритм визначення раціональних значень технічних характеристик снайперської гвинтівки для сил безпеки, що для отримання заданих значень показників надійності та оперативності виконання вогневого завдання снайпером дозволяє використати як можливості вибору кращого сполучення «гвинтівка – оптичний приціл», так і можливості зведення до мінімуму кута вильоту кулі.

Разработан алгоритм определения рациональных значений технических характеристик снайперской винтовки для сил безопасности, который для получения заданных значений показателей надежности и оперативности выполнения огневой задачи позволяет использовать как возможности выбора лучшего сочетания «винтовка – оптический прицел», так и возможности сведения к минимуму угла вылета пули.

The authors of the article developed the technique of rational value determination of technical characteristics of the sniper rifle for the security forces. This technique allows to use either the opportunity to choose the best combination «rifle – telescopic sight» or the opportunity to minimize the gun jump in order to ensure the setpoints of shooting effectiveness indicator.

Важливість і необхідність застосування снайперів силами безпеки (СБ) держави не викликають сумніву. Про це свідчать як причини введення снайперів у підрозділи СБ різних країн, так і практика застосування цих підрозділів протягом останніх десятиріч [1–5].

Завданнями снайпера СБ є звільнення заручників, знешкодження злочинця, який забарикадувався, боротьба з повітряним тероризмом, боротьба з захопленням потягів, автобусів та інших транспортних засобів, затримання особливо небезпечних злочинців, контрснайперська боротьба, захист високопоставлених осіб та важливих свідків тощо [6, 7]. Більшість з наведених завдань пов'язана з необхідністю збереження життя осіб, що знаходяться поблизу цілі, тому відповідні вогневі завдання мають виконуватися з максимальною надійністю та оперативністю, що унеможливить застосування злочинцем зброї, вибухових пристроїв або здійснення інших небезпечних дій. При цьому іноді виникає необхідність

здійснення декількох пострілів за обмежений час для підвищення ймовірності ураження цілі (шляхом підвищення ймовірності влучення в ціль чи через накопичення уражаючого ефекту в разі стрільби по захищеній цілі) або ураження цілі, яку розташовано за перешкодою, що необхідно попередньо зруйнувати (скло автомобіля, вітрини тощо) [5, 8].

Надійність виконання вогневого завдання (ВЗ) напряму пов'язана з точністю стрільби, яка залежить від її купчастості та влучності. Питанням підвищення купчастості стрільби снайперської зброї присвячено ряд робіт [9–11], але зазначені в них заходи пов'язані з технологіями проектування та виробництва зброї і боєприпасів, що робить їх недоступними на рівні підрозділу й тим більш кінцевого користувача – снайпера. Точність наведення на ціль та оперативність виконання ВЗ зазвичай підвищуються шляхом підготовки снайпера, тобто через тренування. При цьому вибір складових зброї для виконання ВЗ здійснюється

© О.І. БІЛЕНКО, Ю.О. БЕЛАШОВ, 2015

інтуїтивно, без комплексного аналізу їхніх технічних характеристик, що не завжди є актуальним.

Останні дослідження свідчать про наявність залежностей між технічними характеристиками снайперської гвинтівки (СГ) та оптичного прицілу (ОП) та показниками ефективності стрільби [12]. Так, підвищення кратності ОП (до певного значення) дозволяє підвищувати точність наведення зброї на ціль [13], а збільшення поля зору ОП – зменшити час на виконання ВЗ снайпером [14].

Позитивно на оперативність виконання ВЗ впливає також зменшення кута вильоту кулі. Зменшення кута вильоту кулі дозволяє підвищити ймовірність ураження цілі при фіксованій ймовірності ураження через підвищення точності наведення зброї [15].

При цьому виникає певне протиріччя: точність наведення на ціль залежить від кратності ОП прямо, а час виконання ВЗ – обернено (через звуження кута поля зору ОП). Отже, виникає необхідність у розробці підходів до визначення технічних характеристик снайперської зброї, що забезпечать потрібні значення показників ефективності стрільби.

Таким чином, дану роботу присвячено підвищенню влучності стрільби та оперативності виконання ВЗ снайпером за рахунок визначення раціональної кратності оптичного прицілу та шляхом зменшення кута вильоту, а також узгодження величин кутів вильоту та поля зору прицілу.

Мета статті – розроблення алгоритму обґрунтування раціональних значень технічних характеристик снайперської гвинтівки для сил безпеки.

Розглянемо випадок, коли необхідно забезпечити виконання ВЗ із заданими мінімальними надійністю ($W \geq W_{\min}$) та оперативністю ($T \leq T_{\max}$). При цьому необхідно здійснення декількох пострілів за обмежений час.

Для розв'язання задачі необхідно визначити такі характеристики влучності та купчастості стрільби, що при стрільбі по цілі заданих розмірів на заданій відстані забезпечать потрібне

значення ймовірності ураження цілі. Крім того, треба визначити таке значення кута поля зору ОП, яке забезпечує необхідні швидкість пошуку й захоплення цілі в поле зору, а також швидкість прицілювання. Якщо час на пошук і захоплення цілі в поле зору та прицілювання перевищують ліміт часу на виконання ВЗ, виникає необхідність у виключенні втрати цілі з поля зору при пострілі. Це можливо шляхом розширення кута поля зору або зменшення кута вильоту кулі.

При формулюванні умов ВЗ необхідно визначити, що є більш важливим: надійність чи оперативність його виконання. У залежності від пріоритетів формується шлях вирішення задачі.

Обмеження щодо технічної купчастості стрільби снайперських гвинтівок, а також точності прицілювання та кутів поля зору при заданих кратностях існуючих (доступних) прицілів ускладнюють розв'язання задачі. Також точність наведення зброї на ціль залежить від кратності прицілу прямо, а кут поля зору – обернено. У результаті поставлена задача може не мати рішення при використанні існуючих зразків озброєння. У такому випадку доцільно розглянути питання щодо пом'якшення умов ВЗ, зокрема зниження граничного значення показника ефективності стрільби, що є менш важливим.

У відповідності до зазначеного вище розроблено алгоритм визначення досяжних значень технічних характеристик снайперської гвинтівки для СБ. Передбачається, що оптичний приціл є панкратичним або доступно декілька прицілів з постійною кратністю та різними характеристиками кратності та кута поля зору. Блок-схему алгоритму наведено на рис. 1.

У блоці 2 алгоритму вводяться вихідні дані, до яких відносяться: висота цілі Y , м; ширина цілі Z , м; відстань до цілі X , м; кількість пострілів n , од.; необхідна кількість влучень у ціль для виведення її з ладу V , од.; характеристика технічного розсіювання влучень у площині цілі σ_T , м; мінімально припустима ймовірність ураження цілі W_{\min} ; максимальний

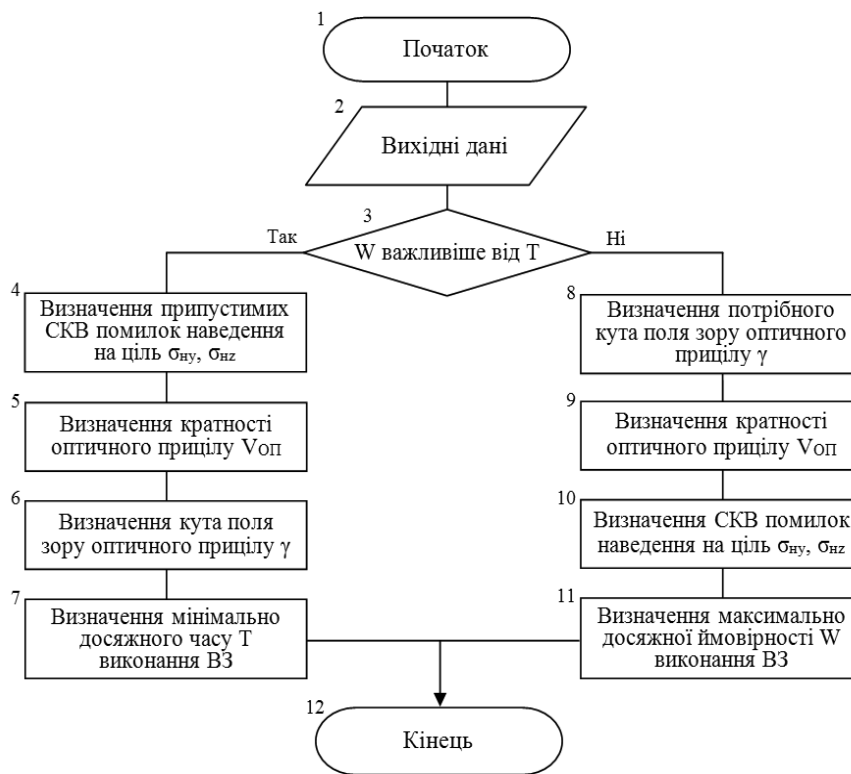


Рис. 1. Блок-схема алгоритму визначення досяжних значень технічних характеристик снайперської гвинтівки для сил безпеки

час на виконання вогневого завдання T_{\max} ; залежності помилок наведення зброї на ціль від кратності оптичного прицілу $\Delta y(VOP)$, $\Delta z(VOP)$; залежність кута поля зору оптичного прицілу від його кратності $\gamma(VOP)$; залежності часу пошуку та захоплення в поле зору цілі від кратності ОП $T_4(VOP)$ та часу прицілювання від кратності ОП $T_7(VOP)$; кут вильоту кулі снайперської гвинтівки β , рад.

У залежності від пріоритету того чи іншого фактора (блок 3) здійснюється перехід до блоків 4 або 8.

У випадку пріоритетності ймовірності ураження цілі перед оперативністю виконання ВЗ у блоці 4 на основі заданих характеристик цілі, параметрів технічного розсіювання зброї, кількості здійснюваних пострілів та влучень у ціль, що забезпечують її ураження, а також заданого значення ймовірності ураження цілі визначаються припустимі середні квадратичні відхилення (СКВ) помилки наведення зброї на ціль за вертикаллю та за боковим напрямком.

У блоці 5 на основі залежності СКВ помилок наведення зброї на ціль від кратності оптичного прицілу визначається мінімальне значення кратності ОП, що відповідає попередньо визначеним значенням помилок наведення. В цьому разі з двох отриманих значень (за висотою та боковим напрямком) береться те, що є більшим.

У блоці 6 на основі залежності кута поля зору оптичного прицілу від його кратності визначається максимально досяжне поле зору ОП.

У блоці 7 на основі значення кута вильоту кулі снайперської гвинтівки, а також залежностей часу пошуку та захоплення в поле зору цілі та часу прицілювання від кратності ОП визначається мінімально досяжний час виконання ВЗ.

У випадку пріоритетності оперативності виконання ВЗ перед ймовірністю ураження цілі в блоці 8 на основі характеристик цілі та значення кута вильоту кулі снайперської гвинтівки визначається мінімально припустимий

кут поля зору ОП, що забезпечить залишення цілі в полі зору при пострілі.

У блоці 9 на основі залежності кута поля зору оптичного прицілу від його кратності визначається максимальна кратність ОП, що відповідає попередньо визначеному куту поля зору.

У блоці 10 на основі залежності помилок наведення зброї на ціль від кратності оптичного прицілу визначаються мінімальні помилки наведення на ціль, що відповідають попередньо визначеній кратності ОП.

У блоці 11 на основі заданих характеристик цілі, параметрів технічного розсіювання зброї, кількості здійснюваних пострілів та влучень у ціль, що забезпечують її ураження, а також знайдених помилок наведення на ціль розраховується максимально досяжна ймовірність ураження цілі.

Описаний алгоритм визначення досяжних значень технічних характеристик снайперської гвинтівки для СБ дозволяє проводити перевірку існуючого озброєння на придатність до виконання поставленого ВЗ, а також здійснювати порівнювальне оцінювання різноманітних сполучень «гвинтівка – оптичний приціл» з метою вибору найбільш вдалого.

Вище зазначено, що одним із шляхів підвищення оперативності та надійності виконання ВЗ є зменшення кута вильоту кулі, отже доцільно розглянути і цю можливість. У статті [15] наведено методику підвищення оперативності виконання ВЗ снайпером за рахунок узгодження кута вильоту кулі з кутом поля зору оптичного прицілу.

Поєднання зазначеної методики з алгоритмом, що розроблено у даній роботі, дозволяє отримати новий алгоритм – алгоритм визначення раціональних значень технічних характеристик снайперської гвинтівки для СБ, блок-схему якого показано на рис. 2.

Вихідними даними для зазначеного алгоритму є всі величини, що використовуються як вихідні дані для зазначених вище алгоритму та методики.

Завдяки введенню блока 9, в якому здійснюється узгодження кута вильоту кулі з кутом

поля зору оптичного прицілу, з'являється можливість залишення цілі в полі зору при пострілі, що позитивно відбивається на оперативності виконання ВЗ.

Блок 15 дозволяє максимально знизити величину потрібного кута поля зору ОП (блок 10), що, у свою чергу, дозволяє збільшити кратність прицілу, знизити помилки наведення зброї на ціль та підвищити ймовірність ураження цілі (блоки 11–13).

Таким чином, алгоритм визначення раціональних значень технічних характеристик снайперської гвинтівки для СБ максимально використовує наявні можливості, що дозволяє підвищити ймовірність одночасного отримання заданих значень обох показників ефективності стрільби (надійності та оперативності виконання ВЗ).

При цьому залишається можливість отримання результатів, що не задовольняють поставленому завданню. У такому разі необхідно переглянути вимоги до ефективності стрільби з метою їхнього пом'якшення.

Висновки та перспективи подальших досліджень

1. Розроблено алгоритм визначення досяжних значень технічних характеристик снайперської гвинтівки для сил безпеки, який дозволяє проводити перевірку існуючого озброєння на придатність до виконання поставленого вогневого завдання, а також здійснювати порівнювальне оцінювання різноманітних сполучень «гвинтівка – оптичний приціл» та вибір найбільш вдалого з них.

2. Розроблено алгоритм визначення раціональних значень технічних характеристик снайперської гвинтівки для сил безпеки, який для отримання заданих значень показників надійності та оперативності виконання вогневого завдання снайпером дозволяє використати як можливості вибору кращого сполучення «гвинтівка – оптичний приціл», так і можливості зведення до мінімуму кута вильоту кулі.

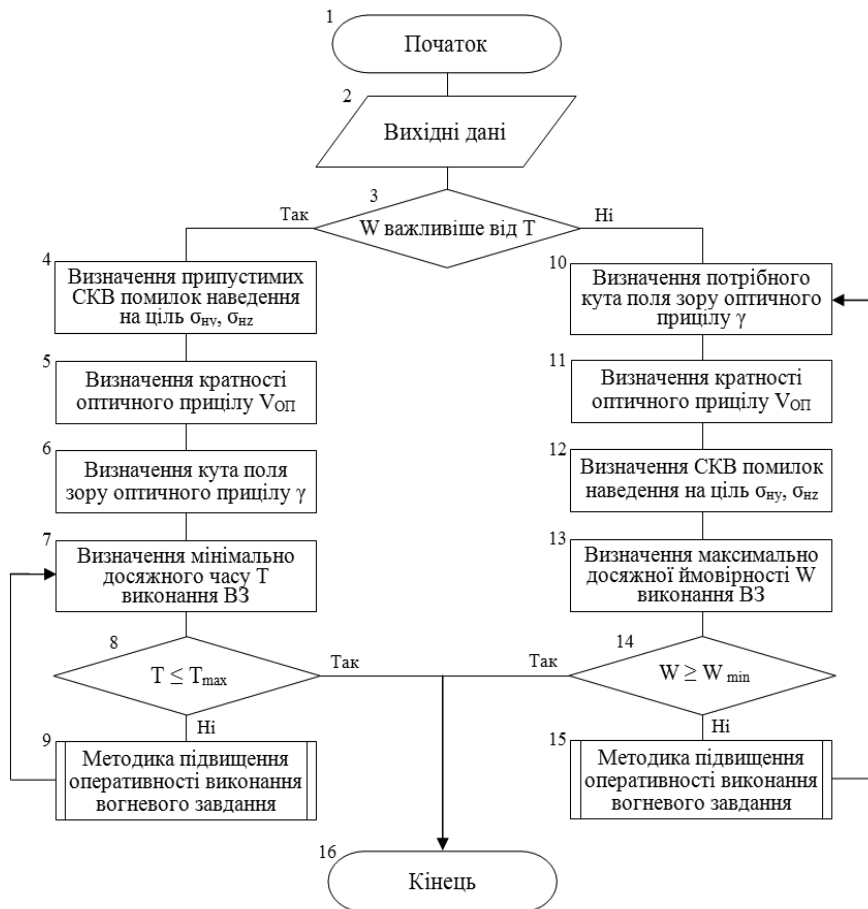


Рис. 2. Блок-схема алгоритму визначення раціональних значень технічних характеристик снайперської гвинтівки для сил безпеки

3. Отримані результати можуть використовуватися для формування комплексів «гвинтівка – оптичний приціл» під конкретний тип вогневого завдання, для прийняття рішення щодо закупівлі снайперського озброєння та для формування вимог до технічних характеристик снайперського озброєння, що проектується.

4. Напрямом подальшого дослідження є розвинення науково-методичного апарату формування вимог до інших типів зброї, що обладнуються оптичними прицілами.

Список літератури

1. *Plaster, J.* The Ultimate Sniper / J. Plaster – Boulder: Paladin Press, 2007. – 617 p.
2. *Основи снайперського ремесла* [Електронний ресурс] // Спецназ.орг – 04.06.2013. – Режим доступу: http://spec-naz.org/articles/others/osnovu_snaiperskogo_remesla/.
3. *Терроризм. Ч. 2* [Електронний ресурс] // Анти-террористическая деятельность – 23.03.2014. – Режим доступу: <http://rus-antiterror.livejournal.com/31809.html>.
4. *Рязанов, О. Е.* История снайперского искусства / О.Е. Рязанов – М.: Витязь-Братишка, 2004. – 162 с.
5. *Тактика контртеррора* [Електронний ресурс] // Licsecurity.ru – 05.03.2015. – Режим доступу: licsecurity.ru/antiterror/taktika-kontrterrora.
6. *Біленко, О.І.* Тактико-технічні характеристики стрілецької зброї для сил охорони правопорядку, які підлягають регламентації / О. І. Біленко // Східно-Європейський журнал передових технологій. – Харків, 2013. – № 2/10 (62). – С. 28-32.
7. *Біленко, О.І.* Шляхи підвищення ефективності виконання вогневих завдань снайпером

- сил охорони правопорядку / О.І. Біленко, Ю.О. Белашов // Зб. наук. праць Академії ВВ МВС України. – Харків: Академія ВВ МВС України, 2013. – вип. 2 (22). – С. 12-15.
8. *Бруксмит, П.* Искусство снайперской подготовки / П. Бруксмит – М.: Росмен-Пресс, 2004. – 192 с.
9. *Вонг, Гарольд Р.* Факторы точности винтовки / Гарольд Р. Вонг – Манчестер: Precision Shooting, 2001. – 215 с.
10. *Туктанов, А.Г.* Технология производства стрелково-пушечного и артиллерийского оружия / А.Г. Туктанов – М.: Машиностроение, 2007. – 375 с.
11. *Данилин, Г.А.* Основы проектирования патронов к стрелковому оружию / Г. А. Данилин, В.П. Огородников, А.Б. Заволокин – СПб.: БГТУ, 2005. – 374 с.
12. *Конев, К.* Автомат как оружие снайпера? [Електронний ресурс] / К. Конев // Братишка. – 2002. – № 3. – Режим доступу: <http://www.hpbt.org/articles/samo.htm>
13. *Біленко, О.І.* Дослідження впливу кратності оптичного прицілу на ймовірність ураження цілі снайпером / О. І. Біленко, П.В. Пістряк, Ю.О. Белашов // Зб. наук. праць Військ. академії (м. Одеса). – Одеса: Військова академія (м. Одеса), 2015. – вип. 1 (3). – С. 60-68.
14. *Біленко, О.І.* Вплив характеристик оптичного прицілу на оперативність виконання вогневого завдання снайпером / О.І. Біленко, Ю.О. Белашов // Честь і закон. – 2015. – № 3. – С. 43-52.
15. *Біленко, О.І.* Підвищення оперативності виконання снайперських вогневих завдань силами безпеки шляхом зменшення кута вильоту кулі / О.І. Біленко, Ю.О. Белашов // Системи озброєння і військова техніка. – 2015. – № 3 (43). – С. 16-21.