

Золота М. М., Дімарова О. В.

*Національний технічний університет України «Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського», Берестейський проспект, 37, Київ,
email: m.zolota.zf41.fbmi28@lil.kpi.ua*

РОЛЬ ФІЗИКИ У СНАЙПЕРСЬКІЙ МАЙСТЕРНОСТІ

Анотація. Розглянуто застосування фундаментальних законів фізики у снайперській майстерності, вплив балістики, аеродинаміки, теплових явищ, балістичних калькуляторів та прецесії і нутації на точність снайперського пострілу.

Abstract. The application of fundamental laws of physics in sniper marksmanship is considered; the influence of ballistics, aerodynamics, thermal phenomena, ballistic calculators, precession, and nutation on the accuracy of a sniper shot is analyzed.

Ключові слова: снайперська майстерність, балістика, аеродинаміка, балістичний калькулятор, теплові міражі, прецесія, нутація

Keywords: sniper marksmanship, ballistics, aerodynamics, ballistic calculator, thermal mirages, precession, nutation

Снайперська майстерність є складним видом діяльності, який поєднує високий рівень володіння зброєю, тактичну підготовку, психологічну стійкість та глибоке розуміння фізичних процесів, що визначають точність пострілу. Ефективність снайпера безпосередньо залежить від його здатності враховувати й компенсувати численні фізичні чинники, що впливають на політ кулі [2].

Одним із ключових аспектів є зовнішня балістика, яка вивчає рух кулі після виходу зі ствола. На траєкторію кулі впливає насамперед сила тяжіння, що змушує її рухатися по параболичній траєкторії. Однак, на реальний політ кулі значно впливає опір повітря (рис.1), величина якого залежить від швидкості кулі, її форми (аеродинамічного коефіцієнта) та густини повітря [3]. Зі збільшенням дальності стрільби вплив опору повітря стає критичним, спричиняючи значне зниження швидкості та відхилення кулі від початкової траєкторії[2].

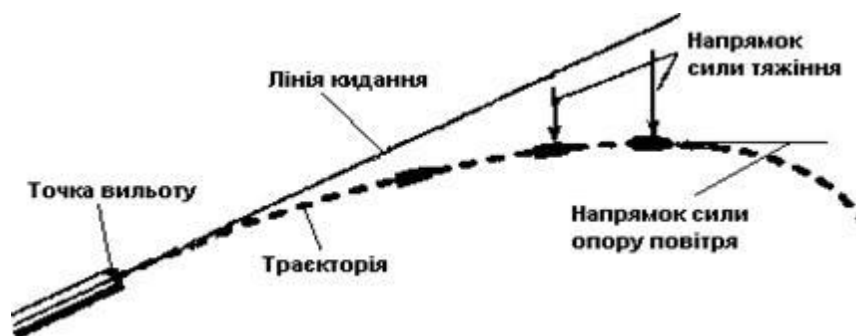


Рис. 1. Дія сили тяжіння та опору повітря на політ кулі [5]

Аеродинамічні характеристики кулі визначаються її балістичним коефіцієнтом, який залежить від маси, діаметра та форми кулі. Кулі з вищим балістичним коефіцієнтом краще зберігають швидкість та менше піддаються впливу опору повітря, що є важливим для стрільби на великі дистанції.

Окрім опору повітря та гравітації, на стабільність польоту кулі впливають також складніші аеродинамічні явища, такі як прецесія (повільне обертання осі кулі навколо напрямку польоту) та нутація (коливання осі кулі навколо цього напрямку). Ці ефекти виникають внаслідок дії аеродинамічних сил на кулю, що обертається, та залежать від її форми, швидкості обертання та розподілу маси [3]. Хоча ці явища є більш складними для безпосереднього врахування в польових умовах, їхній вплив частково опосередковується через балістичний коефіцієнт кулі та враховується при калібруванні зброї. Різні калібри патронів мають різні балістичні характеристики, що визначає їхню ефективність для різних завдань та дистанцій [4].

На точність снайперського пострілу значно впливають атмосферні умови, зокрема температура повітря, атмосферний тиск та вологість. Ці параметри впливають на густину повітря, а отже, і на силу опору, що діє на кулю. Крім того, вітер є одним з найскладніших факторів, який необхідно враховувати снайперу. Навіть невеликий бічний вітер може спричинити значне відхилення кулі на великих дистанціях. Для оперативного врахування багатьох балістичних факторів, включаючи погодні умови, сучасні снайпери використовують балістичні калькулятори, які значно спрощують розрахунок необхідних поправок [2].

Для точного наведення зброї снайпери використовують різноманітні оптичні прицільні пристрої. Розуміння принципів роботи лінз, їх здатності збільшувати зображення та впливу атмосферної рефракції на видиме положення цілі є важливим для уникнення оптичних ілюзій та забезпечення точного прицілювання. Крім того, снайперу необхідно враховувати **теплові**

явища, такі як нагрівання ствола та теплові міражі, що можуть впливати на точність стрільби.

Здатність снайпера швидко та точно виконувати розрахунки з урахуванням усіх цих фізичних факторів є критично важливою. Психологічна стійкість та вміння зберігати спокій під час виконання цих розрахунків під тиском також є невід'ємною частиною майстерності [1].

Фізика відіграє визначальну роль у снайперській майстерності. Глибоке розуміння законів балістики, аеродинаміки, оптики, впливу атмосферних умов, теплових явищ, вміле використання балістичних калькуляторів та врахування складніших аеродинамічних явищ, таких як прецесія та нутація, є необхідною умовою для досягнення високої точності та ефективності снайперського вогню на різних дистанціях та за різних умов.

ЛІТЕРАТУРА

- [1] Plaster, J. L. (2006). *The ultimate sniper: An advanced training manual for military and police snipers* (Updated & expanded ed.). Paladin Press.
- [2] Малюк, В. Г., Калита, О. М., & Зюбан, М. І. (2010). Комп'ютерна модель для аналізування факторів, що впливають на політ кулі стрілецької зброї. *Загальні питання експлуатації стрілецької техніки, озброєння, технічних засобів, комплексів та систем*. <https://znp.nangu.edu.ua/article/view/165319/164542>
- [3] Грабчак, В. І., & Бондаренко, С. В. (2013). Аналіз існуючих та перспективних методів визначення сили опору повітря руху снарядів. *Розроблення і модернізація ОБТ*. http://www.irbis-nbuv.gov.ua/cgi-bin/irbis_nbuv/cgiirbis_64.exe?C21COM=2&I21DBN=UJRN&P21DBN=UJRN&IMAGE_FILE_DOWNLOAD=1&Image_file_name=PDF/vtzb_2013_2_5.pdf
- [4] Найпопулярніші калібри та патрони. (2023). *Tactica*. <https://tactica.kiev.ua/samyie-populyarnyye-kalibry-i-patrony.html>
- [5] Зовнішня балістика. (n.d.). *Studopedia*. https://studopedia.com.ua/1_225023_zovnishnya-balistika.html