

МЕТКИЙ ВЫСТРЕЛ И ВЫЖИВАНИЕ

«Одним выстрелом» —
вот истинно мастерская концепция применения
пистолета, идеал, к которому следует стремиться.

Виталий Корниенко,
Инструктор региональных курсов повышения
квалификации инкассаторов и водителей спецтранспорта

Віддача є негативним фактором при стрільбі, який погіршує прицілювання, здійснює вплив на психічний і фізичний стан стрілка, особливо початкового рівня. Одночасно, віддача має і позитивні сторони, оскільки вона в деякій мірі гасить імпульс сили, що формується зброєю внаслідок згорання вибухової речовини. Сильний вплив на протікання ефекту віддачі здійснює позиція стрільби. Оскільки кількість таких позицій досить значна, то при моделюванні обмежимося лише стандартною позицією для стрільби з витягнутої руки.

МОДЕЛЬ ЕФЕКТУ ВІДДАЧІ ЗБРОЇ ПРИ ВИКОНАННІ ПОСТРІЛУ ▶

ДЛЯ ДОВІДКИ:

Положення стрілка при стрільбі

При стрільбі з пістолета стоячи тулуб і ноги стрілка приймають таке положення: ступні ніг розставлені приблизно на ширину плечей; вага тіла рівномірно розподілена на обидві ноги; ступні з природно розсунутими носками поставлені під деяким кутом одна до іншої; каблукі знаходяться на одній лінії, паралельній лінії плечей. Відстань між ступнями може бути різним, залежно від зросту. Занадто близька постановка ніг небажана, оскільки зближуються точки опори на землю, що зменшує стійкість. Велике значення має положення центра ваги — він не повинен зміщуватися ні вперед, ні назад, рівномірно завантажуючи обидві ноги.

Вельми важливо положення правої руки. При стрільбі по нерухомій цілі вона розташовується під деяким кутом по відношенню до лінії плечей, так як стрілець, приймаючи положення для стрільби, робить напівоберт вліво.

Оптимальне положення правої руки може бути знайдено в такий спосіб: зробіть напівоберт вліво, розставте ноги на ширину плечей, потім, закривши очі, підніміть праву руку в бік цілі, відкрийте очі і, повернувши голову в бік цілі, перевірте, чи спрямована рука в ціль. У разі деякого відхилення руки виправте її напрямком перестановкою ступень. Повторіть прийом. Якщо піднята рука при закритих очах виявляється витягнутою в напрямку мети, то ви зайняли правильне положення.

Ліва рука вільно опущена або закладена за спину. Поворот голови в бік цілі не повинен викликати нерівномірного або сильного напруження м'язів шиї. Голову не слід нахилити вперед або відкидати назад.



Основне положення для стрільби стоячи. Використовується для стрілецьких тренувань. Не призначено для використання в умовах ближнього бою



Модифікація основного положення. Володіє мобільністю й оперативністю



Модифікація основного положення. Використовується для навчання стрілянини з коліна і при маневруванні по вертикалі

Положення пістолета в руці

При великому куті вильоту і неминучому різкому зміщенні зброї при пострілі одноманітне і оптимальне положення пістолета в руці набуває особливого значення. Рукоятка повинна утримуватися спереду пальцями, ззаду долонею. Верхня частина рамки знаходиться у вилці між великим і вказівним пальцями. Тильна частина рукоятки, проходячи приблизно посередині долоні, біля основи великого пальця повинна всією площиною прилягати до долоні.

Великий палець витягнутий уздовж лівого боку рамки пістолета, приблизно паралельно напрямку стовбура. Вказівний палець своїм першим суглобом накладено на спуск. При цьому між правою стороною рамки пістолета і вказівним пальцем утворюється зазор.

Положення пістолета в руці має бути завжди постійним. У зв'язку з різними розмірами кисті та довжиною пальців можливі різні захвати рукоятки, але становище тильної частини рукоятки пістолета, великого і вказівного пальців — незмінно.



Положення пістолета в руці

■ Для чого потрібна побудова моделі ефекту віддачі?

Відповідь: Це дозволить:

- визначити параметри, які здійснюють вплив на появу ефекту віддачі та провести їх класифікацію за ступенем значущості;
- розробити механізм, який би дозволяв попередньо оцінювати ефект віддачі і на основі цих даних забезпечувати підбір короткоствольної зброї;
- проаналізувати рух, який здійснює рука зі зброєю після пострілу, що дасть змогу оцінювати ефективність утримання зброї і правильність розподілу зусиль для кожної конкретної марки зброї.

■ Чи можлива прийнятна з практичної точки зору класифікація факторів, що впливають на зміщення зброї при пострілі?

Відповідь: Так, фактори можна згрупувати в три основні групи:

- зовнішні фізичні фактори — це положення зброї в просторі і характер її фіксації рукою (руками).
- внутрішні психофізіологічні фактори — це психологічний рівень підготовки стрілка, сила утримання зброї в руці, кутова конфігурація згинів руки.
- технічні фактори — це фактори, які безпосередньо стосуються зброї і набоїв: тип і кількість вибухової речовини, конструкція і сам тип зброї.

Побудови моделі ефекту віддачі

Першою кінематичною ланкою, яка сприймає ефект віддачі є кисть руки — вона протидіє силі віддачі, але оскільки центр охоплення руків'я зброї знаходиться нижче і правіше осі, на якій діє сила віддачі, виникають пари сил, які і спричиняють зміщення зброї в просторі — сильно вгору і значно менше — вліво. Такий рух сприяє тому, що поштовх, який отримує зброя внаслідок пострілу сприймається стрільцем значно слабше.

На рис. 1 можна побачити механізм появи обертаючого руху, що виникає внаслідок дії пари сил, які складають вісь сили віддачі (вісь каналу ствола) і вісь сили протидії віддачі (вісь кисті руки). Взаємне розташування даних сил приводить до появи певного «важеля», який і зумовлює відведення просторового розміщення зброї назад, вгору і вліво. Можна побачити, що на формування пар сил значний вплив складає також конструкція короткоствольної вогнепальної зброї (КВЗ), а саме розміщення каналу ствола відносно руків'я. Чим менша величина плеча сили (відстань між осями), тим в більшій мірі віддача буде відчуватися як поштовх назад і в меншій мірі — як поштовх зброї вгору. Це в деякій мірі допомагає зберегти наведення зброї на мішень, але одночасно збільшує навантаження на руку стрільця, спричиняючи втому від тривалої стрільби.

Необхідно зауважити, що віддача починає діяти тоді, коли куля ще знаходиться в стволі, а отже в момент виходу із ствола напрямом вісі зброї вже зміщений від початкового прицільного напрямку, що забезпечує виникнення кута вильоту.

Аналіз факторів, які здійснюють вплив на корегування ефекту віддачі, дає можливість скласти схему структурно-функціональної організації моделі ефекту віддачі (рис. 2).

Оскільки причина виникнення віддачі — це зброя, саме наявність сили

протидії — сили фіксації біомеханічної ланки руки (БМЛР) — спричинює вже знайомий обертальний рух. Всі інші групи факторів, що наведені на даній схемі, являються лише параметрами, які «настроюють» даний рух.

На підготовчому етапі необхідно зібрати інформацію про зброю, з якої виконується постріл (масу, габаритні розміри, силу спуску, особливості конструкції, швидкість стоку газів, калібр ствола, технічний стан зброї) і набій, яким використовується (маса вибухової речовини і форма гранул, маса кулі, швидкість кулі) — технічні параметри.

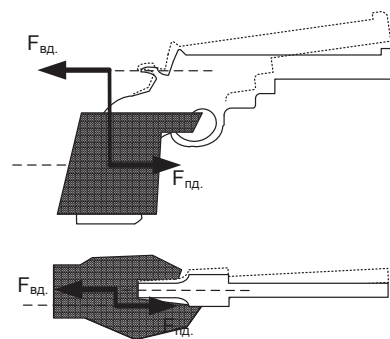


Рис. 1. Пари сил, які визначають напрямки зміщення короткоствольної зброї в просторі після пострілу

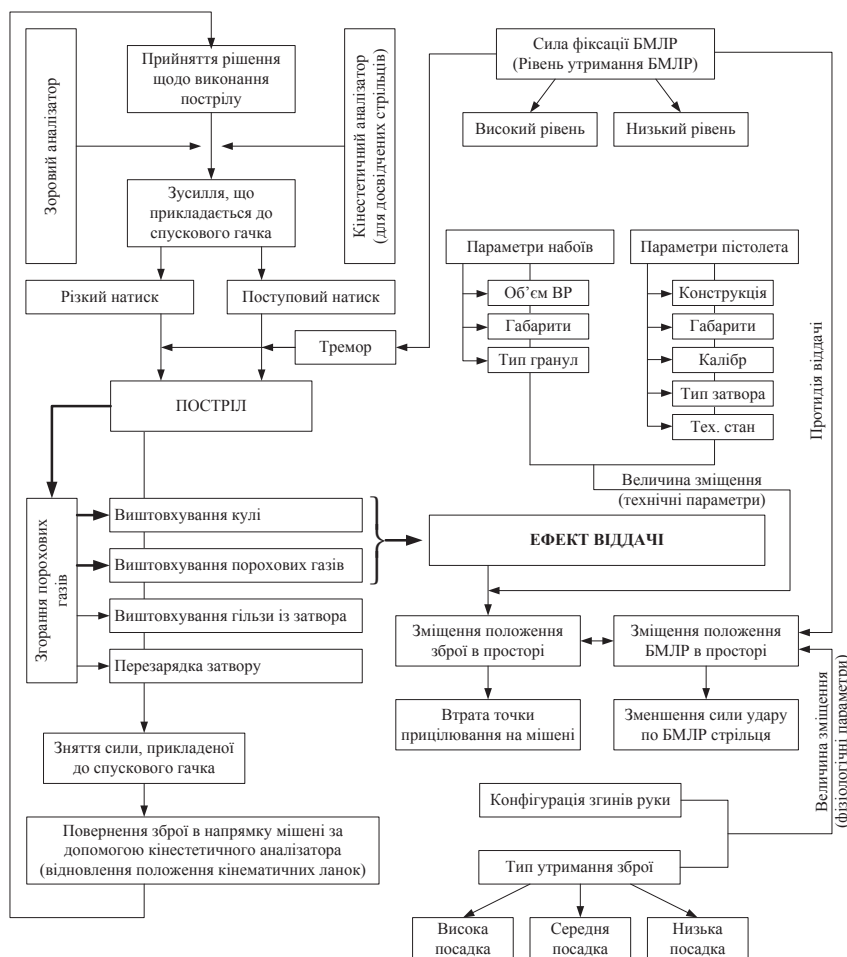


Рис. 2. Структурно-функціональна організація моделі ефекту віддачі при виконанні пострілу

Віддача починає діяти тоді, коли куля ще знаходиться в стволі, а отже в момент виходу із ствола напрямок вісі зброї вже зміщений від початкового прицільного напрямку, що забезпечує виникнення кута вильоту

Конструкція зброї (розміщення осі каналу ствола, зручність утримання руків'я зброї) відіграє важливу роль у протіканні ефекту віддачі і його сприйнятті стрільцем. При описі тієї чи іншої конструкції використовують такий параметр як стійкість зброї при стрільбі, яка, в свою чергу, залежить від співвідношення імпульсу віддачі і маси зброї. Орієнтовно стійкість можна оцінити як відношення дульної енергії до маси зброї.

В процесі пострілу значного впливу набувають і характерні особливості стрільби певного стрільця — характер спуску, тип утримання зброї в руці, силу фіксації кожного сегменту руки.

ВАЖЛИВО: орієнтовно стійкість зброї можна оцінити як відношення дульної енергії до маси зброї.

Аналіз складових моделі ефекту віддачі

В моделі ефекту віддачі при виконанні пострілу присутні дві складових:

- **перша — технічна складова**, яка пояснює появу обертового руху та описує поведінку зброї як ізолюваного об'єкту без взаємодії і стрільком;
- **друга — фізіологічна складова** — описує вплив БМЛР на розгортання ефекту віддачі (вплив антропологічних параметрів стрілка).

Слід враховувати, що зброя в процесі руху під дією ефекту віддачі не виконує поступального руху, а здійснює лише обертовий рух у вертикальній площині навколо 3-х центрів, які відповідають кистьовому, ліктьовому і плечовому суглобам руки.

Розглянемо першу складову — технічну.

Частковий випадок утримання зброї, коли вона жорстко утримується в т. С (нерухома вісь обертання) приведено на рис. 3.

Такий випадок можливий при використанні лабораторних стендів для тестування зброї і в практичній стрільбі майже не зустрічається (за виключенням специфічних позицій стрільби з упору).

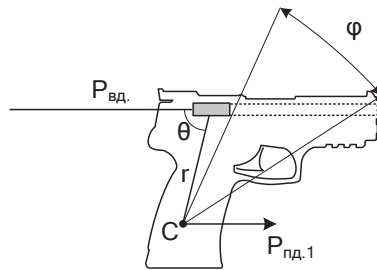


Рис. 3. Схема ефекту віддачі відносно нерухомої вісі (спрощений варіант)

ВАЖЛИВО: зброя в процесі руху під дією ефекту віддачі здійснює лише обертовий рух у вертикальній площині навколо 3-х центрів, які відповідають кистьовому, ліктьовому і плечовому суглобам руки.

Для такої схеми кут зміщення зброї в вертикальній площині (φ) може бути визначений за формулою:

$$\varphi = \frac{2E \cdot t}{r \cdot (m_{\text{к.}} \cdot v_{\text{к.}} + m_{\text{п.г.}} \cdot v_{\text{п.г.}}) \cdot \sin \theta}, \quad (1)$$

де E — енергія, яку отримує зброя від згорання вибухової речовини набою, t — проміжок часу дії імпульсу, θ — кут між вектором імпульсу і радіусом обертання, r — радіус обертання зброї, $m_{\text{к.}}$ — маса кулі, $v_{\text{к.}}$ — швидкість кулі, $m_{\text{п.г.}}$ — маса порохових газів, $v_{\text{п.г.}}$ — швидкість стоку порохових газів.

Таким чином, всі параметри, що входять в опис куту зміщення зброї — суто технічні і залежать від характеристик набою і конструкції зброї — отже дана формула являється технічною складовою моделі ефекту віддачі при виконанні пострілу.

Розглянемо другу складову — фізіологічну.

Фізіологічна складова описує характер взаємодії стрілка з вогнепальною зброєю, а саме: характер її утримання, конфігурацію згинів руки, позицію стрільби. Таким чином, в моделі зміщення зброї треба враховувати те, що центр обертання не один, а три і вони знаходяться поза тілом обертання (суглоби руки).

Сумарний кут повороту зброї внаслідок ефекту віддачі в такому випадку,

враховуючи наявність трьох «шарнірних» з'єднань БМЛР, складатиме:

$$\varphi_{\Sigma} = \varphi_{\text{лік.}} + \varphi_{\text{кист.}} + \varphi_{\text{пл.}}, \quad (2)$$

Приймаючи відстані до об'єкту обертання (зброї) від кожного конкретного суглоба (r_1, r_2, r_3) і відповідні їм кути ($\theta_1, \theta_2, \theta_3$) та ввівши коефіцієнт свободи кожної конкретної біомеханічної ланки в системі БМЛР K_i ($K_i = 0+1$, $\sum_{i=1}^3 K_i = 1$) формула (2) перетворюється до виду:

$$\varphi_{\Sigma} = \frac{2E \cdot t}{(m_{\text{к.}} \cdot v_{\text{к.}} + m_{\text{п.г.}} \cdot v_{\text{п.г.}})} \times \sum_{i=1}^3 \left(K_i \frac{1}{l_i} \right), \quad (3)$$

де l_i — відстань по нормалі від суглобу до вісі «око-мішень», на якій згідно поставленої умови повинен знаходитися прицільний пристрій КВЗ.

Дана модель враховує не лише власне ефект віддачі як технічне явище роботи зброї, а й її взаємодію з біомеханізмом — рукою стрілка (рис. 4), і показує безпосередній результат — кут в вертикальній площині, на який відхиляється вісь ствола КВЗ при стрільбі.

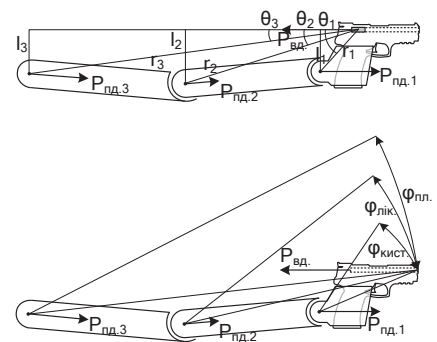


Рис. 4. Схема дії віддачі при взаємодії з БМЛР стрілка

З формули (3) можна побачити, що кут φ в значній мірі залежить від l — фактично висоти каналу ствола відносно кожної з трьох шарнірних елементів руки. Введений коефіцієнт K має складну природу і може базуватися лише на самооцінці самого стрілка, а тому він не може бути об'єктивним критерієм, що являється недоліком даної моделі.

С. В. Костішин

С полным текстом данного исследования можно ознакомиться в журнале «Восточно-Европейский журнал передовых технологий», № 2/4(56).2012