

Є.М. Кулик

РІЗНОВИДИ, БУДОВА ТА ОСОБЛИВОСТІ МЕХАНІЗМІВ ЗАПИРАННЯ ТА ВІДПИРАННЯ КАНАЛУ СТВОЛА ВОГНЕПАЛЬНОЇ СТРІЛЕЦЬКОЇ ЗБРОЇ

Анотація

Запирання каналу ствола вогнепальної стрілецької зброї з боку його казенного зрізу – обов'язкова умова виникнення пострілу. Деталлями, що безпосередньо закривають казенний зріз каналу ствола, є: в дульнозарядній зброї - заглушка; у зброї з поздовжж-ковзним затвором - чашка затвора (поглиблення на передньому торці затвора для донної частини гільзи); у револьверів - казенник або стіна рамки; у мисливських рушниць з хитними стволами - щиток колодки.

Устрій запираючого механізму визначає конструктивний тип затвору Незважаючи на різноманітність конструктивних схем затворів, для будь-якого виду ствольної зброї характерна наявність основних базових механізмів, що виконують властиві їм технічні функції. При цьому кожен механізм виконує певний рух та забезпечує необхідні розрахункові переміщення, швидкість робочих ланок.

Ключові слова: механізм запирання, вузол запирання, затвор, ствольна коробка, дзеркало затвору, дзеркальний зазор.

Abstract

Locking the barrel of a small arms firearm from the side of its breech - a prerequisite for the occurrence of a shot. The details that directly close the breech of the barrel channel are: in muzzle-loading weapons - cap; in weapons with longitudinal-sliding shutter - the cup of the shutter (recess on the front end of the shutter for the bottom of the sleeve); revolvers - breech or frame wall; hunting rifles with rocking barrels have a pad guard.

The device of the locking mechanism determines the design type of the shutter. Despite the variety of design schemes of the shutters, any type of barrel weapon is characterized by the presence of basic mechanisms that perform their inherent technical functions. At the same time, each mechanism performs a certain movement and provides the necessary calculated movements, the speed of working links.

Keywords: locking mechanism, locking unit, shutter, receiver, shutter mirror. mirror gap

Найпростіші затвори у вигляді приставних камер були відомі вже на зорі розвитку вогнепальної зброї, ще у XV ст. Проте, поширенню казнозарядних систем довгий час перешкодив низький рівень розвитку науки і техніки. Лише у 60-х роках XIX століття, почалось переозброєння армій цими системами, чому сприяв винахід унітарних патронів, спочатку з паперовими а потім із металевими гільзами. Тоді ж були розроблені та освоєні: відкидні, клинові, кранові, хитні, та ковзні затвори. Гвинтівки з цими затворами, перевищували скорострільність систем, в порівнянні з дульнозарядною зброєю, в 5 – 6 разів.

Запираючий механізм забезпечує обтюрацію (усунення прориву порохових газів в казенній частині зброї) в момент пострілу.

Найбільш просто зачинення каналу ствола здійснюється в так званій шомпольній зброї. Тут ствол являє собою замкнуту в казенній частині трубку. Зарядження такої зброї здійснюється з дульної частини ствола: у ствол насипається порох, кладеться куля або насипається шріт, і все це заклеюється шомполлом (звідси і назва даної зброї). Запалення заряду пороху відбувається через запальний отвір, в казенній частині каналу ствола, шляхом піднесення до пороху тліючого гніту, а після винаходу капсуля, шляхом нанесення удару по ньому курком зброї.

Однак така зброя, не пристосована для використання унітарних патронів, дуже незручна, через тривалість його перезарядження. Тому в даний час шомпольна зброя промисловістю не

випускається. Такою зброєю можуть бути виготовлені кустарно мисливські рушниці і саморобні пістолети.

Сучасна заводська зброя винятково казнозарядна, тобто така, що споряджається унітарними патронами, які надходять у ствол зброї з казенної частини (звідси і назва – казнозарядна зброя). У найпростішому виді зачинення стволів казнозарядної зброї здійснюється – копиллям (переднім щитком колодки), (рис 1) [5].

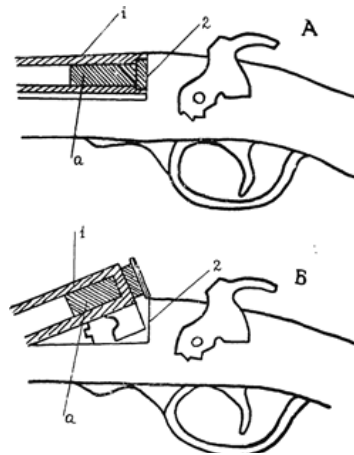


Рис. 1. Мисливська казнозарядна рушниця:

1 – ствол; 2 – копилля: (а-патрон), А – в момент пострілу (ствол закритий); Б – при перезаряджанні (ствол опущений, його казенна частина відкрита) [5].

Механізм запирання та відпирання каналу ствола – це сукупність деталей, призначених для запирання каналу ствола під час пострілу та відпирання після пострілу, для виконання подальших дій та операцій.

Вузол запирання – це, сукупність деталей, які входять в механізм запирання та відпирання каналу ствола, які, в момент пострілу забезпечують утримання гільзи в патроннику ствола [2].

Деталі вузла запирання приймають участь в перезаряджанні зброї для подальшого пострілу. Деталь затвору (може бути окремою деталлю, або бути одним цілим із затвором), за допомогою якої, наступний патрон рухається в патронник ствола, називається – досилачем. Механізм для вилучення стріляних гільз з патронника в більшості випадків монтується на затворі, та називається – механізмом екстракції, його основна деталь яка безпосередньо захоплює гільзу називається – викидачем або екстрактором.

Основною складовою вузла запирання є, **затвор** – деталь, що зачиняє безпосередньо канал ствола з казенної частини стрілецької вогнепальної зброї. Тиск порохових газів при пострілі через дно гільзи приймається затвором. [4].

Запирання та відпирання каналу ствола може здійснюватись :

- при нерухомому стволі та рухомим затвором;
- при рухомому стволі та рухомому затворі;
- при рухомому стволі та нерухомому затворі;

Відпирання та запирання каналу ствола в неавтоматичній зброї виконується за рахунок м'язової сили стрільця. В автоматичній зброї відпирання каналу ствола виконується:

- за рахунок тиску порохових газів через дно гільзи;
- за рахунок передачі вихідного тиску через отвори в каналі ствола порохових газів на поршень, з'єднаним з затвором безпосередньо, або через проміжні деталі;
- за рахунок тертя кулі об нарізи каналу ствола.

Крім запирання каналу ствола в функції затвору входить участь в перезаряджанні зброї, тобто досилання патрона в патронник, за допомогою механізму екстракції затвор виконує функцію видалення гільзи з патронника або ж вилучення патрона при розрядженні зброї [2].

Деталь, яка з'єднує затвор зі стволом та призначена для спрямування напрямку руху затвора, називається – **ствольною коробкою**. Як правило ствольна коробка має міцне роз'ємне з'єднання зі стволом [4].

Процес зчеплення затвора (бойової личинки) зі ствольною коробкою називається – запиранням затвора, а процес роз'єднання – відпиранням.

Поверхні елементів деталей, які зчеплені зі ствольною коробкою, та які приймають на себе тиск під час пострілу називаються – опорними поверхнями, а безпосередньо елементи – бойовими [2].

Дзеркало затвору – передня площина затвора, що є дном чашки затвору, в яку впирається донна частина гільзи при знаходженні патрона або гільзи в патроннику.

Дзеркальний зазор – відстань між дзеркалом затвора і дном гільзи після повного досилання патрона в патронник і замикання ствола [6].

Мінімальна величина цього зазору повинна забезпечувати можливість запирання затвору, а максимальна виключати поперечні розриви гільзи.

Виходячи з умов призначення запираючого механізму, необхідно відмітити наступні вимоги до нього :

- його деталі перш за все повинні мати достатню міцність, щоб витримувати тиск порохових газів при пострілі, що передається через дно гільзи на затвор;
- не повинен допускати прориву порохових газів, для цього величина зазору між передньою площиною затвора і дном гільзи не повинна перевищувати певної межі;
- повинен бути простим;
- повинен брати участь у перезарядженні зброї, забезпечуючи безперебійну роботу зброї, як у процесі надсилання патрона в патронник, так і при вилучення гільзи з патронника;
- симетричне щеплення затвора зі ствольної коробкою, тобто. опорні площини повинні знаходитись по обидва боки вісі каналу ствола;
- деталі затвору мають бути менших розмірів, від цього залежить розміри ствольної коробки, яка є однією з важких деталей зброї;
- виготовлення затвору не повинне ускладнювати виробничих умов зброї, для цього контури та форми деталей повинно бути найпростішим;
- при конструюванні запираючого механізму слід передбачати зносостійкість деталей і можливість усунення впливу дії зносу.

В стрілецькій зброї залежно від конструкції, характеру та напрямку руху, затвори бувають таких типів: **ковзні, хитні, клинові та інерційні**.

Ковзні затвори, у стрілецькій зброї найбільш розповсюджені (рис. 2). До них відносяться такі затвори, які перед з'єднанням зі ствольною коробкою, та після роз'єднання, здійснюють рух у напрямку осі каналу ствола, а в момент зчеплення та розчеплення прямолінійний рух можуть змінити на якийсь інший, наприклад в обертовий рух. При цьому, обертовий рух може бути різний, (навколо поздовжньої, поперечної вісі), як затвора, так і частини затвора (бойової личинки), або іншого замикаючого елемента. Ковзні затвори, дозволяють створити найкращі умови для перезарядження і компонування всіх інших механізмів зброї, а конструкцію затвору зробити простою. Недолік такого затвору полягає в тому, що довжина руху назад має бути не менше довжини патрону, це призводить до подовження ствольної коробки, та збільшення ваги зброї. Також суттєвим недоліком можна відмітити, значне зусилля при відкритті затвору [2].

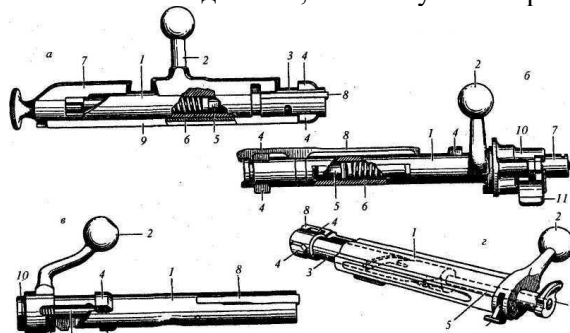


Рис. 2. Основні типи затворів неавтоматичних гвинтівок:

“А” – з рукою, що повертається, розташованої в середній частині стебла затвора (гвинтівка Мосіна 1891 р., Росія). “Б” і “В” – із ручками, що повертаються, розташованими в задній частині стебла затвора (відповідно гвинтівки Маузера 1698 р., Німеччина, і МАС–36, Франція); “Г” – із рукою, що має тільки прямолінійний рух (Манліхер, 1895 р.), гвинтові пази з положистим кроком, розташовані на бойовій личинці (усередині стебла затвора, показані пунктиром), при взаємодії з виступами усередині стебла затвора забезпечують оберти бойової личинки при відчиненні й зачиненні затвора: 1-стебло; 2-ручка; 3-бойова личинка; 4-бойові виступи; 5-ударник; 6-бойова пружина; 7-курок; 8-викидач; 9-сполучна планка; 10-сполучна муфта; 11-запобіжник [5].

Хитний затвор, тип затвору, який завжди зчеплений із ствольною коробкою заднім кінцем, а його передній кінець відносно казенного зрізу ствола має тільки поперечний рух.

Подібні затвори розповсюдження не отримали, оскільки вони ускладнюють принцип перезарядження зброї. Для надсилання патрона в патронник, та для вилучення гільзи з патронника необхідно створювати порівняно складні механізми, які мають діяти швидко та точно. Крім того, форма самого затвора виходить складною, внаслідок наявності криволінійних поверхонь, які спрямовують рух патрону в патронник та рух відбитої гільзи. Переваги таких типів затворів, в тому, що конструкція зброї дозволяє зробити ствольну коробку більш короткою.

Клиновий тип затворів, поступальний рух клина при зчепленні та розчепленні затвора відбувається в напрямку перпендикулярному до вісі каналу ствола, (або близьким до перпендикулярного). Конструкція такого типу затвору, дозволяє створити дуже короткий запірний механізм, але при цьому не досягається симетричного замикання. Крім того, клиновий затвор дозволяє зробити вузол запирання надзвичайно міцним, що витримує відбій потужних патронів.

В інерційному типі затворів, стрілецької зброї, затвор не має зчеплення зі ствольною коробкою, а тому, їх ще, називають вільними. Затвор притискається до зрізу ствола силою пружини. Надійність запирання досягається перш за все, великою вагою затвора Цей тип затворів відрізняється простою конструкцією деталей зброї, як приклад можна відмітити кожух – затвора пістолета ПМ [2].

Рух затвору в інерційних системах починається з моменту виходу кулі із дульця гільзи. Надійність роботи автоматики при різних станах поверхні патрону та гільзи забезпечується використанням патрону з короткою довжиною гільзи, відповідно невеликою масою порохового заряду. При цьому початкова швидкість снаряду невелика. Інерційне запирання широко використовується під пістолетний патрон [7].

За характером руху деталей у процесі запирання вузли запирання можна розділити на три групи:

- з поворотом запираючої деталі (затвори, бойової личинки, муфти) навколо повздовжньої осі;
- з перекосом запираючої деталі (затвора, ствола, важеля, бойових упорів, засувок) навколо поперечної осі;
- з поперечним переміщенням запираючих деталей (роликів, клинів, бойових личинок, затворів).

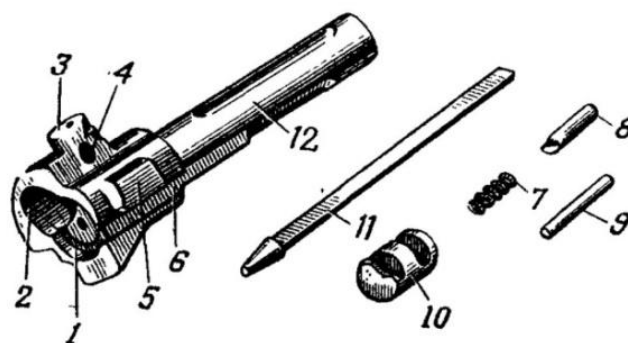


Рис. 3. Затвор (поворотна бойова личинка затвора) автомат АК-74:

- 1 – виріз для дна гільзи; 2 – виріз для викидача; 3 – ведучий виступ;
 4 – отвір для вісі викидача; 5 – боєвий виступ; 6 – поздовжній паз для виступу відбивача,
 7 – пружина викидача; 8 – вісь викидача; 9 – шпилька; 10 – викидач; 11 – ударник; 12 –
 основа затвору.

При запиранні затвора з поворотом запираючих деталей, навколо поздовжньої вісі відбувається зчеплення їх бойових виступів із бойовими упорами ствольної коробки або муфти (Рис. 3). Кількість бойових виступів визначається допустимими розмірами затвора, або бойової личинки. Найбільш поширені вузли запирання з двома бойовими виступами. Трапляються вузли з великою кількістю виступів (до 7-8). Із збільшенням числа бойових виступів зменшується кут повороту необхідний для запирання затвора. Опорні поверхні бойових виступів запираючих деталей виконують по гвинтовій лінії для полегшення відпирання затвора після пострілу.

При запиранні затвора перекосом запираючих деталей опорні поверхні однієї або двох деталей, що перекошуються, заходять за уступ ствольної коробки, чим і забезпечують запирання. Якщо деталлю що, перекошується є – затвор, то його дзеркало виконують під кутом у поперечній площині затвора рівному куту перекоосу, для забезпечення перпендикулярності площини дзеркала вісі ствола, тобто паралельності площини дна гільзи під час пострілу. Опорні поверхні запірних деталей, що перекошуються, виконують під деяким кутом, що забезпечує мінімальні витрати енергії. провідної ланки на відпирання та запирання затвора. Вузли запирання з перекосом запираючих деталей виходять порівняно довгими, тому частіше, ніж інші, викликають поперечні розриви гільз та у сучасних зразках зброї мають обмежене застосування.

При запиранні затвора поперечним переміщенням запірних деталей, відбувається таким способом, що, за опорні поверхні ствольної коробки заходять ролики, клини або сам затвор. Запірних деталей може бути одна чи дві. Найбільш поширені вузли запирання із однією запірною деталлю. При симетричному запиранні, запірною деталлю зазвичай застосовуються ролики.

В стрілецькій вогнепальній зброї найчастіше використовуються такі способи запирання каналу ствола такі як: клинове; запирання перекіс затвора; важільне; кривошипно-шатунне; запирання поворотом затвора або бойової личинки; запирання перекіс ствола. Розглянемо більш детальніше. будову та устрій.

При клиновому запиранні, зчеплення затвора зі ствольною коробкою (а отже, зі стволом) здійснюється за допомогою проміжної деталі, так званим – клином. Рух клина при зчепленні та розчепленні затвора відбувається в напрямку перпендикулярному до вісі каналу ствола (або близьким до перпендикулярного). Замикаючий клин може розташовуватися, як в передній (рис. 4), так і в задній частинах затвора (рис. 5). У першому випадку вузол запирання вийде компактним, але може взаємодіяти з механізмом подачі патронів, що знижує надійність роботи автоматики. У другому випадку вузол запирання часто має великі габарити по висоті, що змушує конструкцію зброї робити високу ствольну коробку.

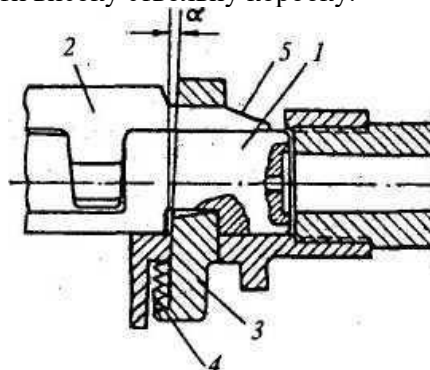


Рис. 4. Механізм запирання автоматичної гвинтівки Симонова зр.1936 року:
 1 – основа затвора; 2.– стебло затвора, 3 – запираючий клин, 4 – пружина клина;
 5 – похила площина стебла затвора

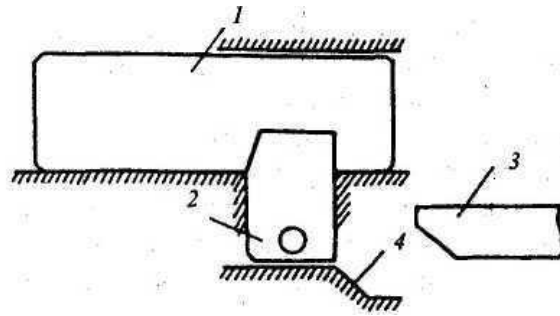


Рис. 5. Схема запираючого механізму кулемета Браунинг:
1 – затвор; 2 – запираючий клин; 3 – нерухома вилка; 4 – нерухомий короб

Механізми **запирання перекіс затвора**, отримали широке розповсюдження в стрілецькій зброї з принципом дії автоматики відведенням порохових газів.

Перекіс затвора здійснюється по різному, в залежності від пристрою механізму подачі та загальної будови механізмів. Затвор може перекошуватися праворуч, як у кулемета системи Горюнова (СДМ) зр. 1943 р., вліво, вниз, як у карабіна СКС, та в гору.

Переваги та надійність такого способу запирання полягає в простій будові пристрою з мінімальною кількістю деталей. Із недоліків, можна відмітити, значну довжину вузла запирання, труднощі у забезпеченні перпендикулярності дзеркала затвора відносно вісі каналу ствола, що відіграє роль для руху гільзи підчас пострілу (не перпендикулярність сприяє поперечним розривам гільз).

Важільне запирання. Затвор підпирається важелем (або завірними заціпками), який обертається на вісі, закріпленій на ствольній коробці. Такий спосіб запирання використовується в автоматі Федорова, де запирання здійснюється двома важілями (Рис.6).

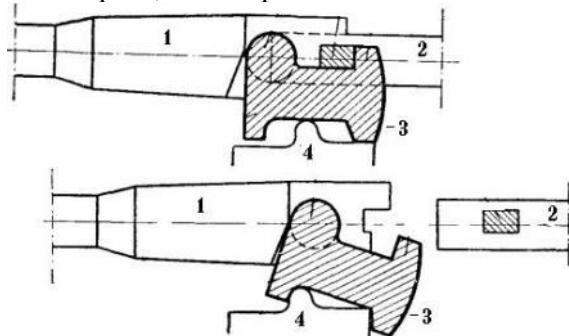


Рис.6. Схема функціонування вузла запирання автомата Федорова;
1 – ствол; 2 – затвор; 3 – запираюча личинка (одна з двох); 4 – нерухомий упор в ствольній коробці

Функціонування такого механізму запирання виникає при русі ствола назад з коротким його ходом. При русі ствола назад, важіль взаємодіючи з виступом нерухомого упору, звільняє затвор, виникає відпирання. Під час руху затвору назад, важелі залишаються в обертовому положенні, а ствол в задньому положенні. Коли затвор підходить до ствола, останній звільняється для руху в перед, як наслідок, виникає запирання затвору. Такий механізм вогнепальної стрілецької зброї дає можливість зробити невелику довжину вузла запирання [2].

Затвори із **шарнірно – підйомним з'єднанням** – за своїм устроєм мають кривошипно-підйомний механізм, у якому повзуном є затвор. Зачинення каналу ствола здійснюється кривошипним механізмом, що знаходиться в «мертвому» положенні не даючи можливості затвору відокремитись від ствола. Відпирання каналу ствола (вивід механізму з "мертвого" положення) відбувається за рахунок порушення положення важелів, розташованих на одній прямій, шляхом перелому їх на шарнірі задніми виступами рамки пістолета, профільні поверхні яких разом із роликками виконують роль прискорювача, що і дозволяє затвору відійти (пістолет «Парабелум») [5].

Недоліки таких механізмів, це – складна будова механізму запирання, велика довжина вузла запирання і велика кількість деталей. Обробка таких деталей вузла запирання вимагає високої точності [2].

Обертання затвора або бойової личинки. При зачиненні каналу ствола зазначеним способом бойові виступи затвора (бойової личинки) при його обертанні входять у кільцеві пази нерухокої частини зброї (Рис. 7). Тип даного замикаючого механізму використовується в пістолеті Фроммер «STOP».

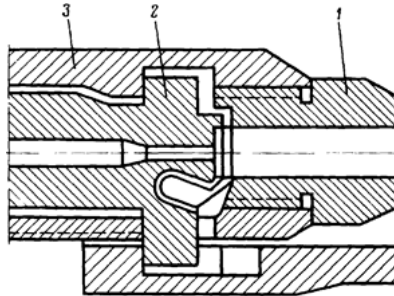


Рис. 7. Схема запираючого механізму поворотом затвора:

1 - ствол; 2 - затвор із бойовими виступами; 3 - коробка ствола.

Бойові виступи (личинки) при повороті входять у кільцеві пази нерухокої частини зброї (Фроммер "STOP") [5].

Ефективність бойового застосування, надійність і якість систем ствольної зброї безпосередньо залежать від функціональних можливостей механізмів, що забезпечують виникнення пострілу та процес автоматичного перезарядження. Конструктивне поєднання цих механізмів утворює – **затвор**, як невід'ємну частину будь-якого зразка озброєння.

Жорсткі умови під час пострілу зумовили такі вимоги до затвора: він повинен бути достатньо міцним, щоб витримувати тиск порохових газів, які передається через дно гільзи, та удари, при його відпиранні та запиранні; не повинен допускати поперечного розриву гільзи, для чого проміжок між дзеркалом закритого затвора і казенним зрізом стовбура протягом усього терміну служби зброї не повинен перевищувати певного значення.

Викладений матеріал дозволяє вивчити та засвоїти: поняття, будову, принципи роботи, механізмів запирання та відпирання каналу ствола. Освоїти матеріальну частину, як механізмів в цілому, так і окремих його складових частин. Стаття детально і в достатній мірі проілюстрована, рисунками, що дає змогу поглибленого засвоєння матеріалу.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Кириллов В. М. – Основы устройства и проектирования стрелкового оружия. Пенза: Пензенское высшее артиллерийское инженерное училище, 1963.
2. Бабак Ф. К. – Основы стрелкового оружия. Спб.: Полигон, 2003.– 253 с.
3. Благонравов А. А. – Основы проектирования автоматического оружия. М.: Оборонгиз, 1940. – 484 с.
4. Матеріальна частина стрелкового оружия / Под ред. А.А. Благонравова. М., 1945. – Т.1-2. – 564 с.
5. Кофанов А.В., Сулява О. Ф., Арешонков В.В., – Судово-балістичні дослідження, Курс лекцій Київ 2010. – 196 с.
6. Кофанов А.В., Кофанова О.С. Криміналістичне дослідження вогнепальної зброї, патронів та слідів пострілу (судова балістика) : практикум. Київ : УкрДГРІ, 2018. – 100 с.
7. Алферов В. В. — Конструкция и расчет автоматического оружия. Пенза, 1977 год. – 248 с.

Кулик Євген Михайлович – судовий експерт сектору балістичного обліку відділу криміналістичних видів досліджень Вінницького науково-дослідного експертно-криміналістичного центру МВС України, e-mail: kulikevgen88@gmail.com

Kulyk Yevhen Mikhailovich – expert of the ballistic accounting sector of the department of forensic researches of the Vinnytsia Scientific-Research Experimental Forensic Center of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine, e-mail: kulikevgen88@gmail.com