Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Южно-Уральский государственный университет
(национальный исследовательский университет)»
ЮРИДИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ
Кафедра «Уголовный процесс, криминалистика и судебная экспертиза»

ОБНАРУЖЕНИЕ И ИССЛЕДОВАНИЕ СЛЕДОВ (ПРОДУКТОВ) ВЫСТРЕЛА НА ОРУЖИИ И ПРЕГРАДЕ

ФГАОУ ВО «ЮУрГУ»(НИУ) – 40.05.03. 2016. 581. ВКР

Руководитель работы,
доцент кафедры
_____Александр Николаевич Войтюк
_____2021 г.

Автор работы,
студент группы Ю-581
_____Екатерина Алексеевна Гурьянова
_____2021г.

Нормоконтролер,
преподаватель кафедры
_____ Виталина Викторовна Гончаренко
_____2021 г

Челябинск
2021

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ……..... 3

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТОВ ВЫСТРЕЛА
1.1 Продукты выстрела, образующиеся от снаряда и гильзы 6
1.2 Продукты выстрела, образующиеся от капсюля и пороха..... 11

2 УСТРОЙСТВА ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ И ПРОДУКТЫ ВЫСТРЕЛА, ОТЛАГАЮЩИЕСЯ НА ЕГО ДЕТАЛЯХ
2.1 Типы деталей и механизмов огнестрельного оружия, их назначение и терминология ……..... 18
2.2 Пистолеты и револьверы ……. 24
2.3 Пистолеты-пулеметы……... 33
2.4 Автоматические винтовки…… 37

3 ПРОДУКТЫ ВЫСТРЕЛА, ОТЛАГАЮЩИЕСЯ НА ПРЕГРАДЕ
3.1 Обнаружение продуктов выстрела на преграде……. 42
3.2 Методы исследования продуктов выстрела……... 51

ЗАКЛЮЧЕНИЕ……..... 61

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК……..……..... 64

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность темы обусловлена, тем, что преступления, совершаемые с использованием оружия, обладают повышенной общественной опасностью. На современном этапе развития экспертно-криминалистической деятельности проблема обнаружения и исследования следов продуктов выстрела не теряет своей значимости. В большей мере это связано с незаконным оборотом огнестрельного оружия и боеприпасов, негативно влияющих на государственную и общественную безопасность Российской Федерации.

Одним из косвенных доказательств причастности подозреваемого лица к совершенному преступлению является установление факта производства им выстрела. Данный факт можно установить исходя из наличия следов продуктов выстрела на различных поверхностях.

Чтобы исключить возможность неправильного представления результатов экспертизы, при исследовании следов продуктов выстрела следует применять комплекс методов: электронная микроскопия, атомно-эмиссионный спектральный, атомно-абсорбционный, рентгенофлуоресцентный и контактно-диффузионный анализы, газожидкостную и тонкослойную хроматографию.

«Традиционными» методами выявления следов продуктов выстрела являются атомно-эмиссионный спектральный анализ и контактно-диффузионный метод, позволяющие обнаруживать комплекс металлов (сурьма, барий, олово, свинец, медь), входящих в состав продуктов выстрела.

В последнее время стала использоваться хромато-масс-спектрометрия, которая применяется для выявления следов дифениламина (основной компонент бездымного пороха).

Но даже столь широкая база методов не позволяет полностью исключить возникновение ошибок в экспертной практике, так как на

основании результатов исследования полностью не оцениваются все признаки, позволяющие отнести обнаруженные следы к продуктам выстрела.

Зачастую, определение вида оружия и его характеристик влияет на квалификацию общественно опасного деяния. Изощрённее становятся не только способы совершения и сокрытия преступлений, противоборства расследованию, но и организацией противодействия правоохранительной деятельности государства в целом. Среди проблем криминалистических исследований наиболее значимой следует признать некоторые особенности существующего на практике порядка возбуждения и расследования уголовных дел в сфере преступлений совершенных с применением огнестрельного оружия. К огромному сожалению, в последние годы криминалистическая наука и практика поставила перед правоприменителями ряд серьёзных проблем в сфере криминалистического исследования огнестрельного оружия. В настоящее время это обстоятельство имеет важное методическое значение при оценке признаков или свойств исследуемых изделий.

Объектом дипломного исследования являются современные теоретические и практические аспекты применения специальных знаний в процессе криминалистического исследования продуктов выстрела и проведения соответствующего вида экспертиз.

Предметом дипломного исследования являются современные криминалистические методы обнаружения и их локализация на преграде и частях и деталях огнестрельного оружия.

Целью работы является особенность механизма образования и выявления следов (продуктов) выстрела, а также устройство частей и деталей огнестрельного оружия на которых отлагаются продукты выстрела. Исходя из намеченных целей, ставятся следующие задачи: изучить и обобщить научные материалы, определить степень и уровень теоретической разработки криминалистического исследования следов (продуктов) выстрела; рассмотреть общие положения о механизме образования следов выстрела;

рассмотреть механизм образования следов выстрела на различных поверхностях; рассмотреть способы обнаружения продуктов выстрела.

Практическая значимость – полученные данные могут применяться работниками правоохранительных органов в целях решения различных криминалистических задач.

Теоретическую базу исследования составили работы ученых в области криминалистического исследования продуктов выстрела: С.М. Соколов, И.П. Маслова, Т.В. Аверьянова, А.А Благонравов, Л.Е. Михайлов, М.А. Фиошина, В.И. Казимиров и многие другие.

Структура и объем дипломной работы обусловлена целью, задачами и логической последовательностью проведенного исследования. Структурными элементами работы являются: введение, три раздела, заключение, список использованной литературы.

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТОВ ВЫСТРЕЛА

1.1 Продукты выстрела, образующиеся от снаряда и гильзы

Для общей наглядности, рассмотрим определение продуктов выстрела. Данное понятие подразумевает под собой многокомпонентную смесь различных элементов, которые содержатся в составе пуль, гильз, пороха, капсюльного состава и многого другого и после выстрела из огнестрельного оружия выбрасывается с огромной скоростью из ствола и окна огнестрельного оружия в окружающую среду, и после этого оседает на деталях огнестрельного оружия и различных преградах.

«В качестве предмета вооружения, иными словами боеприпасов к огнестрельному оружию, выступают патроны – это такие устройства, которые предназначены для производства выстрела из огнестрельного оружия один раз и собравшее в себе, как одно целое, капсюль- средство инициирования, порох - метательный заряд и пулю, дробь и картечь- метаемый заряд.»[1]

«Под производством выстрела мы понимаем сложный процесс физико-химического характера, когда пороховой заряд и образование огромного количества газов создают высокое давление и превращают энергию пороховых газов в кинетическую энергию снаряда.»[2]

Роль поражающего элемента в патроне играет пуля. Рассмотрим классификацию пули по конструкции и она делится на три вида:

1. Экспансивная или иными словами безоболочечная, или сплошная;
2. Оболочечная;
3. Полуоболочечная.

---

[1] Патроны к стрелковому оружию. – https://bookree.org/reader?file=770869
[2] Криминалистика: Учебник/ Под ред. АВ. Дулова. Минск, 1998. С. 300

Первой в списке идет безоболочечная пуля. Она изготавливается целиком и однородного материала, в большинстве случаев это сплавы на основе свинца Pb, томпака (сплав меди Cu (90 %) и цинка Zn (10 %)) или металлокерамического сплава. Для полного функционала пули , требуется сочетание достаточной жесткости и пластичности, для того чтобы деформация при врезании в нарезы полностью обеспечивалась, а также удержание ее полями нарезов.

Следующий вид пуль, это оболочечные пули. Их существует два вида:

1. пуля, состоящая из двух частей- это оболочка и свинцовый сердечник;
2. пуля, состоящая из трех частей- это оболочка, свинцовая рубашка и стальной сердечник (суррогатированные пули).

Свинцовая рубашка для пули играет важную роль, она обеспечивает необходимую пластичность и достаточную упругость.

«В процессе изготовления оболочек для пуль используют малоуглеродистую сталь, которая, в свою очередь, покрыта томпаком (сплав меди Cu (90 %) и цинка Zn (10 %)). Металлический сердечник из свинца Pb или малоуглеродистой стали, расположен внутри оболочки и разделен от нее свинцовой рубашкой. Чтобы сердечник из свинца обладал большей твердостью, в сплав включают сурьмяные добавки.»[1]

Третий вид пуль, это полуоболочечные пули. В большинстве случаев, такие пули используются для охотничьего оружия, которое имеет нарезы. Головная часть этой пули не покрыта оболочкой, из-за этого в момент встречи ее с преградой происходит ее деформация и фрагментация.

«В практике оружейного дела встречается довольно большое разнообразие материалов, применяемых для изготовления пуль и гильз, причем качество материала оказывает известное влияние на свойства оружия. С этой точки зрения отметим материалы, из которых

[1]Криминалистика: Учебник / Под ред. И.Ф. Герасимова, Л.Л. Драпкина. - М., Высшая школа, 2000. С. 250

изготовляют пульные оболочки. В первых образцах оболочечных пуль основным материалом для оболочек служил мельхиор (сплав меди с никелем), обеспечивающий легкую деформацию оболочки для образования выступов при движении пули по нарезам канала ствола при целости самой оболочки и не дававший явления коррозии при длительном хранении в нормальных условиях. Однако мельхиор как дефицитный сплав заставил искать заменитель; в некоторых странах (Австрии) с самого начала введена была оболочка пуль из мягкой стали; позднее в качестве материала для оболочки введен почти повсеместно биметалл (Железо, покрытое тонким слоем томпака, предохраняющего оболочку от коррозии). При подыскании заменителя играли роль соображения не только прочности самой оболочки, но и влияние ее на износ канала ствола.

Лучшим материалом для изготовления гильз служит латунь (сплав меди с цинком); латунь обеспечивает достаточную прочность гильзы при выстреле а и силу вязкости металла даёт хорошую обтюрацию пороховых газов; экстракция стреляной латунной гильзы относительно легка.»[1]

В гладкоствольном оружии снаряды изготавливаются преимущественно из свинца, и в качестве этих снарядов выступают дробь, картечь или специальные пули.

Дробь по способу ее изготовления бывает двух видов: заводская и самодельная. Самодельную дробь изготовляют путем отлива или обкаткой нарубленных кусков металла (катанка). Заводская дробь представляет собой свинцовые шарики правильной формы диаметром 125…565 мм. Такого же вида шарики, но диаметром больше (5,5 мм) называются картечью. При изготовлении дроби в нее вводят мышьяк для получения шариков более правильной формы и для предупреждения освинцования канала ствола

[1] Микляева О.В. Методы экспертного исследования следов выстрела // Теория и практика судебной экспертизы: научно-практический журнал, 2010, № 2(18). С. 162–165

оружия, а в некоторых случаях прибавляют также сурьму для придания дроби большей твердости (каленая дробь).

При выработке дроби не из чистого свинца, а также из его различных изделий, в частности из типографского шрифта, в ее составе могут находиться и другие металлы. Некоторые виды дроби, в основном зарубежные, покрываются сверху мелью или никелем.

«Для изготовления самодельной дроби и картечи применяют, как металлы (свинец, железо и др.), так и сплавы этих металлов. Наиболее доступными сплавами для изготовления самодельной дроби являются баббиты, оловянисто-свинцовые припои, типографские (оловянистые и безоловянистые) сплавы, словолитные сплавы и др. Баббиты в зависимости от их марки состоят из олова (83 %), сурьмы (11 %), меди (6 %) и примесей не более 0,55 %, в том числе свинца 0,35%, железа 01 % и мышьяка 0,1 %, или из свинца (64…82,5 %), сурьмы (14…18 %), меди (1,25…3,25 %), примесей железа и мышьяка (не более 0,1 % каждого) и других элементов, но в общем количестве не более 0,5%.

Припои оловянисто-свинцовые содержат 24…91 %, примесей не более 2 % (в том числе сурьмы 1,5 %), остальное свинец.

Типографский оловянистый сплав состоит из сурьмы (12 %), олова (4,2…8 %), примесей не более 0,1 % (цинка, алюминия, железа, меди и никеля) и из свинца (остальное).

Типографские безоловянистые сплавы содержат сурьму (9,5…16 %), мышьяк (1…4,5 %), примеси (олово, медь, никель, железо, цинк) 0,2…0,6 % и свинец (остальное).

Сплавы словолитные состоят из сурьмы (17…24 %), олова (1,8…5,3 %), меди (около 1 %); есть сплавы меди и олова, содержащие 0,3…0,5 % примесей (в том числе алюминий и цинк) и свинец (остальное).»[1]

[1] Соколов С.М. Судебно-химическая экспертиза материалов документов, копоти выстрела, волокнистых веществ и других вещественных доказательств. – М., «Медицина», 1964. С. 167-176

При поступлении на экспертизу дроби, сохранившей свою форму, сначала производят криминалистическое исследование ее, затем в случае необходимости переходят к сравнительному химическому исследованию. При сравнительном химическом исследовании дроби, в случаях установления се сходства по качественному составу, необходимо производить и количественное определение, в первую очередь основного ее компонента (свинца): Исследованию следует подвергать отдельные дробинки и в возможно большем количестве, а не среднюю пробу их.

Для изготовления стволов оружия, основным компонентом которых является железо, как правило, выступают марки 38ХСА, 30ХН2МФ и др.

Так как, материал пули мягче, чем материал ствола оружия, то когда пуля проходит через ствол, в нём, на поверхностном слое, остаются частицы пули, после этого все эти частицы вместе с пороховыми газами выносятся из ствола.

Все части патрона соединяются в единое целое с помощью гильзы, также гильза служит для обтюрации пороховых газов в канале ствола оружия и предохраняет от внешних воздействий пороховой заряд и капсульный состав. В основном гильза изготавливается из латуни холоднокатаной или горячекатаной стали. В дополнении, поверхность гильз покрывается герметизирующим лаком на основе поливинилацетальных смол.

Для предотвращения высыпания из патрона, к гладкоствольному оружию, порохового заряда, в них используются пыжи. Для их изготовления используют войлок, картон, бумагу, ткань, шерстяные материалы и др.

Эрозионный поток пороховых газов, в результате производства выстрела, воздействует на материал боеприпасов, вызывая тем самым, деформации механического и термического характера. После этого происходит выброс металлических частиц из канала ствола в окружающую среду.

Обычно полного сгорания порохового заряда не происходит, в связи с этим несгоревшие полностью и частично сгоревшее зерна пороха, а также

шлакообразные продукты его горения, с газами вылетают в виде углерода. Из-за того что у пороховых газов слишком высокая температура это приводит к полному или частичному сгоранию оружейной смазки, а также всякого покрытия пуль и гильз, в конечном итоге, в облаке этих пороховых газов, добавляется дополнительное количество углерода.

Подводя итог, в продуктах выстрела встречаются в различных сочетаниях и количественных соотношениях следующие элементы: сурьма Sb, медь Cu, олово Sn, свинец Pb, цинк Zn, барий Ba, стронций Sr, алюминий Al, магний Mg, железо Fe, никель Ni и др.Данные элементы не являются распространёнными и, поэтому, при анализе продуктов выстрела, их обнаружение стабильно и также хорошо воспроизводимо. Факт обнаружения свинца при формировании выводов о присутствии продуктов выстрела можно принимать во внимание с определенной осторожностью. Отложение остальных элементов (меди, олова, цинка и пр.) носит во многом случайный характер.

1.2 Продукты выстрела, образующиеся от капсюля и пороха

Пороха представляют собой один из видов взрывчатых веществ, которые по своим свойствам и назначению разделяются на следующие три основные группы:

1. Метательные взрывчатые вещества, или пороха.

2. Бризантные или дробящие взрывчатые вещества, обладающие способностью разрушать при взрыве близлежащие предметы.

3. Инициирующие взрывчатые вещества, служащие для воспламенения заряда пороха.

«Пороха в свою очередь разделяются на:

1) механические смеси, к числу которых относится черный порох, называемый также дымным порохом;

2) пороха коллоидного типа, которые не совсем точно называются бездымными порохами.

Дымный порох состоит из 72…78% калиевой селитры, 9…12% серы и 12…16% древесного угля; представляет собой черно-матового или буро-коричневого цвета зерна и применяется в качестве охотничьего пороха, а также для некоторых других целей, в частности для взрывных работ. Сера и уголь, входящие в состав пороха, играют роль горючих веществ, а селитра как вещество, выделяющая кислород, необходима для горения. Сера, кроме того, понижает гигроскопичность пороха, играет роль цементирующего вещества и облегчает процесс воспламенения.»[1]

«Пороха коллоидного типа (бездымные пороха) в качестве своей основы содержат азотнокислые эфиры целлюлозы — нитрат клетчатки, называемый обыкновенно «нитроклетчаткой». В молекулу клетчатки при соответствующих условиях можно ввести различное количество нитрогрупп. В производстве пороха обычно применяют клетчатку только определенной степени ее нитрации, содержащую определенное количество азота. Эти виды нитроклетчатки в зависимости от количества, содержащегося в них азота и по растворимости в смеси спирта и эфира имеют следующие названия:

1. Коллоксилин содержит 1,15…12% азота, и полностью растворим в смеси спирта и эфира.

2. Пироксилин № 2 содержит азота 12,05…12,45%, растворим в смеси спирта и эфира в количестве не менее 90%.

3. Пироксилин № 1 содержит 13…13,5 % азота и растворим в смеси спирта и эфира в количестве 5…10% (нерастворимый пироксилин).

4. Пироксилин № 3, представляющий собой смесь пироксилинов № 1 и 2, содержит азота 12,7…13,1% и растворим в смеси спирта и эфира в количестве 25…50%

---

[1] Камаев А.В. Карлин, И.П., Щербаков, К.Г., Зорин, Ю.В. Комплексное криминалистическое исследование следов выстрела. М., ВНКЦ МВД СССР, 1991. С. 46

5. Пироксилин пироколлоидийного типа содержит азота 12,5…12,7% и растворим в смеси спирта и эфира в количестве 60…80%.

6. Пироколлодий (нитроцеллюлоза) содержит 12,6% азота, и растворим в смеси спирта и эфира в количестве 60…80%.»[1]

Пироксилин в силу его быстрого и неравномерного сгорания обладает бризантитными (разрушающими) свойствами, что может привести при его применении в качестве метательного средства к разрыву ствола оружия. Для превращения пироксилина в равномерно горящий продукт, пригодный для использования в качестве пороха, его переводят в коллоидное состояние путем желатинизации, заключающейся в обработке, соответствующими растворителями.

«В зависимости от характера примененного желатинизатора пороха коллоидного типа разделяются на:

1. пороха на летучем растворителе (пироксилиновые)
2. пороха на труднолетучем и нелетучем растворителе (нитроглицериновые).

Пороха на летучем растворителе, который в процессе изготовления из них в основном удаляется, в свою очередь разделяются на:

1) пироксилиновые, состоящие из смеси пироксилинов № 1 и 2 (пироксилин № 3), желатинизированной летучим растворителем;

2) пироколлоидные, состоящие из пироколлодийного пироксилина, желатинизированного также летучим растворителем.»[2]

Пороха па труднолетучем растворителе состоят в основном из пироксилина и нитроглицерина и разделяются на:

1) пороха типа баллистита;

2) пороха типа кордита.

---

[1] Соколов С.М. Судебно-химическая экспертиза материалов документов, копоти выстрела, волокнистых веществ и других вещественных доказательств. – М., «Медицина», 1964. С. 175-177

[2] Там же. С. 186

Пороха типа баллистита изготовляются из низкоазотного пироксилина (колоксилина) и нитроглицерина, играющего роль желатинизатора. В некоторые виды этих порохов вводят в качестве дополнительного желатинизатора еще и другие вещества (централит, динитротолуол, дивитроанизол и другие нитросоединения).

Пороха типа кордита состоят или из коллоксилина и в качестве желатинизатора содержат нитроглицерин, но в количестве, недостаточном для этой цели, или, же из высокоазотного пироксилина и нитроглицерина, который в данном случае не является желатинизатором.

Оба вида кордита подвергаются желатинизации летучим растворителем, первый вид пороха — дополнительный, а второй — основной.

В пороха коллоидного типа вводятся еще и другие вещества. Одни из этих веществ придают порохам стойкость, предохраняют их от разложения и называются стабилизаторами; другие повышают баллистические свойства порохов и носят название флегматизаторов.

Стабилизаторы производят нейтрализацию образующихся в процессе разложения окислов азота, накопление которых в порохе может повести к его самовоспламенению. Стабилизаторы имеют криминалистическое значение при исследовании порохов. В качестве стабилизаторов в различных странах и в различное время были предложены самые разнообразные вещества: углекислые соли кальция, магния и натрия, мочевина и ее производные, мыло, вазелин, амиловый спирт, дифениламин и др.

Однако не все перечисленные вещества полностью соответствовали требованиям, предъявляемым к стабилизаторам. Стабилизаторы должны по возможности полностью нейтрализовать продукты разложения пороха; не должны обладать сильно выраженными основными свойствами во избежание разложения (омыление) пироксилина; не должны улетучиваться и растворяться в воде, оказывать влияние на баллистические свойства пороха и должны легко растворяться в желатинизаторе.

В связи с указанными требованиями количество стабилизаторов, применяемых в настоящее время, очень ограничено; основными стабилизаторами являются дифениламин, используемый при изготовлении пироксилиновых порохов, и карбамины (производные мочевины), применяемые в нитроглицериновых порохах.

Стабилизирующими свойствами обладают также вводимые в пороха с другой целью камфара и вазелин.

«Стабилизирующее действие дифениламина заключается в том, что он связывает образующиеся при разложении пороха окислы азота, азотную и азотистую кислоты с образованием следующих продуктов: нитрозосоединения — (C6H5)2 N· (NO); нитрозонитродифениламина— (C6H5)·(C6H4)·NNO·NO2 мононитродифениламина — C6H5· NH·C6H4·NO2, динитродифениламина — C6H5·N· HC6Hз· (NO2)2 и, наконец, последнего продукта нитрации — тринитродифениламин — C6H5NH ·C6H2· (NO2)3.»[1]

Стойкость пороха сохраняется до тех пор, пока весь дифениламин не подвергся полному химическому превращению.

Флегматизаторы являются веществами, медленно горящими; в соответствующем растворе на поверхности пороховых зерен они дают медленно горящий коллоидный комплекс, благодаря чему происходит замедление горения наружных слоев зерен пороха и понижение температуры, а в результате этого замедляется износ канала ствола оружия. Наиболее распространенным флегматизатором являстся камфара; с этой же целью применяют и вазелин, графит, динитротолуол и централит.

Ударные составы и их характеристика. Для воспламенения пороха в патроне огнестрельного ручного оружия применяют капсюли-воспламенители, которые представляют собой металлические колпачки с прессованным в них ударным составом, покрытым сверху металлической

[1] Сонис М.А., Шлюндина И.Н. Определение следов продуктов выстрела на одежде и руках стрелявшего // Экспертная техника М., ВНИИСЭ. 1985, №92. С.84-90.

фольгой (в военных капсюлях оловянной, а в охотничьих — свинцовой, плакированной слоем олова) или пергаментной бумагой или же, наконец, лаком.

«Колпачки капсюля в зависимости от вида оружия, для которого они предназначены, изготовляют из различных металлов: винтовочные и револьверные — из латуни (66,5—70% меди и 32,5—29,54 цинка); к мелкокалиберным патронам — из тампака (94,5 95,5% меди и 5,5—45% цинка), для охотничьих ружей — из меди, а в некоторых случаях из железа и покрывают сверху во избежание коррозии тонким слоем меди или олова.

В качестве ударного состава ни одно из известных инициирующих веществ — ни гремучую ртуть

Hg(ONC)2, ни азид свинца — PbH6, ни тринитрорезорцинат_ свинца — C6H(NO2) ЗО2РЬ (стифнат свинца) в отдельности не применяют, так как они не отвечают требованиям, предъявляемым к этим составам: одни из этих веществ слишком бризантны, другие дают недостаточной интенсивности пламя, а третьи малочувствительны к накалу.»[1]

«Для ударных составов используют смеси веществ, которые по действию продуктов их сгорания на металл канала ствола оружия бывают двух видов. Одни из этих смесей, являющиеся более старыми, действуют разрушающим образом на металл и называются эти смеси корродирующими; другие таковым действием не обладают, поэтому их называют некорродирующими ударными составами. Эти последние в настоящее время вытесняют старые составы.

Ударным составом первого вида является смесь гремучей ртути, трехсернистой сурьмы (антимония) и бертолетовой соли. Гремучая ртуть вызывает воспламенение состава при ударе бойка, сернистая сурьма является

[1] Каляженков А.Н. Взрывчатые вещества и пороха: учебное пособие / А.Н. Каляженков, Д.П. Мальгин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. С. 43

веществом, способным к горению, и бертолетова соль — источником выделения кислорода, необходимого для горения.»[1]

Образовавшийся при разложении ударного состава хлорид калия вызывает в присутствии влаги интенсивное окисление (ржавление) железа; сернистый газ, переходя в сернистую кислоту, производит разрушение канала ствола оружия; металлическая ртуть амальгамирует медные и латунные гильзы и благодаря этому вызывает их растрескивание.

Некорродирующие ударные составы по характеру входящих в них компонентов бывают различными; в качестве вещества, вызывающего воспламенение, они могут содержать тринитрорезорцинат свинца и тетразен (C2H8ON10) — вещества, выделяющего кислород, нитрат бария и в качестве основы горения — трехсернистую сурьму. Кроме того, в некоторые ударные составы могут входить еще и сплавы из алюминия и магния или из кремния, железа, кальция и магния.

[1] Криминалистика: Учебник /Под ред. И.Ф. Пантелеева, МА Селиванова-М,1993. С. 78

2 УСТРОЙСТВА ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ И ПРОДУКТЫ ВЫСТРЕЛА, ОТЛАГАЮЩИЕСЯ НА ЕГО ДЕТАЛЯХ

2.1 Типы деталей и механизмов огнестрельного оружия, их назначение и терминология

При всем многообразии образцов стрелкового оружия, созданных во многих странах мира, они имеют общие детали и механизмы, которые выполняют одни и те же функции. Они отличаются геометрией, взаимным расположением или относительным перемещением. Поэтому целесообразно перед изучением конкретных образцов автоматического оружия познакомиться с устройством и назначением таких деталей и механизмов, с общими принципами работы автоматики.

Современное автоматическое оружие состоит из следующихосновных деталей и механизмов: ствола или блока стволов; ствольной коробки, а иногда и кожуха; затвора и механизмов для его запирания и отпирания; ударного механизма; спускового механизма; механизма подачи патрона; механизмов для удаления гильзы; прицельных приспособлений; предохранительных устройств; ложи или станка; пружин; дополнительных деталей и устройств, повышающих техническое совершенство оружия, удобство его эксплуатации, эффективность стрельбы, эргономическое качество и т. п.

Ствол — главнейшая деталь любого огнестрельного оружия, в которой пуле (снаряду) сообщается движение с необходимой начальной скоростью в определенном направлении. Он представляет собой трубу переменного сечения, которая в процессе выстрела с задней (казенной) части закрыта каким-либо устройством (затвором). Ствол является рабочим цилиндром своеобразного двигателя внутреннего сгорания метательной машины, в котором химическая энергия пороха превращается в кинетическую энергию расширяющихся газов и пули.

Внутренняя полость ствола называется, каналом. Канал ствола состоит из патронника, расположенного в казенной части ствола, пульного входа и нарезной части.

Все отечественное стрелковое оружие имеет прямоугольную форму нарезов, вьющихся слева вверх направо, если смотреть со стороны патронника. Число нарезов зависит от калибра и с увеличением его также увеличивается, но должно быть кратным двум.

«На дульной части ствола кренятся специальные устройства, в которых вытекающие из канала ствола пороховые газы изменяют направление своего движения. Это создает различный газодинамический эффект — уменьшает или увеличивает силу отдачи. Если сила (энергия) отдачи уменьшается, то такое устройство называется дульным тормозом, если увеличивается — усилителем отдачи, если уменьшается и еще изменяется угол поворота оружия, то тормозом - компенсатором. Устройства, предназначенные для интенсивного расширения пороховых газов, а следовательно, для снижения их температуры, называют пламегасителями. Они могут быть выполнены в виде конической расширяющейся насадки или цилиндра с продольными щелями.

В многоствольном оружии стволы соединяются в различных плоскостях с помощью казенной и дульной муфт, образуя единый блок стволов. Дульная муфта, как правило, позволяет так изменять положение осей стволов, чтобы обеспечить стрельбу в одну точку.»[1]

Ствольная коробка — вторая по своему функциональному назначению и ответственности деталь оружия. Она является важным силовым элементом конструкции, воспринимающим все эксплуатационные нагрузки, служит основанием для сборки всех механизмов оружия, обеспечивает направление движения затвора и установку специальных прицельных приспособлений.

---

[1] Методика установления принадлежности объекта к огнестрельному оружию: М, 2000. С.12

Затвор в процессе выстрела непосредственно закрывает канал ствола со стороны патронника, воспринимает силу давления газов, обеспечивает их обтюрацию и необходимую безопасность обращения с оружием, он может быть:

- неподвижным, при этом, естественно, должен быть подвижным ствол (такая схема получила широкое распространение в дробовом оружии);

- поперечно-движущимся, т. е. перемещающимся перпендикулярно оси канала ствола;

- качающимся относительно неподвижной оси;

- продольно-скользящим, т. е. движущимся вдоль оси канала неподвижного ствола.

Затворная рама— отдельная деталь или сборка, связана с затвором каким-либо передаточным устройством, обеспечивающим отпирание или запирание затвора при его возвратно-поступательном перемещении в ствольной коробке. В автоматическом оружии затворная рама — главное ведущее звено, воспринимающее от двигателя автоматики энергию, необходимую для работы механизмов.

«В современном автоматическом оружии для стрельбы в основном используются унитарные патроны с капсюлем-воспламенителем, в котором взрыв инициирующего состава возбуждается путем механического удара. Механизмы, обеспечивающие разбитие капсюля-воспламенителя, называются ударными и состоят из следующих элементов:

- ударника, ударяющего бойком по капсюлю-воспламенителю патрона, боек иногда может быть выполнен в виде отдельной детали;

- пружины — источника энергии, необходимой для работы ударного механизма; если она используется только для работы ударного механизма, то она называется боевой;

- курка, передающего энергию от пружины к ударнику, курок может совершать как вращательное, так и поступательное движение;

- некоторых дополнительных деталей, обеспечивающих улучшение или изменение условий работы ударного механизма (указатель взведения, направляющие боевой пружины и т. п.).»[1]

В зависимости от характера передачи ударнику энергии пружины конструкции ударных механизмов подразделяются на ударниковые и курковые с поступательным или вращательным движением курка. На ударниках и курках имеются специальные выступы — боевые взводы, которые взаимодействуют со спусковыми рычагами (шепталами) спусковых механизмов и обеспечивают удержание ударника или курка во взведенном положении.

Ударниковые ударные механизмы чаще всего размещают внутри затвора. Поступательно-движущийся курок, как правило, используется с целью уменьшения темпа стрельбы. Ударные механизмы с вращающимся курком применяются в пистолетах, винтовках, автоматах. Большая свобода их конструктивного оформления часто позволяет соединить ударный и спусковой механизмы в один узел, который в этом случае называется ударно-спусковым механизмом.

Спусковой механизм предназначен для управления режимом стрельбы. Он представляет собой совокупность деталей, обеспечивающих надежное удержание курка или ударника во взведенном состоянии (на боевом взводе) и освобождение их в нужный момент.

В автоматическом оружии подача патронов осуществляется специальными подающими и досылающими механизмами. В зависимости от того, откуда и каким путем перемещается патрон, различают магазинную и ленточную подачи.

В корпусе магазина, размещенные в определенном порядке патроны, постоянно поджимаются к приемному окну или к загибам магазина подавателем и подающей пружиной.

---

[1] Плескачевский В.М., Юхин, С.И. Криминалистическое оружиеведение. Справочник-М: Юриспруденция, 2002. С. 128

Таким образом, подача патрона в магазине обеспечивается за счет энергии предварительно сжатой подающей пружины.

Магазины могут быть сменяемые и несменяемые, находиться в цевье (подствольные), в ствольной коробке оружия за патронником ствола (срединные) и в прикладе ложи (прикладные).

Удаление гильзы после выстрела осуществляется в два этапа: на первом она извлекается из патронника и перемещается до выводного окна выбрасывающим механизмом, или просто выбрасывателем, расположенным в затворе, на втором — выводится через окно в ствольной коробке (затворе) наружу отражающим механизмом, или отражателем.

Выбрасыватели бывают пластинчатые, рычажные, вращающиеся на оси или поперечно-движущиеся. Это зависит в основном от типа затвора, принципа работы автоматики и типа механизма подачи. В продольно-скользящих затворах выбрасыватели обычно размещают на самом затворе.

Отражатели бывают неподвижными и подвижными. В первом случае они чаще размещаются в ствольной коробке, во втором — в затворе. Часто роль отражателя выполняют выступы самой ствольной коробки. Отражатель должен располагаться напротив выбрасывателя так, чтобы при отражении гильза разворачивалась вокруг зуба выбрасывателя и вылетала в выводное окно ствольной коробки.

«Пружины— неотъемные детали любого огнестрельного оружия В зависимости от назначения механизма, в котором применяются пружины, они называются возвратными, боевыми, буферными, спусковыми, предохранительными, стопорными. Пружины обеспечивают необходимое положение деталей в процессе работы механизмов, возвращают их в исходное положение, аккумулируют энергию, необходимую для работы механизмов, и т. п.»[1]

[1] Плескачевский В.М. Оружие в криминалистике: понятие и классификация-М: «Спарк», 2001. С.343

«Оружие может модифицироваться различными дополнительными устройствами, каждое из которых наделяет его новыми качествами или модифицирует существующие параметры оружия.

1) Приборы бесшумно-беспламенной стрельбы (глушители) - снижают или практически полностью устраняют звук выстрела, что затрудняет обнаружение стрелка (особенно ночью) на звук. В результате применения глушителя скорость пули падает ниже скорости звука, что уменьшает наносимый ею урон и дальность стрельбы.

2) Оптический прицел - установка прицела необходима для ведения точной, снайперской стрельбы по противнику на больших дистанциях. Различные модели прицелов по-разному изменяют эффективную дальность оружия и сокращают поле зрения стрелка. Эффективность прицелов зависит от времени суток и условий видимости.

3) Ночные прицелы - во всем подобны обычным оптическим прицелам, только приспособлены для действия ночью и малоэффективны в дневное время.

4) Коллиматор - используется как эффективная замена для открытого прицела оружия, увеличивая эффективную дальность стрельбы, особенно при стрельбе навскидку.

5) Лазерный целеуказатель - его применение при стрельбе позволяет сократить время на прицеливание.

6) Тактический фонарь - в условиях ограниченной видимости тактический фонарь позволяет осветить цель, но при этом демаскирует местоположение бойца.

7) Сошки - используются для стабилизации положения оружия при стрельбе лежа, что увеличивает точность огня.

8) Штык-нож - можно использовать как самостоятельное холодное оружие, а в примкнутом к оружию виде - для нанесения ударов в рукопашном бою с оружием в руках.

9) Подствольный гранатомет - оружие поддержки, устанавливаемое под стволом автоматов. В зависимости от типа гранатомета для стрельбы используются различные гранаты калибра 40 мм.

10) Подствольное ружье - используется как вспомогательное оружие и позволяет вести огонь по противнику патронами 12-го калибра на малых дистанциях.

11) Магазины и обоймы - каждое семейство оружия обладает своими магазинами, различными по емкости и невзаимозаменяемыми с другими видами оружия. Так, например, все автоматы Калашникова калибра 7.62х39 используют одни и те же магазины, но эти магазины не подходят другим видам оружия под тот же калибр патронов. Оружие продается в магазинах со стандартным магазином, но отдельно можно найти магазины большей емкости.»[1]

Те или иные приспособления могут на разных моделях оружия блокировать или исключать установку других приспособлений. Например, установка сошек исключает одновременную установку подствольного гранатомета. Одновременно на оружие может быть установлен только один тип прицела.

2.2 Пистолеты и револьверы

Существует весьма большое количество образцов револьверов и

пистолетов, выпускаемых различными оружейными заводами и фирмами.

По назначению револьверы и пистолеты можно разделить на три основные группы:

1) военные;

2) гражданские;

---

[1] Чугунов А.М. Огнестрельное оружие: тактико-технические данные и устройство механизмов. Учебное наглядное пособие-Саратов: СЮИ МВД России, 2005. С. 28-43

3) спортивно-целевые.

Иногда встречаются промежуточные типы, например пистолетыи револьверы полицейского образца.

Из имеющихся образцов карманных пистолетов и револьверов наиболее популярными являются револьверы системы Смит-Вессона, Кольта, Веблея и др., а из пистолетов наибольшее распространениеимеют системы Кольт, Браунинга, Севеджа, Смит-Вессона, Веблей-Скотта, Зауера, Маузера, Вальтера и др.

Спортивно-целевые револьверы и пистолеты служат для спортивных целей и обучения меткой стрельбе. Отличительными их признаками являются длинный ствол и длинная прицельная линия, высокая кучность боя, удобная рукоятка, более совершенные прицельные приспособления, хорошая балансировка и отделка.

Военные образцы револьверов и пистолетов отличаются большей мощностью; имеют относительно большой калибр, а также вес и размеры; они сделаны под мощный патрон и обладают большим останавливающим действием.

Основным признаком револьверов является наличие вращающегося вокруг своей оси барабана, служащего одновременно и магазином и патронником. Ствол револьвера по внутреннему устройству отличается от стволов прочих видов оружия отсутствием патронника в самом стволе, а его длина практически совпадает с длиной нарезной части. Стволы соединяются с рамкой револьверов неразъемно.

Наилучшим образом прорыв пороховых газов между стволом и барабаном предупреждается в конструкции револьверов Нагана, где перед выстрелом барабан имеет поступательное движение вперед, сопровождающееся введением дульца гильзы в выточку ствола.

Заряжание барабанов патронами производится вручную.

Ударно-спусковые механизмы представляют собой наиболее сложную по конструкции часть устройства револьверов. Конструктивно они связаны с

механизмами вращения барабана. По принципу действия разделяются на механизмы простого действия, требующие для производства выстрела предварительного взведения курка от руки, и двойного действия, допускающие стрельбу как предварительным взведением курка от руки, так и без него — простым нажатием на спусковой крючок (самовзводы).

Предохранителей от случайных выстрелов револьверы не имеют, хотя были попытки их сконструировать. Обычно при спущенном курке боек последнего отделен от капсюля специальным устройством соединения курка с боевой пружиной.

Пистолеты военного образца, за исключением специальных (сигнальных и других), являются автоматическим самозарядным оружием. Обычно в автоматике пистолетов используется принцип отдачи затвора или отдачи ствола с коротким его ходом. Последний принцип устройства автоматики применяется чаще при наличии более мощных патронов или патронов с бутылочной гильзой.

«В пистолетах со свободным затвором, последний делается массивным заодно с кожухом, обхватывающим неподвижно укрепленный на рамке ствол и направляемый на нем. В системах с коротким ходом ствола в период движения пули по каналу ствола относительно небольшой затвор двигается назад вместе со стволом, а после вылета пули происходит разъединение ствола и затвора и дальнейшее их движение назад самостоятельно.

Механизмы запирания встречаются различных типов и конструкций. В системах со свободным затвором запирание достигается инерцией большой массы затвора, для чего затвор соединяется с массивными деталями и, кроме того, подпирается пружиной, что для маломощного патрона вполне приемлемо.»[1]

Ствол пистолета имеет обычно цилиндрическую форму с выступами для мушки и целика. Казенная часть ствола имеет наружную нарезку или

[1] Основы баллистических экспертиз / Под ред. Ю.М. Дильдина: Учебное пособие. М.: ЭКЦ МВД России, 1993. С. 75

выступы для соединения с рамкой. Иногда ствол составляет одно целое со ствольной коробкой, имеющей вид трубы, ось которой является продолжением оси канала ствола. Коробка служит помещением для затвора и имеет направляющие для сцепления ствола с рамкой пистолета.

Так как в стволах пистолетов патронник разделывается в самом стволе, то длина ствола должна получиться большей при тех же баллистических данных, что и для револьверов. Однако стремление к портативности оружия нередко приводит к укорочению ствола даже за счет некоторого уменьшения начальной скорости полета пули.

Рамка пистолета составляет одно целое с рукояткой и служит направляющей для движения подвижных частей и соединения всех механизмов: затвора, возвратной пружины, спускового и ударного механизмов, предохранителя и магазина. В большинстве случаев рамка делается из цельного куска металла.

«Ударниковый и курковый механизмы в пистолетах имеют одинаковое применение. Ударниковые механизмы в большинстве случаев имеют специальные боевые пружины. Курковые механизмы дают ясную видимость готовности ,оружия к бою, тогда как ударниковые таковой не имеют. Курковые пистолеты подготавливаются к бою одной рукой, ударниковые двумя.»[1]

Магазины пистолетов плоские, с однорядным и шахматным расположением патронов, разделяются на магазины постоянные и сменные. Постоянные магазины обыкновенно составляют неотъемлемую часть рамки пистолета и снаряжаются из обоймы; сменные являются отдельной деталью, сменяемой во время стрельбы по мере израсходования патронов; сменные удобнее для переснаряжения пистолета набегу и при езде верхом.

---

[1] Криминалистика: учебник для вузов / Аверьянова Т.В., Белкин Р.С.; под ред. Р.С. Белкина. – М.: Изд-во НОРМА (Издательская группа НОРМА - ИНФРА - М), 2000. С. 367

• 6П35

Специалисты из ЦНИИточМаш, известного своими нетрадиционными решениями в разработке нового оружия, и здесь пошли своим путем. Конструкторы пистолета 6П35ЦНИИточМаш, Петр Сердюков и Игорь Беляев подробно изучив зарубежные пистолеты добились технологического упрощения пистолета за счет отказа от куркового ударного механизма и изготовления рамки пистолета из литьевой пластмассы . Однако такой путь не был признан целесообразным. Для создания самозарядного пистолета, имеющего небольшую массу, но под мощный патрон, был разработан затвор, состоящий из двухосновных частей. Собственно корпуса затвора и боевой личинки, подпружиненных между собой. При этом боевая личинка имеет возможность продольного перемещения относительно корпуса затвора.

Такое конструктивное решение, кстати, примененное в пистолетах впервые в мире, позволило разнести по времени один удар массивного затвора об ограничитель рамки в крайнем заднем положении на два последовательных удара деталей с меньшими массами.

В предложенной схеме удар корпуса затвора по рамке наносится в момент, когда рука стрелка в результате первого удара личинки о выступ рамки начинает двигаться назад и, следовательно, стрелок испытывает меньшую нагрузку на руку. Это позволило также уменьшить массу и габариты пистолета.

Все части пистолета имеют обтекаемые формы, что снижает возможность зацеплении я его за элементы снаряжения при вынимании.

«Рамка пистолета состоит и двух основных частей: металлической арматуры, которая является силовой конструкцией корпуса, и пластмассовой пистолетной рукоятки, выполненной заодно со спусковой скобой. В арматуру запрессован ствол с шестью правыми нарезами. Для изготовления рукоятки используется высокопрочная пластмасса армамид (заменитель полиамида, производство которого, после распада СССР, осталось на Украине). Рукоятка имеет крупную насечку. Изготовление части рамки из пластмассы не только

снижает трудозатраты на производство оружия, но и позволяет сделать пистолет более легким.

Корпус затвора выполнен сварным из двух штампованных деталей коробчатой формы.

В отличие от обычной технологии изготовления затворов пистолетов из металлической поковки или детали точного литья с последующей механической обработкой, связанной, в основном, со сверлением и фрезерованием, такое решение значительно снизило трудоемкость и стоимость изготовления оружия. В задней части затвора имеется крупная насечка, удобная для его захвата и отведения затвора в заднее положение.

Окно для экстракции стреляных гильз выполнено с большими скосами по краям отверстия. Такая форма корпуса затвора препятствует попаданию грязи вовнутрь пистолета.

Ударно-спусковой механизм пистолета курковый, двойного действия. Как и в других подобных конструкциях, он обеспечивает производство первого выстрела самовзводом. Однако для этого курок должен быть поставлен на предварительный взвод (что, впрочем, абсолютно безопасно для стрелка и практически не осаживает боевую пружину). Витая боевая пружина находится в курке. Усилие спуска составляет 1,5...2,5 кг, а при стрельбе самовзводом 4...б,5 кг.»[1]

Предохранение от случайного выстрела осуществляется двумя автоматическими предохранителями. Один из них расположен на тыльной части пистолетной рукоятки и блокирует шептало, второй - на спусковом крючке, он блокирует спусковой крючок.

Экстракция гильзы осуществляется подпружиненным вращающимся выбрасывателем, установленным в личинке затвора. Размещение выбрасывателя внутри корпуса затвора препятствует попаданию в него грязи

[1] Катонин В.А. Сравнительные судебно-баллистические характеристики пистолета конструкции Стечкина (АПС) и бесшумного пистолета 6П13// Экспертная техника - М., ВНИИСЭ ,1994. №121. С.58-62

и появлению задержек. Отражение гильзы обеспечивается отражателем, расположенным в рамке. На рамке имеются два упора для торможения личинки. Торможение корпуса затвора осуществляется в результате его удара по стойке рамки, к которой закреплен ствол.

Прицельное устройство состоит из неподвижных целика и мушки, расположенных на корпусе затвора. Для приведения пистолета к нормальному бою используется набор целиков разной высоты.

Подача патронов осуществляется из съемного 18-зарядного двухрядного магазина с двусторонней подачей патронов. Отсоединение магазина производится нажатием на кнопку стопора, расположенную позади спусковой скобы.

Илл. 1. Пистолет 6П35 в разобранном виде.

• Пистолет Макарова

Сразу же после окончания ВОВ Советский Комитет по обороне объявил конкурс на создание нового кабурного оружия, которое сконцентрировало бы в себе все лучшие конструктивные и рабочие характеристики всех образцов, принимавших участие в ходе войны, в том числе зарубежных.

Конструктивно ПМ имеет конструкцию, сходную с немецким Вальтером ПП - ударно-спусковой механизм двойного действия с открытым курком, автоматику со свободным затвором. Пистолет имеет неавтоматический предохранитель, расположенный на левой стороне затвора.

В начале 90-х, группа инженеров получает задание усовершенствовать существующий комплекс "патрон + пистолет" за счет использования более мощного заряда и измененной конфигурации пули. При прежней гильзе, дульная энергия патрона ПММ увеличилась в 1,7 раза, а давление газов сгорания в стволе превысила 1.500 бар, что в 1,25 раза выше, чем у обычного патрона 9х18 мм.

У ПММ - пистолета Макарова, модернизированного - магазин вмещает 12 патронов. Рукоятка пистолета стала более удобной, с эргономичной накладкой. В патронник сделаны две канавки, предназначенные снизить скорость отката подвижных частей механики пистолета. ПММ работает как с патронами ПМ, так и ПММ.

Илл. 2. Пистолет Макарова в разрезе.

•АПС - Автоматический пистолет Стечкина

Первый вариант автоматического пистолета напоминал по компоновке "Браунинг" с расположением возвратной пружины под стволом. Однако серийный пистолет был построен по той же схеме, что и ПМ: похожий кожух-затвор, обтекаемые формы, возвратная пружина затвора также надета на ствол. В целом же это отличная от ПМ конструкция.

Ударный механизм - курковый, с открытым курком, винтовой боевой пружиной и изогнутой тягой курка, расположенными в рукоятке позади магазина. Курок имеет боевой и предохранительный взводы. Там же, в рукоятке смонтирован механизм замедления темпа стрельбы, включающий

передающий рычаг и замедлитель с пружиной, перемещающийся вертикально.

Выбрасыватель закреплен открыто в пазу затвора. Наклон рукоятки - 100 градусов.

«Раздельные щечки рукоятки крепятся на раме винтами. Магазин на 20 патронов, с шахматным их расположением, не выступает за пределы рукоятки. Боковые стенки магазина имеют окна. По израсходовании патронов подаватель магазина поднимает затворную задержку. Отросток затворной задержки служит отражателем стреляной гильзы. АПС также свойственна многофункциональность деталей: замедлитель служит автоспуском, боевая пружина - пружиной защелки магазина, пружина выбрасывателя -пружиной фиксатора переводчика-предохранителя и т.д.

На затворе-кожухе смонтирован секторный прицел с кулачковым регулятором, рассчитанный на дальности стрельбы 25, 50, 100 и 200 м.

Всего конструкция включает 35 деталей, из них 4 - в магазине.

Пистолеты ранних и поздних выпусков отличаются незначительно - в основном деталями замедлителя и рукоятки, формой пазов в задней части рукоятки для крепления кобуры-приклада. Для переноски пистолета служит жесткая деревянная или пластмассовая кобура-приклад, примыкаемая при ведении непрерывного огня.»[1]

Илл. 3. АПС в разобранном виде.

[1] Катонин В.А. Сравнительные судебно-баллистические характеристики пистолета конструкции Стечкина (АПС) и бесшумного пистолета 6П13// Экспертная техника - М., ВНИИСЭ ,1994. №121. С.46-53

2 . 3 Пистолеты-пулеметы

«Пистолеты-пулеметы (ПП) — это индивидуальное автоматическое оружие, предназначенное для поражения противника на дистанциях до 300 м. Для стрельбы из них применяют пистолетные патроны.»[1]

Первые образцы этого вида автоматического оружия появились еще в годы первой мировой войны, однако использовались они в то время в основном для отражения атак противника и поэтому широкого признания не получили. Лишь во время второй мировой войны пистолеты-пулеметы были оценены по достоинству и как наступательное оружие, обеспечивающее высокую плотность огня и оказывающее на противника сильное моральное воздействие. В короткий промежуток времени они были приняты на вооружение армий всех стран.

При малой массе, небольших габаритах и значительном носимом запасе патронов ПП обладают высокой маневренностью огня, что делает их весьма удобными при использовании в окопах, лесах, домах, уличных боях и т.п. Основной режим огня такого оружия автоматический, короткими очередями по 3—5 выстрелов. Однако, как правило, в конструкциях большинства ПП предусматривается стрельба и одиночными выстрелами.

Питание ПП осуществляется штатными пистолетными патронами из коробчатых магазинов достаточно большой емкости (30—40 ед.), что позволяет обеспечить высокую практическую скорострельность (до 80-100 выстрелов/мин). Относительно тяжелая пуля при начальной скорости 350—500 м/с обеспечивает достаточное останавливающее действие на дистанциях до 150 м и сохраняет убойную силу до 400—600 м.

Автоматика подавляющего большинства работает на принципе отдачи свободного затвора, так как они проектируются под маломощные пистолетные патроны калибра 7—9 мм. Исключение составляют пистолеты-

---

[1] Плескачевский В.М. Оружие в криминалистике. Понятие и классификация-М, 1999. С.384

пулеметы Томсона и Рейзинга, автоматика которых работает по принципу отдачи полусвободного затвора.

Для повышения устойчивости ПП при автоматической стрельбе на его дульной части крепится специальный насадок — дульный тормоз-компенсатор, который уменьшает силу отдачи и опрокидывающий момент оружия.

«Конструкция пистолетов-пулеметов должна быть максимально простой, обеспечивать удобство обслуживания и быстроту открытия огня, простоту разборки и сборки без использования специального инструмента. Таким образом, требования к современным пистолетам-пулеметам должны быть примерно следующими:

калибр < 9 мм;

патрон — пистолетный;

масса пули > 6г;

общая масса пистолета-пулемета в боевом положении < 3,5 кг;

емкость магазина > 30 патронов;

длина со сложенным прикладом < 500 мм;

начальная скорость пули > 350 м/с;

эффективная дальность стрельбы > 150 м;

практическая скорострельность > 60 выстр./мин;

прицел — постоянный, на две, три дистанции;

спусковой механизм должен обеспечивать автоматическую и одиночную стрельбу;

при израсходовании патронов затвор должен останавливаться в заднем положении.»[1]

Опыт второй мировой войны показал, что в условиях современного боя эффективная дальность стрельбы индивидуального оружия бойца должна быть увеличена до 600…700 м. Однако достичь этого при малой мощности

[1] Стальмахов А.В. Описание объектов судебно-баллистической экспертизы. - Саратов: СВШМВДРФ,1995. С. 40

пистолетных патронов невозможно. Разработка же автоматического индивидуального оружия под мощные винтовочные патроны не давала приемлемых конструкций как по массе, так и по сложности, а также из-за большой силы отдачи. Поэтому уже в ходе войны начались работы по созданию нового патрона, который по своим характеристикам превосходил бы пистолетный, но уступал бы винтовочному. Его стали называть «промежуточным». Впервые такой патрон был разработан в Германии. Под него было спроектировано и специальное оружие — автомат МР-42. В нашей стране такой патрон был разработан в 1943 г.

Конструкторам различных стран удалось под такой патрон создать достаточно легкие, малые по габаритам и надежные в работе образцы автоматического оружия, позволяющие вести автоматическую и одиночную эффективную стрельбу на дистанциях до 600 м. Такое оружие у нас стало называться автоматом, а за рубежом — автоматическим карабином. Естественно, что это значительно ослабило внимание к разработке пистолетов-пулеметов. Тем не менее, для решения многих специальных тактических задач применение пистолетов-пулеметов весьма выгодно Поэтому некоторые страны продолжают опытные работы по разработке ПП и оставляют их на вооружении своих армий. Например, в 1954 г. был принят на вооружение израильской армии пистолет-пулемет, а в 1969 г. на вооружение австрийской армии — пистолет-пулемет «Штейер» (МР69). Оба пистолета-пулемета разработаны под 9-мм пистолетный патрон типа. «Парабеллум».

•STEYRTMP

«STEYRTMP– современный компактный пистолет-пулемет. Он построен на основе автоматики с коротким ходом ствола (аналогично большинству современных боевых пистолетов). Запирание осуществляется поворотом ствола. Рукоятка перезаряжания расположена на затыльнике оружия и неподвижна при стрельбе.

Корпус пистолета-пулемета изготовлен из высокопрочных полимеров заодно с основной рукояткой и передней рукояткой для удержания. TMP не имеет приклада и из него можно вести огонь как с одной, так и с двух рук.

ТМП может оснащаться глушителем, лазерным целеуказателем.

Как сообщается, ТМП является очень удобным оружием, хорошо контролируемым при автоматической стрельбе.»[1]

Илл. 4. Изображение STEYRTMP.

• SteyrAUGpara

Модификация известной штурмовой винтовки - заменяются ствол,затворный блок, приемник магазина – и готов пистолет-пулемет. Все это - силами самого стрелка и менее чем за десять минут. В результате получается пистолет-пулемет, работающий по схеме со свободным затвором. Пистолет-пулемет может оснащаться глушителем.

Илл. 5. Изображение SteyrAUGpara.

[1] БСЭ. М., «Советская энциклопедия», т. 8, 1972. С. 154

• Heckler&KochMP-5K

MP-5K - специальная укороченная версия MP5 для служб охраны и противотеррористических подразделений, нуждающихся в компактномавтоматическом оружии, пригодном для скрытого ношения. От MP5 отличается отсутствием приклада, более коротким стволом, обычное цевье заменено на специальную переднюю рукоятку. Специально для MP-5Kразработан чемоданчик-кейс, оснащенный креплением для пистолета-пулемета, клавишей на ручке для переноски, связанной со спусковым крючком пистолета-пулемета и отверстием в боковой стенке напротив ствола, так что возможно вести огонь не вынимая MP-5Kиз чемоданчика.

Илл. 6. ИзображениеHeckler&KochMP-5K.

2.4 Автоматические винтовки

Современная винтовка, являясь индивидуальным оружием солдата, предназначена для поражения живых целей противника на дальних дистанциях. Опыт первой и второй мировых войн показал, что она должна быть автоматической, с тем, чтобы в условиях боевых действий обеспечивать высокую практическую скорострельность.

Большинство современных винтовок позволяет вести стрельбутолько одиночными выстрелами, т.е. являются самозарядными.

Но в последние 10—15 лет на вооружении многих стран приняты и автоматические винтовки, позволяющие в случае критических ситуаций боя вести автоматический огонь. Для этой цели к таким винтовкам придаются сошки. При автоматической стрельбе происходит интенсивный нагрев

ствола, а кучность боя значительно ниже. Поэтому такая стрельба для современных винтовок не является основной.

Применение винтовки должно быть обеспечено в любом виде боя, в том числе и в рукопашном. Поэтому винтовка должна иметь определенную длину, небольшую массу, достаточно прочный приклад, должна быть удобной в обращении в условиях окопа, траншеи и т.п. Кроме того, современная винтовка должна иметь устройство для метания гранат.

Автоматическое действие подавляющего большинства современных винтовок основано на принципе отвода части пороховых газов через отверстие в стенке ствола в газовую камеру, так как этот принцип позволяет обеспечить создание наиболее простой конструктивной компоновки и высокой надежности работы автоматики винтовки.

С целью повышения практической скорострельности в самозарядных и автоматических винтовках применяют в основном сменяемые коробчатые магазины емкостью 19 и 20 патронов соответственно.

Длина стволов автоматических и самозарядных винтовок несколько меньше обычных. Это снижает начальную скорость пули, но в то же время улучшает балансировку винтовки.

В послевоенные годы в связи с широким внедрением автоматов и карабинов под патроны уменьшенной мощности и меньшего калибра автоматическая винтовка перестала быть массовым средством вооружения, несколько сузился и круг тактических задач, выполняемых с их помощью. Однако они продолжают занимать прочные позиции в системе вооружения всех армий мира.

«Общие требования к современным автоматическим и самозарядным винтовкам могут быть следующими:

калибр — 6—8 мм;

масса без штыка и патронов < 40кг;

длина < 1200 мм;

емкость сменного магазина > 10 патронов;

начальная скорость пули > 700 м/с;

масса пули > 9 г;

прицельная дальность > 600 м; `

практическая скорострельность 2 20 выстр./мин;

после израсходования патронов магазина затвор должен останавливаться на затворной задержке;

конструкция винтовок должна предусматривать возможность применения оптического прицела, глушителей, приспособлений для метания гранаты;

неполная разборка и сборка должны проводиться без специального инструмента.»[1]

• СВД

Отличительные особенности СВД - приклад "скелетной" конструкции,

"унаследованные" от АК штампованная ствольная коробка и расположение

предохранителя. По сути СВД не является "традиционной" снайперской винтовкой – ее основное назначение - увеличить дальность эффективного огня мотострелкового отделения до 600м, обеспечить необходимую стрелковую поддержку (подавить огневую точку ит.п.) В отличие от абсолютного большинства снайперских винтовок мира, СВД комплектуется штык-ножом.

В ходе Афганской кампании возникает необходимость в создании "складной" модификации СВД для мотопехоты и десанта, и в результате Драгунов создает вариант СВД-С, с укороченным до 590мм стволом, прочным металлическим прикладом, складывающимся на правую сторону, и новым, укороченным пламягасителем.

---

[1] Криминалистика: Учебник для вузов МВД России. В 2-х т. /Под ред. Б.Л. Смагоринского - Волгоград, 1994. С. 81

Автоматика винтовки действует за счет отвода пороховых газов через отверстие в стенке канала ствола. Запирание канала ствола осуществляется поворотом затвора против часовой стрелки.

Главной деталью автоматики винтовки является затворная рама, воспринимающая воздействие пороховых газов через газовый поршень и толкатель. Рукоятка перезаряжания, расположенная справа, изготавливается заодно с затворной рамой.

На дульной части ствола крепится пламегаситель с пятью продольными прорезями, маскирующий также выстрел в ходе ночных операций и предохраняющий от загрязнения ствол.

Наличие газового регулятора для изменения скоростей отката подвижных частей обеспечивает надежность винтовки в работе.

Винтовка оснащена механическим (открытым), оптическим (ПСО-1М72) прицелами или ночными прицелами: НСПУМ(СВДН3) или НСПУ-3(СВДН3).

Илл. 7. СВД в разобранном виде.

• Автомат Калашникова

«Автомат разрабатывался под промежуточный патрон 7.62х3З9мм образца 1943 года. В окончательном виде (перед приемом на вооружение) АК представлял собой автоматическое оружие, построенное по газоотводной схеме с длинным ходом газового поршня. Поршень вместе со штоком выполнены единым блоком с затворной рамой, газовая камера располагается над стволом. Затвор поворотный, запирает ствол на 2 массивных боевых упора за вырезы в ствольной коробке. Возвратная пружина витая, одинарная.

Ударно-спусковой механизм - курковый, имеет 2 режима огня - "автоматический" и "одиночный". Переключение режимов огня и управление предохранителем осуществляются рычагом-переводчиком характерного вида, расположенным на правой стороне ствольной коробки. Ствольная коробка фрезерованная, крышка ствольной коробки - штампованная. Канал ствола и патронник - хромированные.

Приклад, рукоятка управления огнем и цевье выполнены из дерева. У варианта

АКС/АКМС вместо деревянного устанавливается металлический приклад, складывающийся вниз.»[1]

Илл. 8. Изображение АК.

Рассмотрев детали оружия и конструкции в целом, и того, что следы на стрелявшем оружии остаются за счет отложения продуктов выстрела из газового облака, можно сделать вывод, что на всех деталях и механизмах огнестрельного оружия, в большей или меньшей степени, происходит отложение продуктов выстрела. Больше всего продуктов выстрела можно наблюдать на стволе около входного отверстия, так как это самая открытая и «поражаемая» часть, меньшее отложение можно заметить на отдаленных, либо прикрытых участков огнестрельного оружия.

[1] Плескачевский В.М., Юхин С.И. Криминалистическое оружиеведения. Справочник-М: Юриспруденция, 2002. С. 165

3 ПРОДУКТЫ ВЫСТРЕЛА, ОТЛАГАЮЩИЕСЯ НА ПРЕГРАДЕ

3.1 Обнаружение продуктов выстрела на преграде

Основные и дополнительные факторы производства выстрела, в зависимости от типа и образца оружия, типа и вида патрона, а так же условий производства стрельбы, оказывают в различной степени механическое, термическое и химическое воздействие на преграду, а также вызывают отложения копоти и оружейной смазки.

Рассмотрим объекты, которые на преграду воздействуют механически:

- огнестрельное оружие;
- газы, выходящие из канала ствола;
- крупинки несгоревшего пороха.

Огнестрельный снаряд может привести к сквозным повреждениям, слепым и касательным из-за механического воздействия на преграду. В случае, рассматриваемого нами, слепого огнестрельного повреждения преграды, как правило, входное и выходное отверстия имеют между собой соединение с пулевым каналом. В случае слепого огнестрельного повреждения образуются только входное отверстие и пулевой канал со снарядом внутри. Ну и наконец, касательное огнестрельное повреждение возникает, когда пуля, соприкасается с препятствием под небольшим определенным углом между поверхностью барьера и направлением движения снаряда. Касательное повреждение, чаще всего, является результатом рикошета снаряда, когда снаряд практически не пробивает стоящую перед ней преграду.

Механическое действие пули зависит от того материала из которого состоит преграда, конструкции и материала пули, угла встречи этих двух объектов, скорости полета пули, характера и стабильности ее движения в момент контакта. Данные следы часто представляют собой круглые или отверстия в виде эллипса с отсутствием некоторой части материала,

поражаемого снарядом объекта - "минус ткань", которая впоследствии выбивается. В то же время радиальные и азимутальные трещины могут возникать на относительно непрочных преградах вокруг огнестрельного отверстия. Кроме того, следы механического воздействия пули могут быть вмятины различной глубины и конфигурации и морфологически напоминать следы после воздействия колюще-режущего оружия.

«Механическое воздействие пороховых газов и столба воздуха перед пулей на объект, определяется давлением газа у дульного сечения оружия, наличием дульных насадок, расстоянием до объекта и различными свойствами самого объекта. Механическое воздействие пороховых газов наблюдается в основном на относительно непрочные препятствия (бумагу, ткань и т.д.) и проявляется либо в выбивании ткани, либо в появлении крестообразных или Т-образных разрывов.

Механическое воздействие на барьер обусловлено тем, что некоторые зерна пороха, не успев сгореть, вылетают из канала ствола со значительной кинетической энергией, достаточной для того, чтобы проникнуть через барьер и нанести множественные повреждения в непрочных преградах.»[1]

Следующее, рассматриваемое, воздействие на преграду, термическое:

- пороховые газы и горящие зерна пороха;

- специальные пули.

«Термическое воздействие пороховых газов различно при сгорании дымовых и бездымных порохов, что обусловлено различной скоростью их сгорания в канале ствола. Значительная часть зерен дымового пороха не успевает сгореть в канале ствола и выгорает в потоке пороховых газов. Зерна бездымного пороха в основном сгорают в канале ствола, и догорание выбрасываемых зерен практически не происходит, поэтому тепловое

[1] Лейстнер Ласло. Химия в криминалистике: монография / Ласло Лейстнер Пирошка Буйташ; пер. с венг. И.В. Мишина; под ред. Н.М. Кузьмина. – М.: Мир, 1990. С. 79

воздействие пороховых газов при использовании бездымного пороха, при одинаковых условиях, менее выражено.»[1]

В этом случае, тепловое воздействие пороховых газов зависит от материала из которого выполнена преграда, типа, количества и качества пороха в патроне, длины ствола (чем длиннее ствол, тем тепловой эффект меньше).

Термическое воздействие приводит к горению, опалению или даже горению преграды.

Специальные пули (зажигательные, трассирующие) также могут оказывать термическое воздействие до воспламенения преграды, это во многом связано с их конструкцией и назначением.

Химическое воздействие факторов выстрела на барьер обусловлено тем, что соединения, содержащиеся в пороховых газах, могут вступать в химические реакции с материалом из которого состоит преграда. Это приводит, например, к обесцвечиванию некоторых тканей одежды или образованию химических соединений монооксида углерода (Со) с гемоглобином крови.

«Отложение копоти, образующейся при производстве выстрела, происходит на частях и деталях оружия, пуле и гильзе, поверхности заграждения и на объектах окружающей среды, расположенных в непосредственной близости от огнестрельного оружия, а также на руках и одежде стрелка.»[2]

На преграде копоть от выстрела может осаждаться, как в результате ее переноса пороховыми газами, так и непосредственно самой пулей. Копоть, которая переносится газами из пороха, вызывает образование зоны окопчения вокруг огнестрельного повреждения от пули. Форма и размер этой

---

[1] Лейстнер Ласло. Химия в криминалистике: монография / Ласло Лейстнер Пирошка Буйташ; пер. с венг. И.В. Мишина; под ред. Н.М. Кузьмина. – М.: Мир, 1990. С. 82

[2] Митричев, В.С. Основы криминалистического исследования материалов, веществ и изделий из них: учебное пособие. СПб: Питер, 2003. С. 56

зоны зависят от расстояния до преграды, взаимной ориентации оружия и барьера, наличия креплений устройств на дульном срезе, массы пороха и его типа.

Копоть, осевшая на пуле, легко может очиститься от поверхности, когда она соприкасается даже с барьером низкой прочности. В момент контакта, часть копоти оседает на преграде, в так называемом пояске обтирания. Поясок обтирания представляет собой кольцевое отложение по краям входного отверстия пули продуктов от выстрела и материала поверхности пули. Вторая часть копоти, в этом случае образует два облака, одно из которых распространяется в направлении движения снаряда, а другое - в противоположном направлении. Это приводит к тому, что на двухслойных барьерах копоть, переносимая за счет пули, может осаждаться, как на втором слое, так и на обратной стороне первого слоя в виде зоны осаждения. Это явление было впервые описано в 1952 году И. В. Виноградовым и вошло в теорию и практику криминалистики как "феномен Виноградова".

Осаждение оружейной смазки на преграду происходит, когда она присутствует в канале ствола перед выстрелом и проявляется в виде одного или нескольких пятен. Оружейная смазка выделяется в основном при первом выстреле после чистки оружия в виде паров и мелких капель.

В судебной баллистике в зависимости от всех активных факторов выстрела и степени их воздействия на преграду принята следующая классификация выстрелов:

- выстрел в упор;

- выстрел с близкого расстояния;

- дальний выстрел.

«Выстрел в упор - это выстрел, когда дульное отверстие оружия или дульное устройство соприкасается с поверхностью поражаемого объекта. Когда оружие соприкасается с препятствием, оно может создать отпечаток сечения ствола, который называется «штанц-маркой». При выстреле в упор в

тело человека пороховые газы, проникающие под кожу, приводят к образованию местного вздутия. В результате на коже может появиться штанц-марка в виде ссадины или синяка, который повторяет форму и конструктивные особенности дульного среза оружия.

Выстрел с близкого расстояния- это выстрел с расстояния в диапазоне действия на барьер других факторов.

Дальний выстрел- это выстрел с расстояния, превышающего непосредственное воздействие других факторов на барьер.»[1]

Объективные результаты изучения данного процесса производства выстрела, позволили наглядно рассмотреть и правильно объяснить механизм образования огнестрельных ранений, особенно выстрела с близкого расстояния.

Пуля, вышедшая из основного канала, начинает свое движение по определенной направленной траектории и обладает достаточно большой кинетической энергией, достигает преграды, создает дыру. Если преграда имеет значительную толщину, то произойдет повреждение входного отверстия, повреждение выходного отверстия и пулевого канала.

«Для входного отверстия пули характерны следующие характеристики:

- дефект материала (в случае ткани - "минус" материала), возникающий в результате выбивания пулей части преграды, которая в процессе ее движения уносится;

- наличие пояска обтирания, возникающей по краю пулевого отверстия в результате трения пули о барьерный материал в момент ее прохождения и содержащей в своем составе металлические частицы самой пули и других продуктов пули;

- отклонение края отверстия в направлении полета снаряда.»[2]

Выходное отверстие может быть различной формы: круглое, овальное, щелевидное, крестообразное. Размер выходного отверстия обычно больше

[1] Определение расстояния выстрела. М. РФЦСЭ, 1995. С. 56-58
[2] Там же. С. 76

размера входного отверстия из-за изменения положения пули в пулевом канале или ее деформации. Поясок обтирания выходного отверстия менее выражен и, как правило, образуется только металлическими частицами самой пули.

Направление пулевого канала определяется относительным положением входного и выходного отверстий.

Если пуля не может преодолеть сопротивление материала, из которого выполнена преграда, то она создает несквозные отверстия, которые называются "слепыми". В несквозных отверстиях образуются входное повреждение и пулевой канал. Как правило, снаряд находится либо в канале повреждения, либо внутри пораженного объекта.

Когда материал очень прочный, скорость полета пули низкая (при стрельбе с больших расстояний, мелкими пороховыми пулями и т. д), а также когда пуля сталкивается с препятствием под небольшим углом, пуля отскакивает от препятствия, теряя скорость и меняя направление полета. При этом на барьере остаются следы рикошета, характеризующиеся линейными траекториями, смещением поверхностных слоев барьера и слоев материала оболочки или ядра снаряда.

Перечисленные повреждения, вызванные воздействием огнестрельного оружия на объект, в криминалистике называются основными следами выстрела. Следы на объекте, возникающие в результате действия на него других процессов и явлений, сопровождающих выстрел, называются дополнительными следами выстрела.

«Среди проявлений дополнительных следов выстрела можно выделить:

- следы дульного отпечатка оружия- «штанц-марка» - который образуется при стрельбе в упор;

- следы механического воздействия газов, образующихся при термическом разложении порохового заряда и предпульном столбе воздуха, что приводит к разрыву тканей;

- следы теплового воздействия газов, возникающих при разложении заряда - опаление барьерного материала;

- следы отложения продуктов выстрела.»[1]

По силе механического воздействия пороховых газов различают три группы стрелкового оружия: большой, средней и малой мощности. На небольших расстояниях (1…5 см) столб сжатого воздуха сначала воздействует на барьер, который в некоторых случаях может его пробить. В образовавшееся отверстие влетает пуля, а затем газы от пороха, что может увеличить размер урона. На большем расстоянии сила воздушного столба уменьшается, и пуля сначала поражает преграду. Пороховые газы, устремляясь в отверстие, могут увеличить его и вызвать трещины в материале барьера. С увеличением расстояния, когда пороховые газы находятся перед пулей, под их воздействием могут возникать повреждения, значительно превышающие диаметр пули, и она проходит, не оставляя следов на ткани предмета. По мере увеличения расстояния пуля перед пороховыми газами оставляет типичное входное отверстие.

При стрельбе из маломощного оружия такой урон возникает только при выстрелах по непрочным мишеням.

«Результаты воздействия новых видов тканей, которые в последнее время получили широкое распространение, значительно отличаются от следов выстрела, созданных на «традиционных» тканях. Так, на эластичных тканях и тканях с рыхлой структурой разрывов нет. На тканях с разной прочностью продольных и поперечных нитей вместо характерных крестообразных, Г-образных и Т-образных могут образовываться разрывы щелевидной формы.»[2]

Результат воздействия ударной волны и пороховых газов в большей степени зависит от материала барьера и дульного давления, которое

---

[1] Косоплечее Н.Л. Осмотр места происшествия по делам, связанных с применением огнестрельного оружия. - М, Госюриздат, 1956. С. 94

[2] Там же. С. 107

достигает 2000…2800 кг/см2 в стволах стрелкового оружия, чем от размера снаряда и отверстия.

«При стрельбе с близкого расстояния в некоторых случаях наблюдается тепловое воздействие на преграду. При использовании бездымного пороха в момент горения в устройстве боеприпасов для стрелкового оружия воспламеняется большое количество газов с температурой около 3000-3500ºС. Раскаленные газы, выходящие из ствола, взаимодействуя с кислородом воздуха, воспламеняются (так называемое дульное пламя). Вместе с пороховыми газами раскаленные твердые частицы, присутствующие в пороховых газах, выбрасываются из ствола оружия.

Основное температурное воздействие на объект оказывает не пламя дульного среза, а скопление твердых частиц. Так, для стрелкового оружия с коротким стволом при использовании бездымного пороха такие следы обнаруживаются на тканях на расстоянии выстрела до 10 см. При стрельбе из охотничьих ружей опаление наблюдается при стрельбе с расстояния до одного метра.

Следы теплового воздействия проявляются потемнением и выгоранием ворса ткани, спеканием, набуханием и скручиванием отдельных волокон. Наблюдения показывают, что степень выраженности отмеченных признаков может варьироваться на одной и той же ткани на разных расстояниях выстрела.

Существенными факторами возникновения теплового эффекта являются качество и количество пороха, материал барьера, длина ствола, а также разница в диаметре ствола и пули. С меньшим калибром пули или износом канала ствола процесс горения ухудшается, что приводит к быстрому падению давления и выбросу несгоревших или частично сгоревших зерен пороха.»[1]

---

[1] Определение расстояния выстрела. Выпуск 1 и 2. (Методическое пособие для экспертов). М.: РФЦСЭ МЮ РФ, 1995. С. 76

Расстояние распространения пороховых газов зависит от формы, размера и массы частиц продуктов выстрела, начальной скорости газов, а также от ряда атмосферных явлений: температуры, скорости и направления ветра, наличия осадков.

При определенных условиях продукты пули могут храниться вокруг пулевого ранения. Они возникают, когда компоненты боеприпаса разлагаются, и пуля взаимодействует со стволом оружия.

При стрельбе с близкого расстояния под прямым углом к поверхности преграды продукты выстрела осаждаются, как правило, в виде круга, в центре которого происходит повреждение огнестрельного оружия.

При изменении угла выстрела изменяется форма зоны осаждения продуктов выстрела, она становится эллиптической, ее центр смещается относительно повреждения в направлении выстрела.

Таким образом, топография отложения продуктов выстрела в зоне огневого поражения зависит от формы и характера поверхности самого поражаемого объекта, расстояния и направления выстрела, модели и состояния оружия.

В зависимости от наличия (отсутствия) дополнительных следов выстрела различают близкие и дальние расстояния выстрела. Ближняя дальность характеризуется механическим и тепловым воздействием пороховых газов на преграду, а также наличием продуктов выстрела. При отсутствии этих признаков выстрелы можно отнести к дальним выстрелам. В отдельной группе близкий выстрел, когда дульный срез оружия соприкасается с препятствием.

Отображение других факторов выстрела, т. е. на характер следов выстрела также влияют физические свойства барьерного материала.

Огнестрельное повреждение деревянных предметов (досок) в значительной степени определяется влажностью древесины, а также углом, под которым снаряд попадает в объект. В сухой доске с перпендикулярным входом снаряда входное отверстие имеет округлую форму и диаметр,

немного больший диаметра передней части снаряда. Выходной порт обычно имеет неправильную и прямоугольную форму.

Повреждение листового железа (кузов автомобиля) имеет форму воронки, которая сужается по ходу снаряда. Края отверстия имеют форму лучей неправильной звезды. Размер отверстия соответствует диаметру пули.

Огнестрельное повреждение листового стекла характеризуется воронкообразной формой с расширением по ходу снаряда. Вокруг повреждения образуются радиальные и концентрические трещины.

В текстильных тканях снаряд создает повреждения круглой или четырехугольной формы, в зависимости от структуры ткани. Снаряд разрушает и уносит с собой волокна нитей, и в точке его соприкосновения с барьером образуется так называемый "минус" ткани. Концы нитей неровные, бессвязные, направлены внутрь, по ходу движения снаряда.

3.2 Методы исследования продуктов выстрела

Задачи, связанные с установлением обстоятельств применения огнестрельного оружия, решаются различными путями и традиционно связаны с использованием методов оптической микроскопии, рентгенографического исследования, контактно-химических методов, капельного химического анализа. В последнее время для исследования продуктов выстрела все чаще используются высокочувствительные физико-химические (инструментальные) методы анализа – атомно-эмиссионную спектрометрию, атомно-абсорбционную спектрофотометрию анализ, рентгенофлуоресцентный анализ, хромато-масс спектрометрию, растровую электронную микроскопию с микроанализом и некоторые другие.

«Оптическая микроскопия

Методы оптической микроскопии позволяют установить морфологические признаки огнестрельных повреждений: следы механического и термического воздействия пороховых газов и снаряда на

преграду, обнаружить несгоревшие зерна пороха и частицы металла. Для этого используют стереоскопический микроскоп типа МБС-10 при увеличении 2 — 56х. Изучают поверхность объекта и края отверстия, отыскивая характерные признаки: несгоревшие зерна пороха, следы термического воздействия, отложение продуктов выстрела в зоне повреждения. Наличие указанных следов (в отдельности или в совокупности) в зоне, примыкающей к повреждению, свидетельствует о близком выстреле.»[1]

Рентгенографическое исследование

«Рентгенографическое исследование проводят с целью выявления частиц тяжелых металлов (свинца, олова, меди, железа) в зоне повреждения. Выявление частиц металлов производится путем фотографирования в проходящем мягком рентгеновском излучении в области огнестрельного повреждения на ткани или других тонких объектах. Наличие внедрившихся в материал частиц тяжелых металлов, расположенных около повреждения (в пояске обтирания, в примыкающей зоне), свидетельствует о близком выстреле.

На рентгенограммах частицы металлов отображаются в виде сплошного кольца в пояске обтирания и в виде отдельных точек вокруг отверстия. Наличие этих отдельных точек вокруг повреждения свидетельствует о близком выстреле (до 1,5—2,0 м — для короткоствольного оружия, до 2,0—3,0 м — для длинноствольного).»[2]

Капельный химический анализ

Методы капельного химического анализа используют для качественного определения состава продуктов выстрела. К качественным химическим реакциям относятся: реакция на нитросоединения с раствором

---

[1] Микляева О.В. Методы экспертного исследования следов выстрела // Теория и практика судебной экспертизы: научно-практический журнал, 2010, № 2(18). С. 162–165

[2] Емельянова, Ю.В. Спектроскопические методы анализа в аналитической химии: практикум / Ю.В. Емельянова, М.В. Морозова, Е.С. Буянова. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. С. 43

дифениламина в серной кислоте; реакция на нитраты с реактивом Грисса — Илосвая; реакция на ион калия с гексанитрокобальтиатом натрия; реакция на сульфаты с раствором хлористого бария; реакция на железо с калием железосинеродистым. С частицами, напоминающими остатки не полностью сгоревших порошинок, проводятся реакции на вспышку от нагревания и проба на нитросоединения с дифениламином в серной кислоте.

Контактно-химические методы

Контактно-химические методы (электрография, диффузионно-копировальный метод) применяется для обнаружения и изучения топографии отложения металлов (меди, никеля, свинца, железа, сурьмы).

Обязательным условием применения этих методов является перенесение следов выстрела с объекта на заранее химически обработанный желатиновый слой десенсибилизированной фотобумаги и последующее их проявление. Таким путем вокруг центрального входного отверстия могут быть обнаружены следы, меди, никеля, железа, сурьмы или свинца, а следовательно, и предпринята попытка установить дистанцию, с которой произведен выстрел, по картине распределения элементов вокруг входного отверстия.

Исследование с помощью диффузно-копировального метода выполняется целенаправленно на наличие того или иного металла — продукта выстрела. С помощью этого метода выявляют медь, никель, железо, свинец.

«Для выявления меди и никеля фотобумагу, обработанную 10% раствором аммиака, плотно прижимают эмульсионной стороной к исследуемому материалу. После этого бумагу смачивают 0,5% спиртовым раствором рубеановодородной кислоты. На наличие меди указывает темно-зеленое окрашивание, никеля — сине-фиолетовое, кобальта — красно-бурое.

Для выявления железа и меди фотобумагу помещают в 25% уксусную кислоту, затем на эмульсионный слой фотобумаги наносят раствор α-нитрозо-β-нафтола. На наличие двухвалентного железа указывает зеленое

окрашивание, трехвалентного железа — буро-черное, меди — кирпично-красное.

Выявление свинца выполняют так же, как железа и меди, но в качестве проявляющего вещества используют водный раствор (0,2%) родизоната натрия. Красно-фиолетовое окрашивание указывает на наличие свинца.»[1]

Диффузно-копировальный метод является наиболее доступным химическим методом, позволяет выявлять металлы, определять их топографию. Этот метод относится к частично разрушающим методам.

Эмиссионный спектральный, атомно-абсорбционный и рентгенофлуоресцентный анализ позволяют установить качественный и количественный элементный состав продуктов выстрела.

Эмиссионный спектральный анализ

Метод атомно-эмиссионной спектрометрии позволяет выявить в продуктах выстрела металлы: сурьму, медь, олово, свинец, барий, железо, никель, цинк, калий.

Являясь чувствительным и универсальным методом определения металлов, он относится к разрушающим методам и применяется в последнюю очередь, когда другие методы не принесли успеха.

Для его проведения в зоне входного отверстия вырезают по определенной схеме исследуемые образцы, которые озоляют, затем помещают в источник ионизации (газовую горелку, электрическую дугу, высоковольтную искру) и по спектрам испускания определяют концентрацию в них свинца, бария, сурьмы, и т.д. Наличие характерного комплекса металлов указывает на то, что повреждение огнестрельное. Присутствие металлов в зоне, прилегающей к отверстию, является признаком близкого выстрела.

---

[1] Захаревич А.М. Качественный анализ фонового содержания микрочастиц, характерных для продуктов выстрела // Известия Саратовского университета. Новая серия, Серия «Экономика, управление, право», 2016 Т. 16 – Вып. 2 № 16. С. 205–209

Установлено, что среднее количество металлических продуктов выстрела, отлагающихся на единицу площади исследуемого объекта, зависит от дистанции выстрела. По экспериментально установленной зависимости количественного содержания металлов — продуктов выстрела от расстояния выстрела определяют дистанцию. Признаки близкого выстрела можно обнаружить при выстрелах из короткоствольного оружия с расстояния до одного метра.

Дистанция выстрела определяется чаще всего по содержанию таких металлов, входящих в состав продуктов выстрела как сурьма, свинец, барий.

Атомно-абсорбционный анализ

«Метод атомно-абсорбционной спектрофотометрии имеет ряд преимуществ по сравнению с эмиссионным спектральным анализом (менее трудоемкая пробоподготовка, высокая чувствительность и точность метода, что позволяет расширить пределы определения дистанции до двух и более метров, и др.).

Этот метод позволяет проводить количественные определения сурьмы, свинца и других элементов, входящих в состав продуктов выстрела.

Подготовка проб к анализу осуществляется следующим образом. Марлевые тампоны со смывами с рук либо фрагменты одежды заливают 7% раствором азотной кислоты. Полученные таким образом экстракты анализируют с помощью атомно-абсорбционного спектрофотометра. Целью анализа является определение содержания прежде всего сурьмы и бария — элементов, входящих соответственно в оржавляющий и неоржавляющий состав инициирующего вещества капсюля-воспламенителя, а также для количественного определения концентраций других элементов, присутствующих в продуктах выстрела (а именно: свинца, меди, олова, цинка).

Метод атомно-абсорбционной спектрофотометрии широко применяется для установления дистанции выстрела, анализа следов выстрела на руках и одежде стрелявшего.»[1]

Существенным недостатком при использовании эмиссионного спектрального и атомно-абсорбционного анализа является то, что в результате исследования происходит полное или частичное уничтожение представленных на исследование объектов.

Рентгенофлуоресцентный анализ является одним из наиболее перспективных методов определения элементного состава веществ и относится к неразрушающим методам анализа.

Результаты качественного элементного анализа представляюся графически в виде спектра. Рентгеновский спектр огнестрельного повреждения, причиненного выстрелом из пистолета Макарова, представлен на рисунке 3-3. В результате качественного элементного анализа установлено наличие в зоне повреждения характерного для продуктов выстрела комплекса металлов (железа, меди, цинка, свинца, ртути, олова и сурьмы), что свидетельствует об огнестрельном характере повреждения.

Между количественным содержанием некоторых элементов в продуктах выстрела, отлагающихся на пораженном объекте, и дистанцией выстрела существует зависимость.

Для проведения исследования количественного состава методом рентгенофлуоресцентного анализа необходимо построение градуировочных графиков.

По результатам анализа экспериментальных мишеней для каждого элемента строятся графики зависимости относительного содержания определяемого элемента от дистанции выстрела. В качестве примера на рисунке 3-4 изображен градуировочный график зависимости относительного

[1] Казимиров, В.И. Применение атомно-абсорбционной спектроскопии для определения компонентов продуктов выстрела на руках стрелявшего человека // Вестник Нижегородского университета им. Лобачевского, Н.И., 2007. № 6. С. 81–86

содержания свинца (Pb) в области огнестрельного повреждения от дистанции выстрела. График представлен в логарифмических координатах.

«Определение концентрации бария и сурьмы дает возможность установить расстояние, с которого произведен выстрел, в диапазоне до 60 см; если же взять за основу концентрацию свинца, этот диапазон увеличивается до 80—100 см.

Определение дистанции выстрела любым из названных аналитических методов основывается на сравнении поверхностных концентраций продуктов выстрела в экспериментальных образцах с концентрацией в следах на вещественных доказательствах.

Точность определения дистанции выстрела зависит от типа и технического состояния конкретного экземпляра оружия, партии боеприпасов, обстоятельств выстрела в исследуемый объект (направление выстрела, атмосферные условия, материал преграды), поэтому при проведении экспериментов необходимо как можно точнее воспроизвести условия выстрела на месте происшествия.»[1]

Хромато-масс спектрометрия

Метод хромато-масс спектрометрии предназначен для анализа смесей органических соединений. В основе хромато-масс спектрометрии лежат газожидкостная хроматография и масс-спектрометрия. С помощью первого метода осуществляется разделение смеси на отдельные компоненты, с помощью второго — идентификация разделенных веществ.

Присутствие в исследуемых наслоениях зерен пороха или продуктов его термического разложения можно установить по наличию в них дифениламина, который используется в качестве стабилизатора химической стойкости практически всех бездымных порохов, применяемых в патронах к огнестрельному оружию.

---

[1] Косоплечее Н.Л. Осмотр места происшествия по делам, связанных с применением огнестрельного оружия. - М, Госюриздат, 1956. С. 94

Применительно к исследованию продуктов выстрела метод хромато-масс спектрометрии может быть использован для обнаружения дифениламина на руках или предметах одежды лица, подозреваемого в причастности к применению либо ношению огнестрельного оружия.

Для экстракции дифениламина с предметов одежды производится обработка наиболее вероятных участков его отложения (манжеты рукавов, верхние части полочек, мешковины карманов и т.п.) ацетоном, хлороформом, метанолом. Затем экстракты концентрируются анализируются с целью выявления дифениламина.

Результат исследования с помощью хромато-масс спектрометрии может быть показан на следующем примере. На исследование поступила куртка, принадлежащая лицу, подозреваемому в применении огнестрельного оружия.

«Электронная микроскопия позволяет выявить продукты выстрела, отлагающиеся на руках и одежде человека в результате производства им выстрела, а именно частицы, выносимые с потоком пороховых газов и имеющие характерные сфероидальную форму, размеры (средний около 3 мкм) и элементный состав, основу которых входят свинец и сурьма (рис. 3-7).

Основное достоинство электронной микроскопии заключается в том, что результаты, полученные этим методом, считаются более доказательными, поскольку продукты выстрела выявляются наглядно.»[1]

Чаще всего для выявления и исследования следов выстрела используют различные комбинации выше перечисленных методов.

Комбинация предлагаемых методов позволяет выявить комплекс материальных признаков, необходимый для установления обстоятельств применения огнестрельного оружия. Методы рентгенофлуоресцентного анализа и хромато-масс спектрометрии успешно использовались в практике проведения экспертных исследований. Традиционно предлагаемые методы

[1]Лабораторные работы по теме «Сканирующая электронная микроскопия и рентгеновский микроанализ». – https://clck.ru/GKjRU

исследования продуктов выстрела либо дают только качественную оценку (рентгенографическое исследование, контактно-химические методы, капельный химический анализ), либо связаны с необратимым изменением исследуемого объекта (эмиссионный спектральный анализ и атомно-абсорбционный анализ). Использование при проведении экспертных исследований методов рентгенофлюоресцентного анализа и хромато-масс спектрометрии позволяет сохранить представленные объекты в неизмененном виде и значительно снижает время, затрачиваемое на их производство.

Криминалистическое значение исследования продуктов выстрела.

При расследовании преступлений, связанных с применением огнестрельного оружия, основные и дополнительные следы выстрела используются для установления следующих обстоятельств:

-огнестрельного характера повреждения;

-направления выстрела;

-дальности выстрела;

-является ли огнестрельное повреждение входным или выходным;

-последовательности нанесения огнестрельных повреждений;

-вида снаряда;

-факта производства выстрелов из огнестрельного оружия;

-причастности конкретного лица к применению огнестрельного оружия;

-факта ношения огнестрельного оружия в предметах одежды и др.

Дифференциация входного и выходного огнестрельного повреждения осуществляется одновременно с установлением характера повреждения.

В области входного огнестрельного повреждения откладываются продукты выстрела, принесенные снарядом: несгоревшие или частично обгоревшие порошинки, копоть, металлы — продукты взрывчатого разложения инициирующего вещества капсюля, ствола оружия, а в области

выходного повреждения, как правило, откладываются лишь металлы, характерные для самого снаряда.

По содержанию определяемых элементов в пояске обтирания можно установить тип пули, образовавшей повреждение на преграде: для безоболочечных пуль основным металлом будет являться свинец (Pb), для оболочечных, плакированных тампаком, — медь и цинк (Cu, Zn), для плакированных мельхиором – медь и никель (Cu, Ni) и т.д.

Входные и выходные повреждения, причиненные выстрелами с больших расстояний, когда нет дополнительных следов выстрела, можно дифференцировать по качественному и количественному содержанию металлов в поясках обтирания. Обычно в пояске обтирания входного отверстия присутствует весь комплекс металлов, характерный для продуктов выстрела, в пояске обтирания выходного отверстия — только металлы оболочки пули.

Определение дистанции выстрела выполняется после установления характера повреждения (неразрушающими методами), отнесения его к входному отверстию и выявления признаков близкого выстрела. Известна зависимость качественного и количественного отложения продуктов выстрела на пораженном объекте от дистанции выстрела. Особенно четко эта зависимость наблюдается для продуктов близкого выстрела, в зоне, прилегающей к огнестрельному повреждению.

При установлении перечисленных обстоятельств используются как основные, так и дополнительные следы выстрела, наиболее информативными из которых, являются продукты выстрела, их распределение в зоне повреждения, количественный и качественный состав.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Практика работы правоохранительных органов показывает, что преступниками довольно часто используется оружие. Под оружием понимаются устройства и предметы, конструктивно предназначенные для поражения живой или иной цели. Следы оружия бывают разными - это следы-предметы: оставленное оружие, боеприпасы, разные предметы (шомпол, кобура, упаковочный материал, в котором хранилось оружие (ткань, бумага, дерево)), а также патроны с осечкой, гильзы, дробь, пыжи, прокладки, несгоревший порох, следы копоти, следы взаимодействия оружия, боеприпасов с предметами соприкосновения: пробоины, вмятины, повреждённые предметы (стеклянные, керамические), также это следы на теле человека, разрывы, копоть на тканях, ожоги и.др. В данной работе рассмотрены вопросы обнаружения и исследования следов (продуктов) выстрела. Также, объектом исследования в выпускной квалификационной работе являются современные теоретические и практические аспекты применения специальных знаний в процессе криминалистического исследования огнестрельного оружия и проведения экспертиз материалов по обнаружению продуктов выстрела на преграде и огнестрельном оружии.

Предметом исследования являются современные криминалистические подходы, методы и требования к исследованию продуктов выстрела, обнаруженных на преграде и оружии.

Достигнута цель исследования посредством комплексного анализа научной и проанализирована учебная литература, международные акты, нормативные правовые акты Российской Федерации, материалы экспертной практики. Раскрыто содержание криминалистического исследования следов (продуктов) выстрела на оружии и преграде.

В работе проанализированы определения продуктов выстрела, огнестрельного оружия, с позиции законодательства, различных ученных

криминалистов, занимающихся исследованием данного вопроса, выявлены проблемы, возникающие во время исследования; рассмотрено устройство различного огнестрельного оружия; изучены методы обнаружения следов выстрела.

Результаты исследования имеют практическую значимость, содержат выводы и предложения, обозначенных в выпускной квалификационной работе проблем, связанных с проведением экспертиз по обнаружению продуктов выстрела на преграде и огнестрельном оружии.

В первой главе рассмотрены общие характеристики продуктов выстрела, в частности продукты выстрела, образующиеся от снаряда и гильзы, и продукты выстрела, образующиеся от порохового заряда и капсюля.

Подводя итог, в продуктах выстрела встречаются в различных сочетаниях и количественных соотношениях следующие элементы: сурьма Sb, медь Cu, олово Sn, свинец Pb, цинк Zn, барий Ba, стронций Sr, алюминий Al, магний Mg, железо Fe, никель Ni и др.Данные элементы не являются распространёнными и, поэтому, при анализе продуктов выстрела, их обнаружение стабильно и также хорошо воспроизводимо. Факт обнаружения свинца при формировании выводов о присутствии продуктов выстрела можно принимать во внимание с определенной осторожностью. Отложение остальных элементов (меди, олова, цинка и пр.) носит во многом случайный характер.

Во второй главе рассмотрено устройство огнестрельного оружия и продукты выстрела, отлагающиеся на нем. Рассмотрены типы деталей и механизмов оружия, их назначение и терминология.

Отдельно рассмотрены пистолеты и револьверы, пистолеты-пулеметы, автоматические винтовки. Рассмотрев детали оружия и конструкции в целом, и того, что следы на стрелявшем оружии остаются за счет отложения продуктов выстрела из газового облака, можно сделать вывод, что на всех деталях и механизмах огнестрельного оружия, в большей или меньшей

степени, происходит отложение продуктов выстрела. Больше всего продуктов выстрела можно наблюдать на стволе около входного отверстия, так как это самая открытая и «поражаемая» часть, меньшее отложение можно заметить на отдаленных, либо прикрытых участков огнестрельного оружия.

В третьей главе рассмотрены продукты выстрела, которые отлагаются на преграде. Внешние признаки следов выстрела зависят от вида примененного оружия и боеприпасов, от материала преграды, в которую произведен выстрел и от дистанции выстрела. Определяя дистанцию, выделили выстрел в упор, выстрел с близкого расстояния и выстрел с дальнего расстояния. Основные следы возникают от непосредственного воздействия на преграду. В результате образуются пробоины, вмятины и отщепы, отколы. В области входного отверстия наблюдается поясок обтирания, а на коже поясок осаднения. Поясок обтирания возникает из-за соприкосновения пули с краями отверстия и отложения на этих участках ряда веществ. Это микрочастицы металла самой пули, продукты выстрела и порохового нагара, которые пуля воспринимает на свою поверхность, проходя по каналу ствола.

Также были рассмотрены методы исследования продуктов выстрела. Задачи, связанные с установлением факта выстрела, решаются различными путями. С этой целью, «традиционно» применяют элементный анализ, цель которого - выявление сурьмы, бария и других элементов, входящих в состав продуктов выстрела. Для этого применяют высокочувствительные физико-химические методы анализа - атомно-абсорбционную спектрофотометрию (AAS), масс-спектрометрию с индуктивно-связанной плазмой (ICP-MS), атомно-эмиссионную спектрометрию (AES), либо нейтронно-активационный анализ.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

РАЗДЕЛ I НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ И ИНЫЕ ОФИЦИАЛЬНЫЕ АКТЫ

1. Закон РФ «Об оружии» от 20.05.1993 N 4992-1 (утратил силу).
2. Федеральный закон «Об оружии» от 13.12.1996 N 150-ФЗ (ред.от 08.12.2020).

РАЗДЕЛ II ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Аверьянова, Т.В. Судебная экспертиза. Курс общей теории / Т.В. Аверьянова. М.: Норма, 2008. 480 с.
2. Аверьянова, Т.В. Теоретические и методические основы определения расстояния выстрела с учетом данных о метеоусловиях. Автореф. дисс. канд. техн. наук - М., 1987.
3. Аветисян, В.Р., Потапова Л.Ф. Влияние глушителя на отложение продуктов выстрела при стрельбе из разных видов оружия // Экспертная техника - М., ВНИИСЭ, 1990. №111.
4. БСЭ. - М., «Советская энциклопедия», т. 8, 1972.
5. Возможности современной методики криминалистического исследования следов продуктов выстрела, образующихся при применении огнестрельного оружия ограниченного поражения / Зотов, Т.А., Афанасьев, И.Б., Юдина, Т.Ю. и др. // Современные проблемы криминалистики и судебной экспертизы: сб. науч. тр. – Саратов: Изд-во Саратовский источник, 2017 С. 98–119.
6. Выявление продуктов выстрела на руках и одежде проверяемых лиц с целью установления факта производства ими стрельбы: методические рекомендации / М.В. Ануфриев, Л.В. Бачурин, А.А. Мокроусов и др. – М.: ЭКЦ МВД России, 1999. 33 с.

7. Диденко, Ф.К. Применение научно-технических средств и методом при осмотре места происшествия. - М, 1983. С. 30.
8. Емельянова, Ю.В. Спектроскопические методы анализа в аналитической химии: практикум / Ю.В. Емельянова, М.В. Морозова, Е.С. Буянова. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2017. 88 с.
9. Ермоленко, Б.Н. Теоретические и методические проблемы судебной баллистики. - Киев, 1976. С. 27.
10. Захаревич, А.М. Качественный анализ фонового содержания микрочастиц, характерных для продуктов выстрела // Известия Саратовского университета. Новая серия, Серия «Экономика, управление, право», 2016 Т. 16 – Вып. 2 № 16. С. 205–209.
11. Зеер, Г.М. Применение сканирующей электронной микроскопии в решении актуальных проблем материаловедения / Г.М. Зеер, О.Ю. Фоменко, О.Н. Ледяева // Журнал Сибирского федерального университета. Химия, 2009 . Вып. 4 № 2 С. 287–293.
12. Казимиров, В.И. Применение атомно-абсорбционной спектроскопии для определения компонентов продуктов выстрела на руках стрелявшего человека // Вестник Нижегородского университета им. Лобачевского, Н.И., 2007. № 6 С. 81–86.
13. Каляженков, А.Н. Взрывчатые вещества и пороха: учебное пособие / А.Н. Каляженков, Д.П. Мальгин. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2014. 140 с.
14. Камаев, А.В. Карлин, И.П., Щербаков, К.Г., Зорин, Ю.В. Комплексное криминалистическое исследование пластичных смазок для автотранспортных средств. М., ВНКЦ МВД СССР, 1991.
15. Катонин, В.А. Сравнительные судебно-баллистические характеристики пистолета конструкции Стечкина (АПС) и бесшумного пистолета 6П13// Экспертная техника - М., ВНИИСЭ ,1994. №121. С.58-62.
16. Косоплечее, Н.Л. Осмотр места происшествия по делам, связанных с применением огнестрельного оружия. - М, Госюриздат, 1956. С. 94.

17. Криминалистика: Учебник / Под ред. И.Ф. Герасимова, Л.Л. Драпкина. - М., Высшая школа, 2000. С. 250.
18. Криминалистика: Учебник /Под ред. И.Ф. Пантелеева, МА Селиванова-М,1993.
19. Криминалистика: учебник для вузов / Аверьянова, Т.В., Белкин,Р.С.; под ред. Р.С. Белкина. – М.: Изд-во НОРМА (Издательская группа НОРМА - ИНФРА - М), 2000. 990 с.
20. Криминалистика: Учебник для вузов МВД России. В 2-х т. /Под ред. Б.Л. Смагоринского - Волгоград, 1994. С. 81.
21. Криминалистика: Учебник/ Под ред. АВ. Дулова. Минск, 1998. С. 300.
22. Лабораторные работы по теме «Сканирующая электронная микроскопия и рентгеновский микроанализ». – https://clck.ru/GKjRU.
23. Лейстнер, Ласло. Химия в криминалистике: монография / Ласло Лейстнер, Пирошка Буйташ; пер. с венг. И.В. Мишина; под ред. Н.М. Кузьмина. – М.: Мир, 1990 – 302 с.
24. Методика установления принадлежности объекта к огнестрельному оружию: М, 2000. С.12.
25. Методики производства судебно-баллистических экспертиз. М., ВНИИСЭ, 1997.
26. Микляева, О.В. Методы экспертного исследования следов выстрела // Теория и практика судебной экспертизы: научно-практический журнал, 2010, № 2(18). С. 162–165.
27. Митричев, В.С. Основы криминалистического исследования материалов, веществ и изделий из них: учебное пособие. СПб: Питер, 2003. 198 с.
28. Определение расстояния выстрела. Выпуск 1 и 2. (Методическое пособие для экспертов). М.: РФЦСЭ МЮ РФ, 1995.
29. Определение расстояния выстрела. М. РФЦСЭ, 1995.
30. Основы инженерно-технических экспертиз / Под ред. Ю.М. Дильдина: Учебное пособие. М.: ЭКЦ МВД России, 1993.

31. Патроны к стрелковому оружию. – https://bookree.org/reader?file=770869
32. Плескачевский, В.М. Оружие в криминалистике. Понятие и классификация-М, 1999. С.384
33. Плескачевский, В.М. Оружие в криминалистике: понятие и классификация-М: «Спарк», 2001. С.343.
34. Плескачевский, В.М. Осмотр места происшествия по делам, связанным с применением огнестрельного оружия. М, 1992. С. 96.
35. Плескачевский, В.М., Юхин, С.И. Криминалистическое оружиеведения. Справочник-М: Юриспруденция, 2002.
36. Предварительные криминалистические исследования материальных следов на месте происшествия: Учебное пособие. М, 1987. С. 17.
37. Русаков, М.Н. Криминалистические исследования оружия и следов его применения: Учебное пособие. Омск, 1981. С. 13
38. Следы на месте происшествия: Справочник следователя / Под ред. В.Ф. Статкуса. М.: ВНКЦ МВД СССР, 1991.
39. Советский энциклопедический словарь. - М., «Советская энциклопедия», 1988.
40. Соколов, С.М. Судебнохимическая экспертиза материалов документов, копоти выстрела, волокнистых веществ и других вещественных доказательств. – М., «Медицина», 1964.
41. Сонис, М.А., Шлюндина И.Н. Определение следов продуктов выстрела на одежде и руках стрелявшего // Экспертная техника М., ВНИИСЭ. 1985, №92. С.84-90.
42. Стальмахов, А.В. Описание объектов судебно-баллистической экспертизы. - Саратов: СВШМВДРФ,1995. С. 40.
43. Фиошина, М.А. Основы химии и технологии порохов и твердых ракетных топлив: учебное пособие / М.А. Фиошина, Д.Л. Русин. – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2001. 207с.

44. Химические добавки к полимерам / Справочник, под ред. Масловой, И.П.- М., «Химия» , 1981.

45. Чугунов, А.М. Огнестрельное оружие: тактико-технические данные и устройство механизмов. Учебное наглядное пособие-Саратов: СЮИ МВД России, 2005. С. 28-43.