

НАЦІОНАЛЬНА МЕДИЧНА АКАДЕМІЯ ПІСЛЯДИПЛОМНОЇ ОСВІТИ
імені П. Л. ШУПИКА
АСОЦІАЦІЯ СУДОВИХ МЕДИКІВ УКРАЇНИ
КИЇВСЬКЕ МІСЬКЕ КЛІНІЧНЕ БЮРО СУДОВО-МЕДИЧНОЇ ЕКСПЕРТИЗИ
КИЇВСЬКИЙ НАУКОВО-ДОСЛІДНИЦЬКИЙ ІНСТИТУТ СУДОВИХ
ЕКСПЕРТИЗ

**Мішалов В. Д., Михайленко О. В., Хохолєва Т. В.,
Петрошак О.Ю., Гуріна О. О., Молибога М. П.**

СУДОВО-МЕДИЧНА ЕКСПЕРТИЗА ОБ'ЄКТІВ ПРИ ВОГНЕПАЛЬНІЙ ТРАВМІ

Монографія
(видання доповнене)



Рекомендовано вченою радою Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика, як монографія для лікарів-інтернів, аспірантів, клінічних ординаторів, що навчаються за спеціальністю «Судово-медична експертиза», та лікарів судово-медичних експертів

Київ 2019

Рекомендовано Вченою радою Національної медичної академії післядипломної освіти імені П. Л. Шупика (протокол № 3 від 14.03.2018) як монографія для лікарів-інтернів, аспірантів, що навчаються за спеціальністю «Судово-медична експертиза», лікарів судово-медичних експертів.

Автори:

МІШАЛОВ Володимир Дем'янович - завідувач кафедри судової медицини НМАПО імені П. Л. Шупика, Голова проблемної комісії МОЗ і НАМН України «Судова медицина. Патологічна анатомія», доктор медичних наук, професор;

МИХАЙЛЕНКО Олександр Вікторович – завідувач відділення судово-медичної криміналістики Київського міського клінічного бюро судово-медичної експертизи, кандидат медичних наук;

ХОХОЛЄВА Тамара Володимирівна – доцент кафедри судової медицини НМАПО імені П. Л. Шупика, кандидат медичних наук, доцент.

ПЕТРОШАК Олександр Юрійович – доцент кафедри судової медицини НМАПО імені П. Л. Шупика, кандидат медичних наук, доцент.

ГУРІНА Оксана Олександрівна – доцент кафедри судової медицини НМАПО імені П. Л. Шупика, кандидат медичних наук, доцент;

МОЛИБОГА Микола Павлович – провідний науковий співробітник Київського науково-дослідного інститут судових експертиз Міністерства юстиції України, кандидат юридичних наук.

Рецензенти:

Филипчук О. В. – завідувач відділення судово-медичної криміналістики ДУ «Головне бюро судово-медичної експертизи МОЗ України», доктор медичних наук.

Труш М. М. – експерт МОЗ України з судово-медичної експертизи.

Козлов С. В. - професор кафедри патологічної анатомії та судової медицини ДЗ «Дніпропетровська медична академія МОЗ України» доктор медичних наук, професор

«Судово-медична експертиза об'єктів при вогнепальній травмі»
Монографія (видання доповнене) / В.Д. Мішалов, Михайленко О.В., Хохолєва Т.В., Петрошак О.Ю., Гуріна О.О., М. П. Молибога. – Київ, 2019. – 303 с., 325 іл.

У запропонованій монографії акцентується увага на регламентації послідовності і порядку застосування методів, правил і засобів при дослідженні об'єктів з вогнепальними травмами з метою визначення вхідного і вихідного ушкоджень, відстані і напрямку пострілу, взаємного положення зброї, мішені (потерпілого) в момент здійснення пострілу, з урахуванням вимог міжнародних стандартів системи управління якістю, адаптованих в Україні. Цікавими і оригінальними є результати НДР кафедри судової медицини НМАПО імені П.Л. Шупика на тему: «Вогнепальна травма: морфологічні, медико-криміналістичні особливості ушкоджень та критерії їх утворення» (№ держреєстрації 0115U002357), які виконувались протягом 2006-2019 р.р. і були присвячені особливостям вогнепальних ушкоджень тіла людини і пошкоджень одягу, факторам, що супроводжують постріл із коротко ствольної нарізної зброї. Монографія призначена для лікарів-інтернів, аспірантів, що навчаються за спеціальністю «Судово-медична експертиза», лікарів судово-медичних експертів, а також є корисною для працівників слідчо-судових органів.

ЗМІСТ

ПЕРЕДМОВА	8
РОЗДІЛ 1. ВИДИ ВОГНЕПАЛЬНОЇ ЗБРОЇ ТА ВИРІШЕННЯ ЕКСПЕРТНИХ ПИТАНЬ	9
РОЗДІЛ 2. ВИДИ ВОГНЕПАЛЬНИХ УШКОДЖЕНЬ (ПОШКОДЖЕНЬ)	12
2.1 Особливості визначення вогнепального ушкодження	12
2.2 Кумулятивний феномен при формуванні вогнепального ушкодження	15
2.3 Визначення вхідного і вихідного вогнепального ушкодження	20
2.4 Встановлення кута нахилу до перепони, під яким було нанесене вогнепальне ушкодження	27
2.5 Судово-медична характеристика вогнепальних ушкоджень, заподіяних штатними пістолетними набоями і спеціального призначення	28
РОЗДІЛ 3. ВОГНЕПАЛЬНІ ПОШКОДЖЕННЯ НА ПЕРЕПОНАХ	95
3.1 Вогнепальні пошкодження на дерев'яних перешкодах	95
3.2 Вогнепальні пошкодження на перешкодах з листового заліза	96
3.3 Вогнепальні пошкодження на перешкодах зі скла	96
3.4 Вогнепальні пошкодження на перешкодах з тканин	101
3.5 Особливості визначення напрямку та дистанції пострілу із вогнепальної зброї за умови наявності перешкоди при відтворенні обстановки та обставин події	103
РОЗДІЛ 4. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТІВ ПОСТРІЛУ	116
4.1. СУДОВО-МЕДИЧНА ХАРАКТЕРИСТИКА МЕТАЛІВ І ПОРОШИНОК ТА ВІДСТАНЕЙ ЇХ ПОШИРЕННЯ НАД АРКУШАМИ ЧИСТОГО ПАПЕРУ («СЛІДОВА ДОРІЖКА») У СКЛАДІ ПРОДУКТІВ ПОСТРІЛУ ІЗ 9 ММ ПІСТОЛЕТІВ З ПРЯМОКУТНОЮ І ПОЛІГОНАЛЬНОЮ ФОРМОЮ НАРІЗІВ СТВОЛА ЗА ДОПОМОГОЮ РЕНТГЕНФЛУОРЕСЦЕНТНОГО СПЕКТРАЛЬНОГО АНАЛІЗУ	121
4.1.1. Характеристика елементного складу часток металів, їх морфології, та відстаней поширення над аркушами чистого паперу («слідова доріжка») серед продуктів пострілу із 9 мм пістолетів з прямокутною і полігональною формою нарізів ствола	122
4.1.2 Характеристика особливостей морфології, елементного хімічного складу незгорілих порошинок серед продуктів пострілу із 9 мм пістолетів з прямокутною і полігональною формою нарізів ствола та відстаней їх поширення над аркушами чистого паперу («слідова доріжка»)	130

4.1.3. Морфологічні особливості часток металів, незгорілих порошків, продуктів розкладання ініціюючого вибухового складу капсуля при пострілах із 9 мм пістолетів «Форт 17» та «Glock 19» з прямокутною і полігональною формою нарізів ствола за результатами растрової скануючої електронної мікроскопії	133
4.2. МОЖЛИВОСТІ ВИЗНАЧЕННЯ ТУПОГО ПРЕДМЕТУ, ЯКИМ БУЛИ НАНЕСЕНІ УШКОДЖЕННЯ, ПОЧЕРГОВОСТІ ЗАПОДІЯННЯ ПОСТРІЛІВ І ПОЛОЖЕННЯ ДУЛЬНОГО ЗРІЗУ СТВОЛА ВІДНОСНО ПОВЕРХНІ ШКІРИ В МОМЕНТ ЗАПОДІЯННЯ ПОСТРІЛУ; МЕХАНІЗМУ УТВОРЕННЯ НАРІЗІВ НА ПОВЕРХНІ ВОГНЕПАЛЬНОГО СНАРЯДУ; ПРОДУКТІВ ФОРМУВАННЯ НАРІЗІВ В НАШАРУВАННЯХ КІПТЯВИ ТА ВИДУ НАРІЗІВ КАНАЛУ СТВОЛА ЗБРОЇ З ВИКОРИСТАННЯМ РФСА	142
4.2.1. Виявлення хімічних елементів в пошкодженнях одягу при пострілах з вогнепальної зброї шляхом проведення рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу	142
4.2.2. Можливість визначення тупого предмету, яким були нанесені ушкодження на тілі й пошкодження на одязі потерпілого шляхом дослідження металів у ділянках забруднення навколо пошкоджень одягу з використанням рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу	145
4.2.3. Судово-медична характеристика елементного хімічного складу кіптяви та нашарувань продуктів пострілу на поверхні вогнепальних снарядів з метою встановлення послідовності проведення пострілів з нарізної короткоствольної зброї	149
4.2.4. Можливість визначення положення дульного зрізу ствола відносно поверхні шкіри в момент заподіяння пострілу за розподілом частинок металу оболонки кулі у складі кіптяви (пасочків обтирання і забруднення) вхідних ран з використанням рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу	156
4.2.5. Встановлення механізму утворення нарізів на поверхні вогнепального снаряду і продуктів формування нарізів в нашаруваннях кіптяви на шкірі за допомогою мікрорентгенівського флуоресцентного спектрального аналізу	157
4.2.6. Встановлення виду нарізів каналу ствола зброї для її часткової групової ідентифікації за морфологічними особливостями пасочку обтирання навколо пошкоджень одягу	162
РОЗДІЛ 5 ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МЕХАНІЗМУ УТВОРЕННЯ ВХІДНОЇ І ВИХІДНОЇ ВОГНЕПАЛЬНИХ РАН З УРАХУВАННЯМ ПОЛОЖЕНЬ ТЕОРЕТИЧНОЇ МЕХАНІКИ	167
5.1. Обґрунтування механізму утворення вхідної вогнепальної рани з урахуванням положень теоретичної механіки та морфологічних змін при руйнуванні тканин вогнепальним снарядом	167

5.2. Обґрунтування механізму утворення пасочку осаднення навколо країв вхідної вогнепальної рани з урахуванням положень теоретичної механіки та морфологічних змін при зануренні вогнепального снаряду в шкіру та м'які тканини	175
5.3. Обґрунтування механізму утворення вихідної вогнепальної рани з урахуванням положень теоретичної механіки та морфологічних змін при руйнуванні тканин вогнепальним снарядом	182
5.4. Встановлення напрямку обертання вогнепального снаряду за морфологічними особливостями вхідних кульових переломів пласких кісток	191
5.5. Встановлення послідовності поранень від дії вогнепальних еластичних снарядів сферичної форми за морфологічними змінами зруйнованої підшкірно-жирової тканини	200
5.6. Встановлення форми вогнепального снаряду за морфологією переломів пласких кісток	205
5.7. Особливості механізму формування синця при травмі еластичними снарядами	210
РОЗДІЛ 6. ВСТАНОВЛЕННЯ НАПРЯМКУ І ВІДСТАНИ ПРИ БЛИЗЬКИХ ДИСТАНЦІЯХ ПОСТРІЛУ ПО МІШЕНІ	216
6.1. Сліди близького пострілу	216
6.2. Паски осаднення і обтирання	221
РОЗДІЛ 7. ВСТАНОВЛЕННЯ НАПРЯМКУ І ВІДСТАНИ ПРИ ДАЛЬНИХ ДИСТАНЦІЯХ ПОСТРІЛУ ПО МІШЕНІ	231
7.1. Наскрізні кульові поранення	231
7.2. Вихідний вогнепальний отвір	232
7.3. Сліпі кульові поранення	234
7.4. Дотичні поранення	237
РОЗДІЛ 8. ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ ЗВІДКИ БУЛО ЗРОБЛЕНО ПОСТРІЛ	238
РОЗДІЛ 9. ВИЗНАЧЕННЯ ВІДСТАНИ ПРИ ПОСТРІЛАХ ШРОТОМ	243
9.1. Пошкодження шротовими і картечними снарядами	243
9.2. Встановлення достовірної дистанції і напрямку пострілу за осипом шроту	249
РОЗДІЛ 10 УШКОДЖЕННЯ, ЩО ЗАПОДІЯНІ ПОСТРІЛАМИ ХОЛОСТИМИ ПАТРОНАМИ 5,45x39 мм	251
10.1 Характеристика боєприпасу АЕ 5.45x39 (холостий)	251
10.2 Особливості кулі-імітатора боєприпасу 5.45x39 (холостий) після проведення пострілу зі зброї з насадкою для ведення холостої стрільби	252
10.3 Особливості пошкоджень імітаторів одягу (один шар бавовняної тканини) і ушкоджень біологічних об'єктів при пострілах холостими патронами АЕ 5,45x39 мм з автомату АК-74, дульний зріз якого був оснащений насадкою для ведення холостої стрільби	254

10.4 Особливості пошкоджень імітаторів одягу (один шар бавовняної тканини) і ушкоджень біологічних об'єктів при пострілах холостими патронами АЕ 5,45х39 мм з автомату АК-74, дульний зріз якого не був оснащений насадкою для ведення холостої стрільби	258
10.5 Особливості ушкоджень біологічних об'єктів при пострілах холостими патронами АЕ 5,45х39 мм з автомату АК-74 у ділянки грудної клітки та передньої черевної стінки, поверхня яких не була вкрита імітатором одягу (тканиною)	262
РОЗДІЛ 11. ВСТАНОВЛЕННЯ ДИСТАНЦІЇ, З ЯКОЇ БУЛИ ПРОВЕДЕНІ ПОСТРІЛИ З ГАЗОВИХ ПІСТОЛЕТІВ І РЕВОЛЬВЕРІВ	268
РОЗДІЛ 12. ПОРЯДОК ДОСЛІДЖЕННЯ І ОПИСУВАННЯ ОСНОВНИХ І ДОДАТКОВИХ СЛІДІВ ПОСТРІЛУ	274
РОЗДІЛ 13. СТРУКТУРА КОМПЛЕКСНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПОШКОДЖЕНЬ	278
ЛІТЕРАТУРА	280

ПЕРЕДМОВА

Історія активного застосування вогнепальної зброї починається з XIV сторіччя, коли вона вперше була застосована в битві при Креси (Франція, 1346 р.). Спочатку ця зброя призначалася виключно для ведення бойових дій. Пізніше з'явилася мисливська, спортивна та сигнальна зброя. Останнім часом вогнепальний принцип ураження біологічних і небіологічних об'єктів став використовуватися в різних видах зброї. Незважаючи на певні обмеження, деяка частина населення отримує доступ до вогнепальної зброї, що створює передумови для його використання в протиправних цілях. Загальновідомо, що ручна вогнепальна зброя становить величезну небезпеку для життя і здоров'я людей. Нерідко вогнепальні ушкодження здатні спричинити за собою настання смерті людини. Все це створює безсумнівну суспільну небезпеку пригод, пов'язаних із застосуванням ручної вогнепальної зброї.

У XX столітті були розроблені методи дослідження не тільки слідів пострілу з вогнепальної зброї, що утворюються на кулі, гільзі та перешкодах, але і факторів, що супроводжують постріл (продуктів пострілу). Завдяки можливості їх дослідження значно збільшився об'єм інформації про умови застосування вогнепальної зброї та її ідентифікуючі властивості, а це в свою чергу вказує на потребу розуміння хімізму процесу пострілу. У літературних джерелах широко представлені відомості, про визначення виду, конструктивних особливостей куль, набою та зброї, з якої виконувались постріли, виходячи з відомостей про фактори, що його супроводжують. Однак, саме про елементний склад металів різних видів 9 мм куль, спектри неорганічних хімічних елементів розкладання ініціюючого вибухового складу різних видів капсулів, часток незгорілих порошків, кіптяви і нашарувань продуктів пострілу на поверхні вогнепальних снарядів шляхом їх виявлення із застосування рентгенфлуорисцентного спектрального аналізу (РФСА) - замало. Не достатньо інформації і стосовно можливості визначення нарізів на поверхні кулі, як групової ознаки для ідентифікації нарізної вогнепальної зброї. Тьмяно висвітлене морфологічне обґрунтування утворення вхідної і вихідної вогнепальної рани з урахуванням положень теоретичної механіки Поодинокі наукові роботи в цьому напрямку мають переважно описовий характер, без наукового обґрунтування.

Швидкоплинність інцидентів, в яких використовуються вогнепальна зброя, навіть за наявності свідків, без допомоги фахівців, не дозволяє у більшості випадків відновити справжню картину, що, як, де, коли, з чого, чим при яких умовах і т. д. відбувся постріл і які вогнепальні ушкодження утворились. Ось чому призначення комплексних судових експертиз зброї, вогнепальних пошкоджень об'єктів небіологічного походження та вогнепальних ушкоджень тіла є обов'язковою істотною дією, а результати експертних досліджень нерідко вважаються одними з вирішальних джерел доказів при проведенні подібних розслідувань.

РОЗДІЛ 1. ВИДИ ВОГНЕПАЛЬНОЇ ЗБРОЇ ТА ВИРІШЕННЯ ЕКСПЕРТНИХ ПИТАНЬ

Вогнепальною називають зброю, в якій використовується енергія згоряння порохових газів. Вона підрозділяється на артилерійську і стрілецьку. Остання ділиться на групову та індивідуальну або ручну.

У судово-медичній практиці зустрічаються вогнепальні ушкодження біологічних об'єктів і пошкодження об'єктів небіологічного походження заподіяних пострілами з ручної зброї. За призначенням зброю ділять на бойову, спортивну, мисливську та саморобну. Іноді до вогнепальної зброї відносять стартові, будівельно-монтажні і сигнальні пістолети, хоча вони, насправді, не є зброєю.

До бойової зброї, за допомогою якої наносять вогнепальні ушкодження, відносять гвинтівки, карабіни, автомати, пістолети-кулемети, пістолети, револьвери. В каналі ствола вони мають гвинтоподібні нарізи, завдяки яким куля набуває обертального руху, що стабілізує її політ. Швидкість обертання кулі патронів деяких сучасних гвинтівок та автоматів є різною (табл.1).

Таблиця 1

Швидкість обертання кулі патронів деяких сучасних гвинтівок та автоматів
(за Л. Б. Озерецьковським і співавт., 2006)

Патрон	Зброя	Довжина ходу нарізів, мм	Початкова швидкість кулі, м/с	Швидкість обертання кулі, V_0/N об/с
7,62x54R (Росія)	7,62-мм СВД	240	830	3458
5,45x39 7Н6 (Росія)	5,45-мм АК74	200	900	4500
5,56x45 M193 (США)	5,56-мм M16A1	305	990	3245
5,56x45 M855 (США)	5,56-мм M16A2	178	915	5140

Відстань між протилежними полями нарізів у вітчизняних зразках зброї називають калібром. За калібром зброя умовно поділяється на малокаліберну (5-6 мм), середнього калібру (7-9 мм) і крупнокаліберну (більше 10).

В залежності від довжини ствола, зброя буває короткоствольною (пістолети, револьвери), середньоствольною (автомати, карабіни) і довгоствольною (гвинтівки, карабіни). Більшість зразків цієї зброї мають на дульному зрізі додатковий пристрій, призначений для зменшення відкату чи звуку, який впливає на процес викидання з каналу ствола продуктів пострілу і на характер їх відкладення на поверхні ствола. Чим довшим є

канал ствола зброї і більший заряд пороху в патроні при незмінному калібрі, тим більшою є початкова швидкість кулі і, відповідно, її кінетична енергія. Також збільшення початкової швидкості кулі може бути досягнуто за рахунок зменшення калібру та маси кулі. Зокрема при зменшенні калібру кулі з 7,62x39 мм до 5,45x39 мм початкова швидкість кулі зростає з 715 м/сек до 900 м/сек.

Бойова зброя поділяється на автоматичну і неавтоматичну. Мисливська зброя буває гладкоствольною (для стрільби шротом, картечню або спеціальними кулями); нарізною - штуцери, мисливські гвинтівки та карабіни і комбіновані (рушниці з двома-чотирма гладкими і нарізними стволами).

Гладкоствольні мисливські рушниці мають калібр від 10 до 32, 410 – міжнародний. На відміну від нарізної зброї, їх калібр визначається числом круглих куль, що виготовляються з одного англійського фунту свинцю, з діаметром, який буде відповідати внутрішньому діаметру ствола рушниці. Найбільш поширені рушниці 12-го і 16-го калібрів. Велика частина сучасної гладкоствольної мисливської зброї має звуження дульної частини ствола (чок), що підвищує кучність бою при стрільбі шротом.

Саморобну зброю найчастіше представляють різні «самопали», що виготовляються з металевих труб різного калібру з елементарними пристосуваннями для проведення пострілів. Зустрічається саморобна виготовлена зброя, схожа на бойову, розрахована на використання стандартних патронів, найчастіше спортивних, калібру 5,6 мм, як найбільш доступних.

Енергія порохових газів використовується також у спеціальних пристроях, приладах і інструментах (стартові пістолети, ракетниці, будівельно-монтажні пістолети СМП та ін) і при пострілах з цих пристроїв, ушкодження мають морфологічні особливості та характер вогнепальних. Боєприпаси до вітчизняної ручної вогнепальної зброї використовуються стандартні патрони: 7,62 мм гвинтівкові і проміжні (зразка 1943 р.), 5,45 мм автоматні, 5,45 мм і 9 мм пістолетні, 5,6 спортивні, а також мисливські.

Питання, що виносяться на судово-медичну експертизу вогнепальних ушкоджень:

1. Чи є дані ушкодження вогнепальними?
2. Який отвір є вхідним, а який вихідним?
3. З якої дистанції та з якої відстані було виконано постріл?
4. Який напрям ранового каналу у тілі людини?
5. Яке число вогнепальних уражень і їх послідовність?
6. Яким було взаємне розташування потерпілого та зброї в момент пострілу?
7. Чи здатний був потерпілий пересуватися після поранення?
8. Чи міг потерпілий сам собі заподіяти вогнепальні ушкодження?

Судові експертизи при дослідженні вогнепальних ушкоджень (пошкоджень), як правило, вирішують не ідентифікаційні питання, а

класифікаційні, діагностичні та ситуаційні. Судово-медичні експерти (криміналісти) можуть сприяти у відповідях на питання: 1) з якої зброї був заподіяний постріл? і 2) якими індивідуальними особливостями володіють зброя, чи частини патрону, що були виявлені при дослідженні трупу та одягу?

Основні ситуаційні питання:

- ✓ чи є пошкодження на перепоні (на склі, деревині, металі, пластмасі і т.п.) вогнепальним?
- ✓ у якому напрямку був зроблений постріл, що утворив пошкодження на перепоні?
- ✓ з якої дистанції, або відстані зроблений постріл у перепону?
- ✓ яким було взаємне положення зброї і потерпілого в момент нанесення йому вогнепального поранення з утворенням пошкоджень на одязі?
- ✓ та інші.

Експертне дослідження вогнепальних пошкоджень (ушкоджень) потребує застосування широкого кола природничо-наукових методів (хімічних, фізичних) і тому більшість таких експертиз доцільно проводити як комплексні. До виконання таких комплексних експертиз залучаються поряд з експертами-криміналістами, що спеціалізуються в галузі дослідження зброї, експерти-хіміки, фізики, а також і судові медики (частіше усього – експерти відділення судово-медичної криміналістики бюро СМЕ). Необхідність проведення комплексних експертиз обумовлена тим, що вогнепальні ушкодження (пошкодження) відображають властивості зброї і боєприпасів, залежать від характеру ураженого об'єкта; для дослідження ознак пошкоджень використовується комплекс природничо-наукових методів, і результати цих досліджень вимагають сукупної оцінки різними фахівцями, а також урахування особливостей ушкодження тіла людини. При вогнепальних ушкодженнях чинниками, що пошкоджують, є дія снаряду (кулі або її частин, шроту, картечі), інших елементів заряду (пижів, прокладок), порохових газів та полум'я пострілу. Особливості вогнепальних ушкоджень значною мірою залежать від відстані, із якої зроблений постріл.

РОЗДІЛ 2. ВИДИ ВОГНЕПАЛЬНИХ УШКОДЖЕНЬ (ПОШКОДЖЕНЬ)

2.1 Особливості визначення вогнепального пошкодження

Застосування вогнепальної зброї утворює багато слідів на місці скоєння події. При пострілі з вогнепальної зброї відбувається взаємодія спалаху ініціюючого складу капсуля з пороховим зарядом, останній з снарядом (кулею, шротом) і далі з перепороною, в результаті чого виникають зміни, які називаються слідами пострілу або слідами застосування зброї.

Під слідами пострілу розуміють різні зміни у зброї, боєприпасах, ураженому об'єкті і в інших предметах навколишнього середовища, що сталися в результаті процесів і явищ, які супроводжують постріл з вогнепальної зброї.

В якості боєприпасів до вогнепальної зброї використовуються патрони – пристрої, призначені для одноразового пострілу з вогнепальної зброї, що об'єднують в одне ціле за допомогою гільзи, засіб ініціації (капсуля), металевий заряд (порох), прокладки, пижі та снаряд (шрот, картеч, куля).

Постріл є складним фізико-хімічним, механічним процесом, в основі якого лежить займання (вибух) спочатку ініціюючого складу капсуля, а потім горіння порохового заряду з утворенням великої кількості газів, які створюють високий тиск, і перетворення енергії порохових газів в кінетичну енергію снаряду.

Так, в процесі пострілу пороховий заряд згорає протягом тисячних частин секунди, при цьому в каналі ствола зброї утворюються порохові гази з температурою близько 3000-3500°C та тиском 400-500 МПа.

Дослідження процесів, які супроводжують постріл, складає предмет науки, що дістала назву балістика (походить від грецького слова «балло» – кидаю, мечу).

В криміналістиці розрізняють внутрішню, зовнішню та ранову балістику. *Внутрішня балістика* вивчає закономірності взаємодії снаряду з каналом зброї, динаміку горіння порохового заряду, рух снаряду в каналі ствола вогнепальної зброї під дією порохових газів з моменту займання ініціюючого складу капсуля, порохового заряду і до виходу снаряду з дульного зрізу каналу ствола зброї, а також зміни тиску в каналі зброї під час вище вказаних процесів.

Зовнішня балістика вивчає закономірності руху снаряду після його виходу з каналу ствола і до моменту досягнення кінцевої перешкоди (траєкторія польоту снаряду), процеси взаємодії снаряду з зовнішнім простором під час польоту до площини влучання (мішені).

Ранова балістика вивчає прикладні характеристики зброї та боєприпасів, фактори пострілу, в результаті дії яких утворюються ушкодження на тілі людини та їх травмуючі властивості; закономірності процесу руйнування тканин та органів людини при отриманні нею

вогнепального поранення, морфологічні особливості ушкоджень, які формують вогнепальне поранення починаючи з вхідної вогнепальної рани, ранового каналу та закінчуючи формуванням вихідної вогнепальної рани, що утворилися в результаті пострілів з різних зразків вогнепальної зброї та різних зразків боєприпасів, за різних умов застосування зброї та утворення поранень.

Під дією початкового імпульсу (удару бійка) по капсулю, ініціюючий склад капсуля вибухає з виділенням енергії та полум'я, достатніх для займання порохового заряду. На першому етапі горіння пороху відбувається в замкнутому просторі гільзи, а потім, при постійно наростаючому тиску порохових газів, починається рух снаряду по каналу ствола зброї. Порохові гази, що штовхають снаряд, є сумішшю, яка складається з газоподібних і твердих продуктів згорання пороху і ініційованого складу капсуля. З початком руху кулі по каналу ствола зброї вона як поршень стискає та ущільнює повітря, яке знаходиться в каналі ствола і приводить в рух цей стовп повітря. В результаті цього, першою з каналу ствола виходить сферична ударна хвиля, що утворена потоком стислого повітря, та яка поширюється у просторі з надзвуковою швидкістю. Потім за нею виривається незначна кількість порохових газів, що проникли між стінками каналу ствола і ведучої частини кулі, які називаються первинною течією (рис. 1), а потім з'являється і сама куля (рис. 2) [1].



Рис. 1. Первинний потік порохових газів

Після вильоту кулі з каналу ствола зброї, за нею виходить основна частина порохових газів. У початковий момент гази рухаються зі швидкістю більшою ніж швидкість кулі і обганяють її, але внаслідок опору повітря вони дуже швидко втрачають швидкість і снаряд починає їх випереджати. Форма газового струменя є еліпсоїдом обертання з поступовим переходом до конуса (рис. 3).



Рис. 2. Вилітання порохових газів і частини кулі з каналу ствола зброї

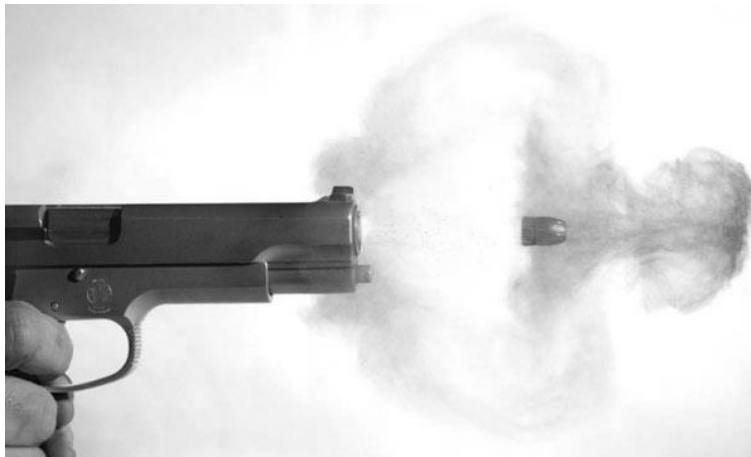


Рис. 3. Вилітання кулі і порохових газів за межі каналу ствола

Специфічною особливістю виникнення вогнепальних ушкоджень (пошкоджень) є те, що вони утворюються в результаті дії снаряду (кулі, картечі, шроту і т. д.), що має невелику масу, але який летить зі швидкістю декілька сотень і навіть тисяч метрів в секунду. Залежно від походження вогнепальні пошкодження підрозділяють на кульові, картечні, шротові, уламкові.

Таким чином, на перешкодах можуть утворюватись сліди пошкоджень безпосередньо від: механічної дії порохових газів; дії високої температури – дія полум'я пострілу при згоранні порохового заряду (за умови проведення пострілу з близької відстані); механічні пошкодження, що утворюються в результаті дії куль, картечі, шроту, які називаються основними слідами пострілу, а також сліди (кіптява, частки незгорілих порошинок, мастила, прокладки, пижі), що супроводжують постріл і називаються додатковими слідами пострілу.

2.2 Кумулятивний феномен при формуванні вогнепальних пошкоджень

Утворення вогнепальних пошкоджень супроводжується викидом зруйнованих частинок, як за напрямком польоту снаряду за перепону (мішень), так і в протилежному напрямку від перепони, тобто у зворотному напрямку (у напрямку розташування зброї). Вивчення характеру поширення мікрочастинок скла, керамічної плитки на оточуючих предметах (обстановки і одягу), може надати велику допомогу в реконструкції обставин події та цілеспрямованому пошуку речових доказів. Але для цього необхідно чітко розуміти механізми і динаміку формування таких слідів.

З метою вивчення динаміки викидання таких частинок вченими, у тому числі і судово-медичними експертами, були проаналізовані кадри високошвидкісної зйомки ряду експериментальних відстрілів різних видів зброї по біологічним об'єктам і небіологічним імітаторам (рис. 4-6).

Як видно на знімках, характер (форма) викидання речовини в ділянці вхідного і вихідного отворів - різний. Також у різний проміжок часу форма викиду частинок речовини змінюється. Як видно на знімках з розміткою фокусів викидання речовини, можна помітити наступну особливість: викидання речовини зі сторони вхідного ушкодження в тій чи іншій мірі нагадує корону (рис. 7-8).

Зворотне викидання частинок представляє собою складний багатоетапний процес, на одному із яких він супроводжується формуванням кумулятивного струменя, відомого в науці, як струмінь Уортингтона. Окрім струменя Уортингтона, в механізмі викидання приймає участь повітря, яке попадає простір зі снарядом. Сплеск повітряної щілини (стілки ранового каналу) створює струмінь повітря, який має швидкість, близький до швидкості звуку. А в самий останній момент, перед тим як повітряна щілина відсікається речовиною, швидкість виходу із неї повітря ще більше зростає. Потік повітря і краплинок речовини, що виходить із щілини стає надзвуковим.

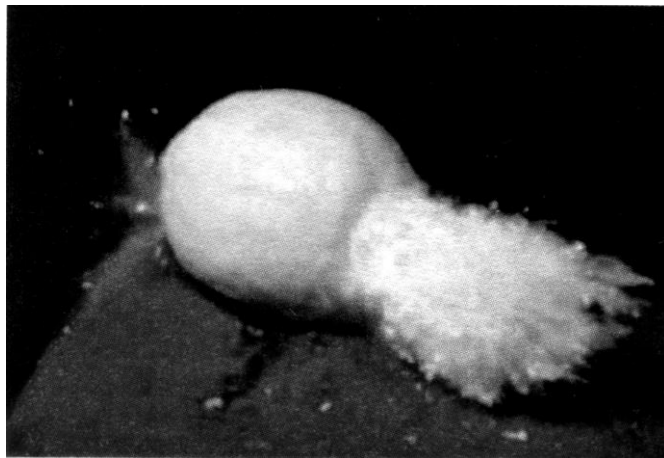
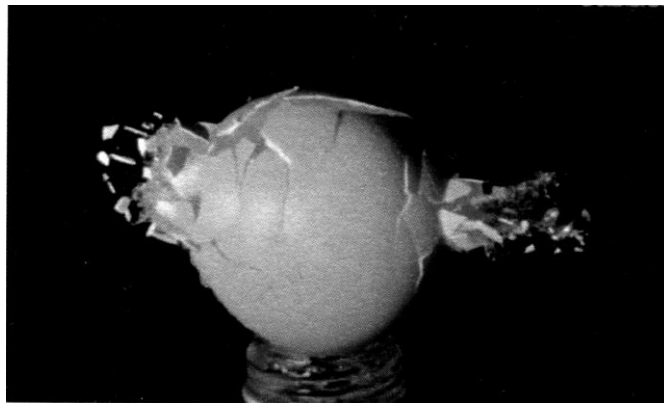
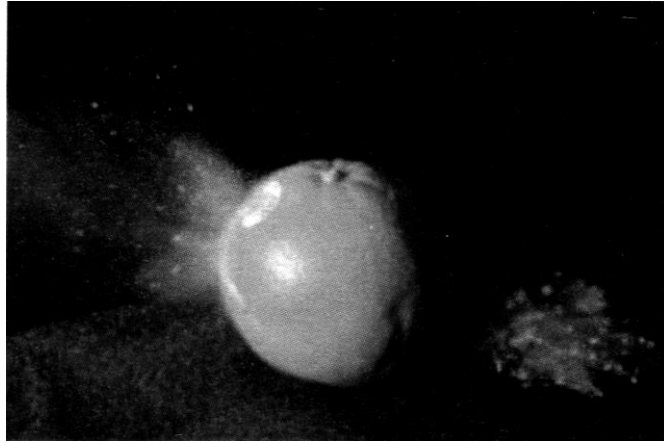


Рис. 4-б. Динаміка вильоту мікрочастин при вогнепальному ушкодженні снарядом біологічних об'єктів (фіксація проводилась високошвидкісною відеозйомкою)

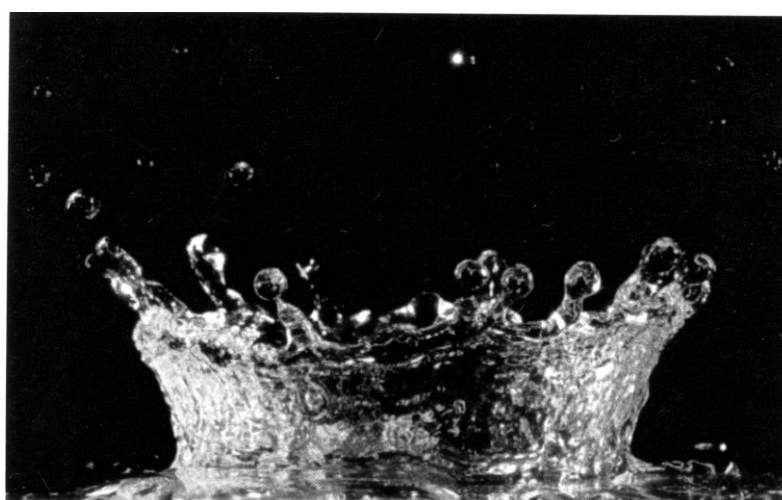
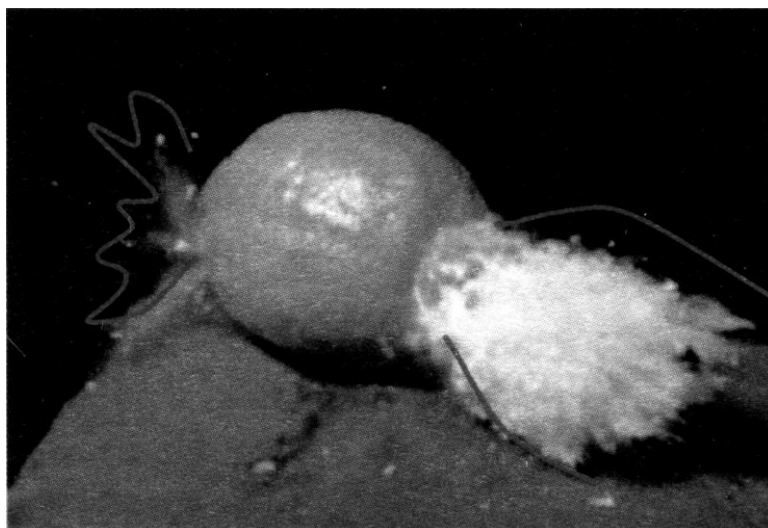


Рис. 7-8. Викидання речовини в місці вхідного отвору снаряда у вигляді корони

Швидкість викидання частинок, як на гідродинамічній, так і на кумулятивній стадії буде визначатись, в першу чергу, швидкістю снаряду [43].

При проведенні експериментальної стрільби по віконному листовому, лобовому, боковому дверному автомобільному склу, а також по керамічній плитці викидання мікрочастинок (у зворотній бік напрямку проведення пострілу), здійснювалось на дистанцію 2–2,5 м, у бік людини, яка проводила постріли із пістолета «Форт-17» патронами 9-ти міліметрового калібру, виготовленими в Україні. Що стосується бокового дверного автомобільного скла, то тільки після першого вогнепального пошкодження є викидання мікрочастинок, а далі після розтріскування скла (руйнування) викидання уламків скла майже не утворюється.

При попаданні кулі в скло, спочатку на склі утворюються радіальні тріщини, а потім і концентричні (рис. 9, 10), а при проведенні пострілу під кутом до перепони, куля утворює овальний отвір і починає перевертатись, як при проходженні самого скла, так і при подальшому русі за його межами

(рис. 11).

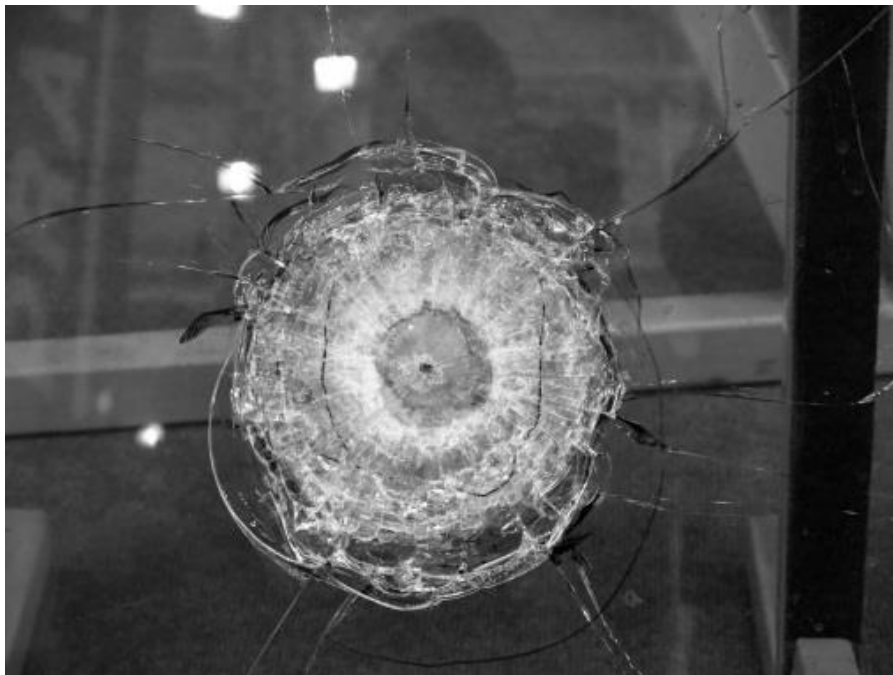


Рис. 9. Утворення радіальних тріщин

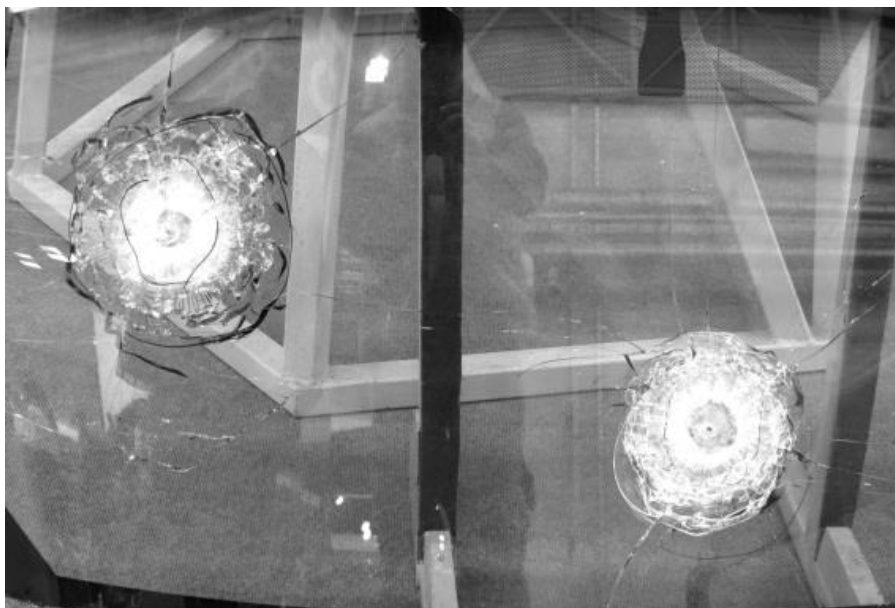


Рис. 10. Утворення радіальних і концентричних тріщин



Рис. 11. При пострілі під кутом до перепони куля утворює овальний отвір і починає перевертатись



Рис. 12. Вилітання уламків скла у зворотному напрямку при його вогнепальному пошкодженні

Згідно з результатами досліджень відомого німецького криміналіста К. Зейлера, вирішальною величиною у рановій балістиці є не енергія снаряду у момент зустрічі з перепорою, а віддача їй енергії на кожному сантиметрі шляху [2]. Ця віддача енергії залежить від величини α : $E_{отд} = 2\alpha x E_{кнечн}$.

У свою чергу, α залежить від навантаження на одиницю площі $S=$

С/Е від пронизуючої тканини, та її питомої маси, від форми лобової поверхні снаряду і від кута влучення. Кулі, що мають однакову кінетичну енергію, але різного калібру, викликають різну дію у рановому каналі. Куля меншого калібру через те, що її σ зворотно пропорційно S , (навантаженню на одиницю лобової поверхні), віддає тканинам більше кінетичної енергії і тому має більшу гідродинамічну дію (передача удару гідравлічним середовищем і розривання тканин, що знаходяться поруч).

Необхідно розмежовувати тимчасову ранову порожнину, зону виходу крові і постійну ранову порожнину. Об'єм тимчасової порожнини, в середньому, у 26 разів більше об'єму постійної порожнини. На основі зазначених міркувань, К. Зейлер прийшов до висновку, що при однаковій енергії куля меншого калібру у момент зустрічі з перепоною має більшу уражаючу дію [2]. У якості доказу він приводить такий приклад. Стальні голки діаметром 2-3 мм (V_0 більше 2000м/сек), якими проводилася експериментальна стрільба в овець, розривали тварин на шматки, хоча енергія цих «снарядів» у момент зустрічі з мішенню була в межах характерних для куль бойових гвинтівок.

При цьому зазначене є справедливим для куль, які не змінюють своєї геометричної форми та не розриваються повністю або частково.

Безсумнівно, що описані процеси і феномени відображають лише частку великого і складного процесу формування вогнепального поранення. Але і вони можуть дати експерту нові можливості в ідентифікації параметрів снаряда, реконструкції обставин скоєної події, встановлення дистанції пострілу, проведення цілеспрямованого пошуку частинок від перешкоди (шкіри, крові, мікрОВОЛОКОН, скла тощо).

2.3 Визначення вхідного і вихідного пошкодження

Основні сліди пострілу утворюються снарядом (кулею, картечцю, шротом). Вогнепальні ушкодження розділяють на наскрізні (має вхідний і вихідний отвори, сполучені рановим каналом), сліпі (мають вхідний отвір та канал від кулі, в кінці якого знаходиться сам вогнепальний снаряд), дотичні (коли куля утворює відкритий подовжений поверхневий канал).

Зустрічаючись із перешкодою, снаряд, як правило, має значну кінетичну енергію і може утворити об'ємний слід тиску, пробоїну (наскрізний отвір) або не наскрізний (сліпий) отвір. Сліпі пошкодження є такі, коли снаряд не пробив перешкоду наскрізь і в глибині якої виявлені куля, шрот, картеч або їхні уламки. Ознаками сліпого пошкодження є наявність вхідного отвору і каналу від кулі (у тілі людини – ранового каналу). У не наскрізних пробоїнах виділяють вхідне пошкодження і вогнепальний канал. Як правило, снаряд знаходиться або в каналі ушкодження, або усередині ураженого об'єкту.

Наскрізні пошкодження перешкоди утворюються, коли снаряд пробиває її і вилітає назовні. Ознаками таких пошкоджень є вхідний і

вихідний кульові отвори і наявність каналу від кулі. Характер ушкоджень залежить від ряду чинників: матеріалу, товщини перепони, виду, швидкості і дальності польоту снаряду, кута зустрічі та ін. Якщо перешкода має значну товщину, то розрізняють вхідне ушкодження, вихідне ушкодження і вогнепальний канал від кулі (снаряду).

Для вхідного кульового отвору характерні наступні ознаки:

- дефект тканини, який утворюється в результаті видалення кулею частини перешкоди, яка знаходиться по ходу її руху;
- наявність пасочка обтирання, який виникає по краю кульового отвору в результаті тиску кулі на матеріал перешкоди у момент її проходження, і містить у своєму складі частки металу самої кулі та інші продукти пострілу;
- нахилення краю отвору у бік польоту снаряду (рис. 13).

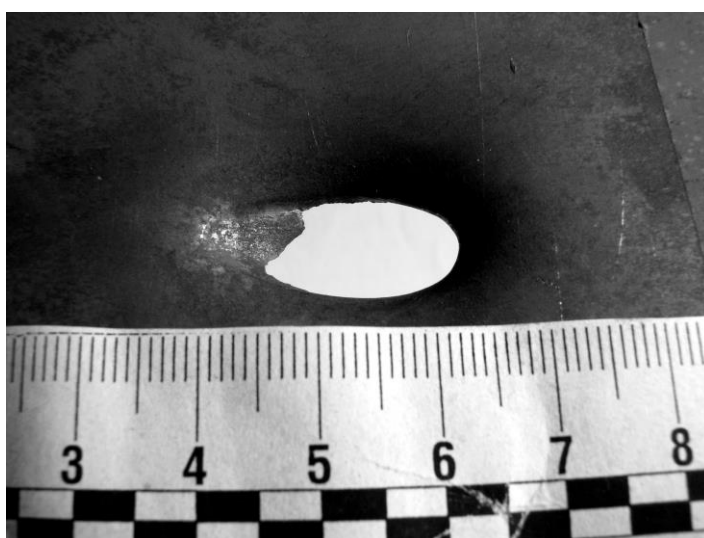


Рис.13. Вхідний отвір від кулі

Вхідні отвори, діаметр яких більше калібру куль, що утворили дані ушкодження, типові для пошкоджень кулями, що мають високу швидкість.

Вихідний отвір може мати найрізноманітнішу форму: круглу, овальну, лінійну, хрестоподібну. Розміри вихідних отворів, як правило, більші від розмірів вхідних внаслідок зміни положення кулі в кульовому каналі або її деформації, але зауважимо, що не завжди. Пасочок обтирання по краям вихідного отвору відсутній, або менш виражений і утворений, як правило, тільки частками металу самої кулі (рис. 14). Напрямок кульового каналу визначається за взаємним розташуванням вхідного і вихідного отворів.

У тонких перепонах (одношарові предмети одягу) визначити, чи є дане ушкодження вихідним або вхідним отвором, не вдається, і напрямок польоту кулі визначається по іншим даним. При пробиванні кулею перепон достатньої товщини вихідний отвір, як правило, більше вхідного, особливо в крихких матеріалах. При ушкодженні таких перепон, як наприклад, цегельних стін, товстих шибок, куля, пробиваючи перепону, прагне вибити з неї

шматок, що стоїть на її шляху. Наприклад, при наближенні кулі до задньої стінки перепони, утворюється відкол значного шматка, тому що тиск кулі зсередини не компенсується тиском зовні. В результаті цього, вихідний отвір має вигляд розширеного конуса з радіальними тріщинами, у глибині якого закінчується кульовий канал.



Рис.14. Вихідний отвір від кулі

На крихких твердих перепонах обмеженої товщини – цегельній, бетонній стіні, на склі тощо – вхідний отвір, як правило, є більшим від діаметра кулі за рахунок відколу часток від зовнішнього краю отворів. Розміри отвору залежать від опору перепони, розтягу і вигину, тому що куля прагне відірвати і вибити шматок перепони, що розташована на її шляху.

В пластичних перепонах, до яких умовно можна віднести предмети з металу і сухого дерева, діаметр вхідного отвору близький до калібру кулі. В стовбурах живих (сирих) дерев, еластичних виробках (матеріали одягу) вхідний отвір звичайно буде меншим від калібру кулі, а в гумових виробках дефект майже не видимий, тому що еластична перепона розтягується при ударі кулі, «пропускає» кулю через себе, а потім отвір за рахунок еластичності знову стискується, утворюючи крапкове ушкодження.

При великій міцності матеріалу та низької швидкості польоту кулі (при пострілах з великих дистанцій, малих порохових зарядах і тому подібне), а також при малому куті зустрічі кулі з перешкодою, куля відскакує від перешкоди, втрачаючи швидкість і змінюючи напрям польоту. На перешкоді залишаються сліди рикошету, що характеризуються лінійними трасами, зрушенням поверхневих шарів перешкоди, нашаруваннями матеріалу оболонки або сердечника кулі. Сліди рикошету виникають при кутах зустрічі від 0 до 35 градусів, коли куля дещо утрачає свою швидкість, а кут відбивання майже дорівнює куту зустрічі при зіткненні з поверхнею перепони, яка має значну твердість (цегельні стіни, бетон, метал).

Залежно від кінетичної енергії кулі розрізняють наступні типи її дії на

людину:

- пробивна – супроводжується утворенням дефекту в одязі, шкірі, тканинах, кістках;
- гідродинамічна – дія кулі на паренхіматозний або порожнистий орган, наповнений напіврідким вмістом, веде до його великих розривів;
- розривна (дробильна) – проявляється локальним руйнуванням кісткової тканини з утворенням дефекту;
- клиновидна – розриви й розсовування м'яких тканин по ходу руху кулі, коли її кінетична енергія знижується;
- поверхнева – утворення поверхневих забитих ран, подряпин, синців від дії кулі з малою кінетичною енергією (після попередньою взаємодією з перешкодою).

У момент підльоту кулі до перешкоди, ударна головна хвиля, яка спрямовується у напрямі руху кулі зі швидкістю, що значно перевищує швидкість польоту кулі (близько 2000 м/с) призводить до значних руйнувань тканин тіла людини внаслідок гідродинамічного ефекту, особливо при високій швидкості кулі. Навіть, при швидкості близько 1000 м/с поранення голови або грудної клітки, як правило, виявляються смертельними, навіть без ушкодження великих судин.

На основі вищевикладеного можна прийти до висновку, що в ділянці вхідних отворів виявляються основні продукти пострілу. В окремих випадках при контакті зброї з об'єктом топографія продуктів пострілу відтворює форму дульного зрізу зброї («штанц-марка»). На ділянці «штанц-марки» знаходять своє відображення як основні, так і додаткові сліди пострілу.

Вихідні отвори звичайно більші за розмірами, краї їх вивернуті назовні. На виході продукти пострілу, як правило, відсутні, лише іноді із внутрішньої сторони об'єкта (з вивороту) виявляються метали, що входять до складу снаряду. Вогнепальні ушкодження можуть бути проникаючими або дотичними, наскрізними або сліпими. В результаті проникнення снарядів в об'ємний предмет утворюється кульовий (рановий) канал.

Додаткові сліди пострілу виникають у результаті дії явищ, що супроводжують постріл. Основну роль у їх виникненні відіграють порохові гази, стовп повітря, порохові зерна, продукти розкладу капсульного складу, дульне полум'я, частинки мастила та інших речовин. В результаті дії цих факторів, на перешкодах можуть утворитися:

- пошкодження;
- обпалення та опіки;
- відкладення порохових зернин;
- сліди кіптяви, мастила, обідки обтирання і металізація;
- відбитки частин зброї.

Пошкодження перешкоди виникають у результаті пострілу впритул та з положення зброї близького до впритулу (декілька сантиметрів), переважно за рахунок дії стовпа повітря, що рухається поперед снаряда та порохових газів. Найчастіше об'єктами пошкодження є одяг та тканини тіла людини на

яких утворюються і розриви.

Обпалення та опіки біологічних об'єктів виникають внаслідок термічної дії полум'я пострілу, зернин пороху та порохових газів. Результати термічного впливу залишаються на одязі (обпалення, обвуглення та спікання волокон тканини) і тілі людини (опіки).

Навколо кульового отвору після пострілу з близької дистанції можуть бути виявлені сліди кіптяви, зерна пороху, що не згоріли. При досягненні перешкоди снаряд, маючи кінетичну енергію, може утворити об'ємний слід тиснення - пробоїну (наскрізний отвір) або не наскрізний («сліпий») отвір. При пострілі з близької відстані навколо пробоїни можна бачити сліди кіптяви, незгорілі порошинки, на стінках кульового каналу можуть бути сліди металізації, як правило, невидимі, а на еластичних тканинах навколо вхідного отвору помітно пасок обтирання (бризки мастила з каналу ствола зброї).

Сліди кіптяви є не тільки на поверхні перепони, а й на інших об'єктах, що перебували в зоні дії порохових газів, а саме: на тілі й одязі особи, яка стріляла, і решті осіб присутніх при цьому. Це є особливо важливим, коли треба встановити, в який об'єкт здійснювалася стрільба – в живу людину або мертве тіло.

Відкладення мастила на перешкоді спостерігається після пострілу зі зброї зі змащеним стволом або патронами.

Відбитки частин зброї залишаються на тканинах одягу чи тілі людини після пострілу впритул. Можуть виникнути відбитки від дульного зрізу ствола, а також інших частин, що перебувають з ним в одній площині (на передній поверхні кожуха затвора пістолета, шомпола та ін.).

Сліди на об'єкті, що виникають в результаті дії на нього інших процесів і явищ, що супроводжують постріл, називаються додатковими слідами (факторами) пострілу.

Викид порохових газів викликає появу комплексу слідів додаткових факторів пострілу:

- сліди їх термічного впливу на перешкоду;
- сліди їх механічної дії на перешкоду;
- сліди відкладення на перешкоді продуктів пострілу.

Механічний вплив на перепону відбувається ще до дії порохових газів. Снаряд, що рухається по каналу ствола, штовхає перед собою повітря, яке заповнювало ствол, тобто утворюється ударна хвиля, яка власне і є джерелом звуку від пострілу. І знову ж таки, на близькій відстані (дистанції) стовп повітря першим вдаряється у перепону і першим пошкоджує такі об'єкти, як текстильні тканини і тіло людини. А вже через мить снаряд проходить через це пошкодження, розширює його і проникає у глибину перепони.

Порохові гази, що слідують за снарядом, вдаряються у перепону, частина їх заходить (проникає) у середину каналу пошкодження (утвореного отвору), інша – розтікається по поверхні перешкоди.

Як центральна частина вогнепального пошкодження, так і краї отвору вогнепального пошкодження, в таких матеріалах, як текстиль, войлок, картон, оброблена шкіра, м'які тканини тіла людини, отримують спершу надриви саме від дії повітряної ударної хвилі, а потім уже від самого снаряду.

В сукупності ці сліди можуть мати форму хреста, зірки з різною кількістю променів, схожих на букви "Т", "Н", "К" у залежності від структури слідосприймаючого об'єкта, дистанції пострілу і розташування дульного зрізу відносно площини перешкоди.

Вплив порохових газів від дульного зрізу зазвичай проявляється на дистанції до 10-30 см (до 30 см за К.Д. Поль) [2].

Речовини, що входять до складу порохових газів і відкладаються на перепоні, за суттю й характером можуть бути поділені на три види:

- кіптява (мікроскопічні частинки вугілля і металу);
- не повністю згорілі порошинки вибухової речовини;
- мікроскопічні краплинки мастильних речовин (змазки і осалки).

Зона відкладення кіптяви може мати форму від доволі правильного кола до багатопроменевої зірки, колір її може бути від темнувато-бурого до світло-сірого, інтенсивність відкладання – від щільної однорідної до двох-трьох концентричних ділянок.

Часто ділянка відкладення кіптяви має металевий відблиск. Зазвичай вона добре проявляється, якщо постріл зроблено з відстані до 60 см (50-60 см за К.Д. Поль) [2]. Наскільки об'ємним є пороховий заряд, настільки значною є ділянка відкладання кіптяви. Ділянка відкладання не повністю згорілих порошинок зазвичай буває достатньо правильної форми або овалу, її розміри значно збільшуються зі збільшенням дистанції пострілу. Складається вона із окремих, достатньо великих частинок темно-сірого або чорного кольору. Одночасно окремі порошинки липнуть, прикипають або проникають у матеріал перепони. Окремі порошинки пролітають відстань, що перевищує навіть 1, 2 і більше метрів, але найчастіше за все вони виявляються у вигляді рівномірного чи нерівномірного осипу на дистанції пострілу до 50 см (це залежить від виду зброї, заряду і інших чинників). Мікроскопічні краплини мастил і розплавленого осалку проявляються на перешкоді у вигляді краплинних плям жовтуватого кольору, або її поверхня стає почорнілою, немовби забрудненою.

Основна температурна дія на об'єкт робить не стільки дульне полум'я, а розжарені тверді частки. Так, для ручної короткоствольної зброї при використанні бездимного пороху такі сліди можуть бути виявлені на тканинах при дистанції пострілу до 10 см (рис. 15). При пострілах з мисливських рушниць обвуглення спостерігається при пострілах на відстані до одного метра.



Рис. 15. Поширення полум'я пострілу з пістолета «Глок 19» з використанням патрону 9×19 мм «Парабеллум» (NONTOX)

Сліди термічної дії виражаються в побурінні і обпаленні ворсу тканини, спіканні, здутті і скручуванні окремих волокон. Спостереження показують, що характер вираження вищевказаних ознак може бути різним на одній і тій же тканині при різних дистанціях пострілу.

Істотними чинниками в появі теплового ефекту є якість і кількість пороху, матеріал перешкоди, довжина ствола, а також різниця в діаметрі каналу ствола і кулі. При меншому калібрі кулі або зношеності каналу ствола погіршується процес горіння, внаслідок чого утворюється швидкий спад тиску і викидання незгорілих або частково згорілих зерен пороху.

Дистанція поширення порохових газів залежить від форми, розмірів, конструкції і маси часток продуктів пострілу, початкової швидкості газів, а також від ряду атмосферних явищ: температури, швидкості і напрямку вітру, наявності атмосферних опадів.

Зустрічаючись з перешкодою снаряд (куля) контактує з краями отвору. Відбувається доволі інтенсивне обтирання поверхні снаряда по матеріалу перешкоди, внаслідок чого можуть виникати два сліди - пасок обтирання (металізація) та запікання (плавлення) країв пошкодження у деяких синтетичних тканинах.

При пострілах з близької відстані у ряді випадків спостерігається термічна дія на перешкоду. При горінні бездимного пороху виділяється велика кількість газів з температурою близько 3000-3500°C, що виходять з каналу ствола і взаємодіючи з киснем повітря, запалюються (так зване дульне полум'я). Разом з пороховими газами з каналу ствола зброї викидаються розжарені тверді частки, присутні в порохових газах.

Таким чином, можна констатувати, що сліди дії додаткових факторів пострілу утворюються в основному за умови пострілу впритул або пострілу з близької відстані (до 1-6 м).

Однак, треба пам'ятати, що постріли із деяких типів сучасної зброї у багат шарову перешкоду, наприклад, одяг із верхньої та нижньої білизни, залишають кіптяву між цими шарами (біля вхідного отвору) навіть, коли постріл був з 1000 м і більше («феномен Виноградова») [3].

Можна ще говорити про специфіку механізмів утворення слідів на перешкодах залежно від особливостей матеріалу.

Під час пострілів газу, що несуть продукти пострілу, виходять не тільки через ствол (дуло), але й просочуються через інші взаємодіючі частини зброї: затвор, ствольну коробку, кожух-затвора і рамку пістолета тощо.

Як наслідок, на руці, у котрій знаходився пістолет, відкладаються деякі компоненти вибухового капсульного складу та продукти згорання порохового заряду. Для їх встановлення використовують теплий розплавлений парафін, яким покривають руку (парафінові проби). Або ж змивають руки розчином дистильованої води, після чого змиви досліджують з використанням оптичних, електронно-мікроскопічних пристроїв, проби на дифеніламін у концентрованій сірчистій кислоті, а також спектральних методів дослідження.

2.4 Встановлення кута нахилу до перепони, під яким було нанесене вогнепальне пошкодження

Встановлення кута нахилу до перепони під яким спричинене вогнепальне пошкодження, має суттєве значення для правильного встановлення обставин події, що розслідується, і перш за все - встановлення напрямку і місця з якого було проведено постріл.

Основними ознаками, які характеризують вогнепальне пошкодження, нанесене під гострим кутом до перепони, є збільшення подовжньої вісі вогнепального пошкодження по відношенню до його поперечного розміру, а також форма і направлення відхилення кіптяви пострілу в ділянці цього пошкодження (за умови проведення пострілу з близької дистанції).

Якщо при пострілах із різної зброї під прямим кутом до перепони кіптява і розташовується на ній симетрично навкруги вогнепального пошкодження, то при пострілах під гострим кутом - спостерігається асиметричне її відкладання. Залежно від наявності (відсутності) додаткових слідів пострілу розрізняють близькі і неблизькі (далекі) дистанції пострілу.

Близька дистанція пострілу характеризується механічною і термічною дією порохових газів, вибухової речовини на перешкоду, а також наявністю продуктів пострілу. Для кожного виду зброї (виду заряду, пороха, снаряду і т.д.) будуть різними лінійні значення меж близької дистанції пострілу. За відсутності вказаних ознак постріли можуть бути віднесені, як правило, до далеких. До окремої групи відносять близькі постріли, що виконані при контакті дульного зрізу зброї з перешкодою (положення зброї в притул), які теж поділяють на постріл у щільний та нещільний притул.

На відображення додаткових чинників пострілу, тобто на характер слідів пострілу, певний вплив роблять і фізичні властивості матеріалу перешкоди.

2.5 Судово-медична характеристика вогнепальних ушкоджень, заподіяних штатними пістолетними набоями і спеціального призначення

Починаючи з 2006 р., в рамках виконання ініціативно-пошукової НДР кафедри судової медицини НМАПО імені П.Л. Шупика на тему: «Вогнепальна травма: морфологічні, медико-криміналістичні особливості ушкоджень та критерії їх утворення» (№ держреєстрації 0115U002357) протягом 2006-2019 р.р. були виконані наукові дослідження, присвячені особливостям вогнепальних ушкоджень тіла людини і пошкоджень одягу.

Зокрема, дослідження (дисертаційна робота) **Г. А. Зарицького** (2006-2008) присвячена морфологічним особливостям ушкоджень тіла людини та встановленню дистанції пострілу за факторами, що його супроводжують, при пострілах 9 мм патронами штатного і спеціального призначення (споряджених кулями експансивного та реактивного видів).

Г. А. Зарицьким була надана їх порівняльна судово-медична характеристика та накреслені шляхи оптимізації диференційної діагностики ушкоджень вказаними 9 мм пістолетними набоями. Нижче наведені основні результати дослідження, отримані Г.А. Зарицьким.

Порівняльна характеристика конструктивних та балістичних особливостей 9 мм набойів, споряджених кулями штатного, експансивного та реактивного видів

Для дослідження використовувались три типи 9 мм пістолетних патронів “Luger”: штатний і споряджені кулями експансивного та реактивного видів (розробник - Національна академія оборони України). Усі набойі складались з кулі, гільзи, порохового заряду і капсуля, однак кожний з них містив суттєві конструктивні особливості, які можуть впливати на їх балістичні властивості.

Довжина штатного патрона “Luger” 29,7 мм, з них 19,15 мм довжина гільзи. Маса патрона 12,3 г, з них маса кулі 8,0 г. Довжина кулі – 15,7 мм. Куля складається з сталюї серцевини та латунної оболонки (рис. 16). Патрони споряджені бездимним порохом марки СП-60. Маса порохового заряду складала 0,36 г.

Довжина патрона “Luger” експансивного виду 29,7 мм, з них 19,15 мм довжина гільзи. Маса патрона 13,55 г, з них маса кулі 9,25 г. Довжина кулі – 15,7 мм. Куля складається з свинцевої серцевини, яка покрита латунною оболонкою без вершини (рис. 16). Патрони споряджені бездимним порохом марки СП-60. Маса порохового заряду складала 0,36 г.

Довжина патрона “Luger” реактивного виду також 29,7 мм, з них 19,15 мм довжина гільзи. Маса патрона 8,75 г, з них маса кулі 4,5 г. Довжина кулі – 25,5 мм. Куля виготовлена зі сталі і містить в собі порожнину для порохового заряду (рис. 16), масою 0,36 г. Патрони цього виду також споряджені бездимним порохом марки СП-60.

Гільзи усіх трьох видів патронів однаково виконані з латуні. Форма гільзи циліндрична з кільцеподібним втисненням у верхній частині.

Конструктивні відмінності патронів “Luger” штатного, експансивного та реактивного видів наведені у таблиці 2, а порівняльна характеристика балістичних показників 9 мм набоїв “Luger” різних видів – показана у таблиці 3.



Рис. 16. Загальний вигляд 9 мм куль “Luger” штатного (1), експансивного (2) та реактивного (3) видів

Головною особливістю 9 мм набоїв “Luger” експансивного виду, які можуть мати вплив на процес утворення слідів пострілу, і відповідно стати основою для диференційної діагностики вогнепальних пошкоджень, є наявність спеціальної напівоболонкової кулі зі свинцевою серцевиною, відкритою біля верхівки та покритою латунною напівоболонкою.

Головними особливостями 9 мм набоїв “Luger” реактивного виду є:

- а) наявність спеціальної цільносталевої кулі з порожниною для порохового заряду;
- б) розташування порохового заряду в порожнині кулі і відсутність пороху в гільзі;
- в) менша майже у 2 рази маса кулі у порівнянні зі штатними і експансивними кулями;
- г) довжина кулі більша майже у 2 рази.

Таким чином, за конструктивними та балістичними особливостями 9 мм патрони “Luger” реактивного виду суттєво відрізняються від набоїв штатного та експансивного видів.

Таблиця 2

Порівняльна характеристика 9 мм набоїв “Luger”, споряджених куцлями штатного, експансивного та реактивного видів

Характеристики набоїв	Вид набою		
	штатний	експансивний	реактивний
Довжина патрона (мм)	29,7	29,7	29,7
Маса патрона (г)	12,3	13,55	8,75
Довжина кулі (мм)	15,7	15,7	25,5
Діаметр кулі (мм)	9,0	9,0	9,0
Маса кулі (г)	8,0	9,25	4,5
Конструктивні елементи кулі	стальна серцевина, латунна оболонка	свинцева серцевина, латунна напівоболонка	порожина для пороху
Марка пороху	СП 60	СП 60	СП 60
Маса порохового заряду (г)	0,36	0,36	0,36

Таблиця 3

Порівняльна характеристика балістичних показників 9 мм набоїв “Luger”, споряджених куцлями різних видів

Вид патрона	Початкова швидкість кулі середня (м/с)	Енергія вільної віддачі (дж)
Штатний	350	3,67
Експансивний	310	3,36
Реактивний	514	4,8

Характеристика пробивної здатності 9 мм набоїв, споряджених куцлями штатного, експансивного і реактивного видів

Для встановлення пробивної здатності досліджуваних куль проводили експериментальні постріли в небіологічний імітатор – стальні листи товщиною 4 мм з відстані 25 м. Було встановлено, що при пострілах 9 мм кулею реактивного виду “Luger” у небіологічний імітатор з відстані 25 м у всіх випадках були отримані наскрізні ушкодження діаметром 9-9,5 мм, тоді як при пострілах з тієї ж відстані штатними та експансивними 9 мм куцлями “Luger” було отримано лише деформації сталюого листа різного розміру (від 11 до 15 мм в діаметрі) без проникаючих ушкоджень (рис. 17).

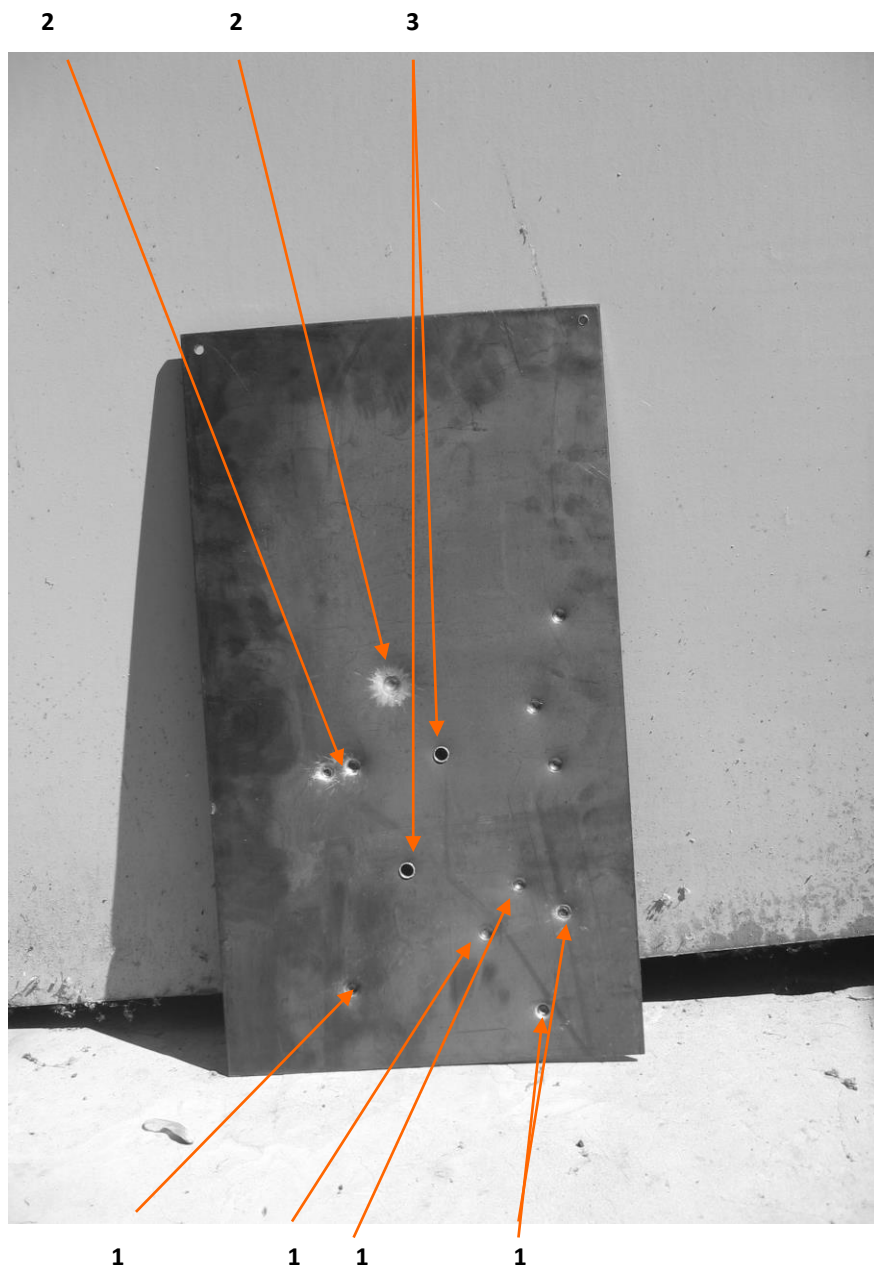


Рис. 17. Загальний вигляд пошкоджень на небіологічному імітаторі (стальний лист 4 мм) при пострілах 9 мм штатними, експансивними і реактивними кулями, відстань пострілу – 25 м.

- 1 – деформації, отримані при пострілах штатною кулею;
- 2 – деформації, отримані при пострілах експансивною кулею;
- 3 – наскрізні ушкодження, отримані при пострілі реактивною кулею.

Під час дослідження самих ушкоджень, заподіяних 9 мм кулями реактивного виду, було з'ясовано, що всі вони мають круглу форму та рівні, без деформацій та трас стінки. Краї пошкоджень сталюого листа з боку входу кулі вивернуті у напрямку, протилежному польоту кулі, у формі обідка зі значною кількістю “пелюсток” розмірами 1-3 мм. З боку виходу кулі з

перепони краї пошкоджень були хвилясті, вивернуті в напрямку польоту кулі на висоту до 3 мм (рис. 18). Навколо проникаючого ушкодження визначалась деформація сталюого листа у вигляді вдавнення діаметром до 20 мм з глибиною до 2 мм.

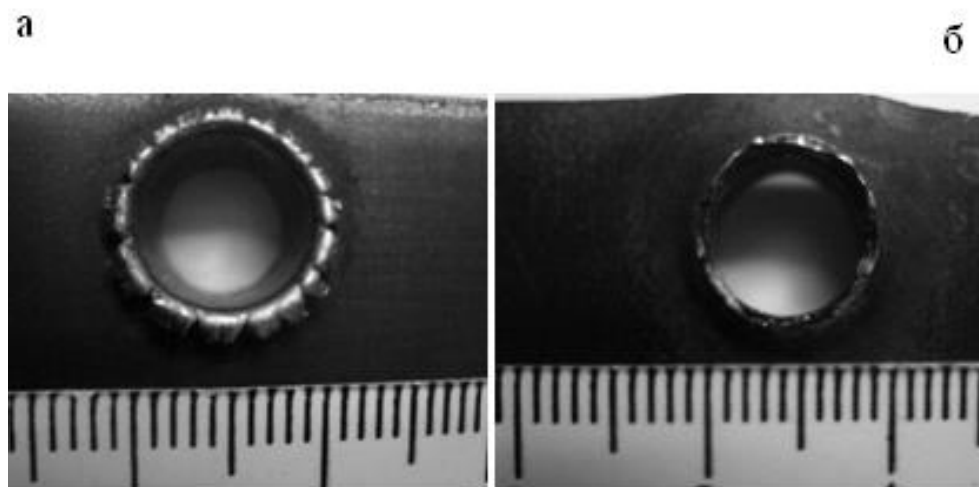


Рис. 18. Пошкодження сталюого листа з боку входу (а) та виходу (б) кулі реактивного виду

Після експериментальних пострілів у кулеприймачі були виявлені фрагменти сталюих листів, що утворились внаслідок проходження кулі через перепону. Вони мали круглу форму, діаметр 9 мм, увігнутий передній бік та випуклий задній. Краї цих фрагментів були відносно рівними.

Таким чином, в результаті дослідження пробивної здатності 9 мм патронів штатного, експансивного і реактивного видів було з'ясовано, що при пострілах 9 мм кулею реактивного виду з відстані 25 м, утворювались наскрізні пошкодження небіологічного імітатора, які не спостерігались при пострілах штатними та експансивними 9 мм кулями, що свідчить про підвищену пробивну здатність куль.

Особливості морфологічних змін при ушкодженнях пострілами 9 мм штатними, реактивними та експансивними кулями у незахищені ділянки тіла людини з різних відстаней

При пострілах впритул штатним патроном на шкірі навколо вхідної рани визначалось відкладання кіптяви пострілу неправильної овальної форми, розмірами від 1,4x1,5 см до 2,8x2,2 см. Найбільшу інтенсивність кіптяви спостерігали по краях вхідного ушкодження і в радіусі до 0,2-0,3 см від нього. Колір кіптяви в центрі відкладень був темно-сірий, а по периферії - світло-

сірий. Зовнішні контури відкладання кіптяви мали нерівний і нечіткий характер.

Ушкодження, що виникали на шкірі в умовах пострілу упридул патроном штатного виду, мали округлу форму, розміри від 0,85x0,85 см до 0,9x0,95 см. В центрі ран визначали дефект шкіри овальної форми, розмірами близько 0,80x0,80 см, оточений смугоподібним буро-сірим пасочком зсаднення, близьким до правильної кільцеподібної форми, шириною 0,04-0,11 см. Краї ушкоджень мали нерівний характер і склалися з клаптів відшарованого епідермісу (кількістю від 3 до 8) неправильної трапецієвидної форми і розмірами від 0,03x0,02 см до 0,1x0,2 см. По краях ушкоджень визначали радіальні розриви дерми з відносно рівними краями і гострими кінцями, завдовжки 0,2-0,7 см.

При пострілах упридул експансивним патроном на шкірі визначалося відкладання кіптяви пострілу неправильної овальної форми, розмірами від 2,8x2,6 см до 3,0x2,9 см (рис. 19).



Рис. 19. Вигляд вогнепального ушкодження на передній поверхні грудної клітки, що утворилося при пострілі упридул набоем експансивного виду

Найбільшу інтенсивність кіптяви спостерігали по краях вхідного ушкодження в радіусі до 0,2-0,4 см від нього. Колір кіптяви по краях вхідних ушкоджень був темно-сірий, а по периферії світло-сірий. Зовнішні контури відкладання кіптяви мали нерівний і нечіткий характер.

Ушкодження на шкірі, при пострілі упридул патроном експансивного виду, наближались до ромбовидної форми (рис. 19), мали розміри від 2,25x2,0 см до 2,5x2,35 см. В центрі ран визначали дефект шкіри також ромбовидної форми, розмірами від 2,14x1,89 см до 2,40x2,24 см, що був оточений смугоподібним буро-сірим поясочком зсаднення, близьким за формою до дефекту шкіри, шириною 0,03-0,11 см. Краї ушкоджень були відносно рівними, відшарувань епідермісу та радіальних розривів дерми не спостерігалось. Відзначали обпалення волосся.

При пострілах упридул патроном реактивного виду відбувалося утворення рани з дефектом шкіри без пояса осаднення та без відкладання кіптяви на шкірі навколо рани (рис. 20).

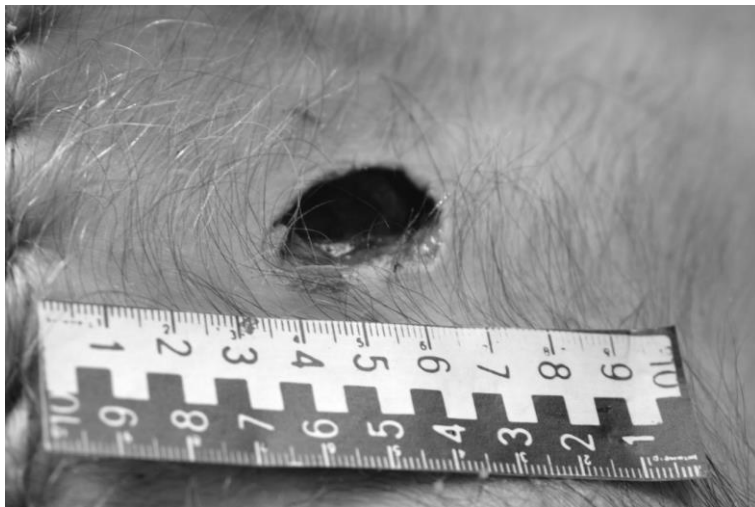


Рис. 20. Вигляд вхідної кульової вогнепальної рани на передній поверхні грудної клітки, яка утворилась при пострілі упридул набоем реактивного виду

Ці дефекти шкіри мали неправильну овальну форму, розмірами від 2,80x2,55 см до 4,30x3,65 см. Краї ушкоджень мали хвилястий характер у вигляді западаючих та виступаючих ділянок кількістю від 2 до 6 і розмірами від 0,3x0,2 см до 1,1x0,8 см. По краях ушкоджень радіальні розриви дерми та обпалення волосся не спостерігалось.

При пострілах з відстані 1-3 см трьома досліджуваними набоями відкладання кіптяви на шкірі носили однотипний характер (рис. 21). Вони неправильної овальної форми, розмірами від 4,5x4,0 см до 5,5x5,0 см, неоднорідної інтенсивності. Як і на тканинних мішенях, відкладання кіптяви на шкірі трупів навколо вхідних вогнепальних ран, складалися з трьох наступних характерних зон:

а) центральною - у вигляді вогнища закопчення неправильної круглої або овальної форми, розмірами від 4,5x4,0 см до 6,8x6,0 см, розташованою по краях вхідного отвору. Колір цієї зони був інтенсивно чорний в центрі і коричнево-сірий по периферії;

б) периферичною - у вигляді добре вираженого тонкого кільця закопчення темно-сірого або коричнево-сірого кольору різної інтенсивності з розмірами від 0,4-0,5 см до 0,8-1,0 см. Інтенсивність закопчення внутрішнього краю цього кільця була виразною, а зовнішнього - розмитою з плавним переходом нанівець;

в) проміжною - у вигляді світлої кільцеподібної ділянки шкіри, не покритою кіптявою. Вона локалізувалась між вищеписаними центральною і периферичною зонами.

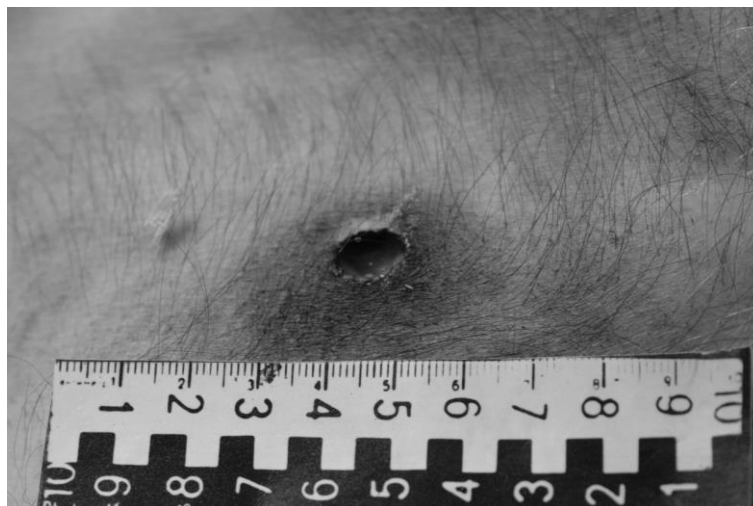


Рис. 21. Вигляд вхідної вогнепальної рани та відкладання кіптяви на шкірі при пострілі набоем експансивного виду з відстані 3 см

У порівнянні з тканинними мішенями, відкладання кіптяви на шкірі було виражене менш інтенсивним, особливо у периферичній зоні.

Форма досліджуваних вхідних ран, заподіяних з відстані 1-3 см кулями штатного, експансивного і реактивного видів, переважно була неправильною округлою або неправильною овальною. У центрі визначали дефект шкіри овальної форми, розмірами від 0,7х0,7 см до 0,9х0,85 см. При пострілах з відстані 1 см штатною та експансивною кулями визначали 3-4 радіальних розривів дерми довжиною 0,1-0,4 см, чого не спостерігалось при пострілах реактивними набоями. На цій відстані спостерігалось обпалення волосся в усіх проведених експериментах.

Таким чином, в результаті проведених досліджень були встановлені наступні особливості вогнепальних ушкоджень, заподіяних при пострілах впритул і з близької дистанції 9 мм набоями штатного, експансивного і реактивного видів:

1) при пострілах впритул розміри дефекту шкіри були значно більшими у випадках застосування набой реактивного (від 2,80х2,55 см до 4,30х2,65 см) та експансивного (від 2,25х2,0 см до 2,50х2,35 см) видів у порівнянні з штатним набоем (0,8х0,8 см). Також різною була форма вхідних ушкоджень, при пострілах штатним набоем – округлою, при пострілах експансивним набоем - ромбоподібною, при пострілах реактивним набоем – овальною. Відмінною особливістю ушкоджень шкіри при пострілах впритул для набой реактивного виду була відсутність навколо вхідної рани паска зсаднення (обтирання), штамп-відбитка дульного зрізу та відкладання продуктів пострілу (кіптяви, напівзгорілих порошинок тощо);

2) при пострілах досліджуваними набоями з різних відстаней близької дистанції морфологічні особливості вхідних ран та відкладань продуктів пострілу істотно не відрізнялись, однак при пострілах реактивними набоями

з відстаней 1-20 см визначалось циркулярне розшарування підшкірної клітковини з відкладанням на його стінках продуктів пострілу, а напівзгорілі порошинки виявлялись при пострілах штатними і експансивними набоями на відстанях до 130 см, а при пострілах набоями реактивного виду - до 170 см;

3) максимальні відстані пострілу, при застосуванні набоїв штатного, експансивного і реактивного типів, на яких виявлялась кіптява, істотно не відрізнялись;

4) при пострілах з усіх відстаней близької дистанції було виявлено чітку різницю морфологічних особливостей вихідних ран, а саме – при пострілах штатними набоями вони були щілиноподібними, без дефекту шкіри та відкладань продуктів пострілу; при застосуванні експансивних набоїв – овальної форми з дефектом шкіри, без відкладань продуктів пострілу, а при застосуванні реактивних набоїв – овальної форми з дефектом шкіри та відкладанням поодиноких часточок кіптяви і напівзгорілих порошинок.

Особливості вогнепальних ушкоджень стегнових кісток, заподіяних при пострілах 9 мм набоями штатного, експансивного і реактивного видів

З метою встановлення особливостей вогнепальних кульових поранень стегнових кісток, заподіяних при пострілах 9 мм набоями штатного, експансивного і реактивного видів, були вивчені 39 вогнепальних переломів діафізів стегнових кісток.

В результаті дослідження виявилось, що за характером та морфологічними особливостями переломи мали ряд відмінностей (таб. 4). Так, при пострілах штатними набоями, переломи мали багатоуламковий або поперечно-уламковий характер. У м'яких тканинах, що оточували кістку з боку вихідного отвору, виявляли чисельні (6-12) кісткові уламки, невеликих і середніх розмірів (від 0,8x0,3 см до 3,0x2,1 см), неправильної багатокутної форми. Вони локалізувалися за напрямком ранового каналу в м'язах ураженої кінцівки і мали вид типової «доріжки кісткових уламків».

По локалізації і напрямку цієї доріжки (напряму зсуву уламків) можна було завжди точно встановити напрям польоту вогнепального снаряда, що заподіяв досліджуване ушкодження, а отже, і напрям ранового каналу. При пострілах експансивними набоями, в центрі переломів з боку входу кулі, тобто в «зоні первинного удару кулі» визначали дефекти кістки овальної форми, розмірами $2,53 \pm 0,75 \times 1,36 \pm 0,43$. По краях переломів місцями визначали ділянки сколу зовнішньої кісткової пластинки на ширину 0,10-0,43 см. Від країв дефектів відходили 15-17 радіальних тріщин, що формували 18-20 вільних кісткових уламків багатокутної форми, розмірами від 0,80x0,65 см до 4,35x2,40 см, пов'язаних з окістям (рис. 22).

**Морфологічні особливості вогнепальних кульових ушкоджень
діафізів стегнових кісток при пострілах 9 мм набоями “Luger”,
спорядженими кулями штатного, експансивного та реактивного видів**

Ознаки вогнепальних ушкоджень діафізів стегнових кісток	Вид набою		
	Штатний	Експансивний	Реактивний
1	2	3	4
Кількість радіальних тріщин біля вхідного отвору (шт)	$6 \pm 0,30$	$9 \pm 0,40$	$2 \pm 0,18$
Кількість радіальних тріщин біля вихідного отвору (шт)	$8 \pm 0,42$	$12 \pm 0,58$	$5 \pm 0,29$
Загальна площа перелому (см ²)	$45,72 \pm 4,5$	$93,96 \pm 6,12$	$24,86 \pm 1,23$
Кількість вільних кісткових уламків (шт)	$9 \pm 0,78$	$19 \pm 0,86$	$7 \pm 0,56$
Сумарна довжина всіх тріщин (см)	$71,41 \pm 3,57$	$137,56 \pm 4,47$	$42,30 \pm 0,83$
Площа дефекту кістки на вході (см ²)	$0,49 \pm 0,01$	$2,72 \pm 0,09$	$0,29 \pm 0,01$
Площа дефекту кістки на виході (см ²)	$0,97 \pm 0,12$	$3,72 \pm 0,16$	$0,67 \pm 0,04$
Відношення сумарної довжини всіх тріщин до довжини кістки	$1,72 \pm 0,09$	$3,44 \pm 0,15$	$0,77 \pm 0,04$

З боку виходу кулі з кістки центральний отвір мав найбільш варіабельний характер. Його форма коливалася від округлої до витягнутої овальної. Розміри ушкоджень були $3,95 \pm 1,71 \times 3,0 \pm 0,82$ см. По краях дефекту перелому кістки місцями визначали ділянки нерівномірно вираженого сколу зовнішньої кісткової пластинки на ширину 0,10-0,53 см, що складало 1/3-1/2 периметру кола дірчастого перелому.



Рис. 22. Вогнепальний перелом діафізу стегнової кістки, заподіяний 9 мм набоєм експансивного типу (вхідний отвір та вільні кісткові уламки)

При пострілах реактивними набоями утворювалось близько 7 малих і середніх кісткових уламків неправильної багатокутної форми, розмірами до 3,6x2,1 см, більшість яких виявлялися з боку вихідного ушкодження (рис. 23).

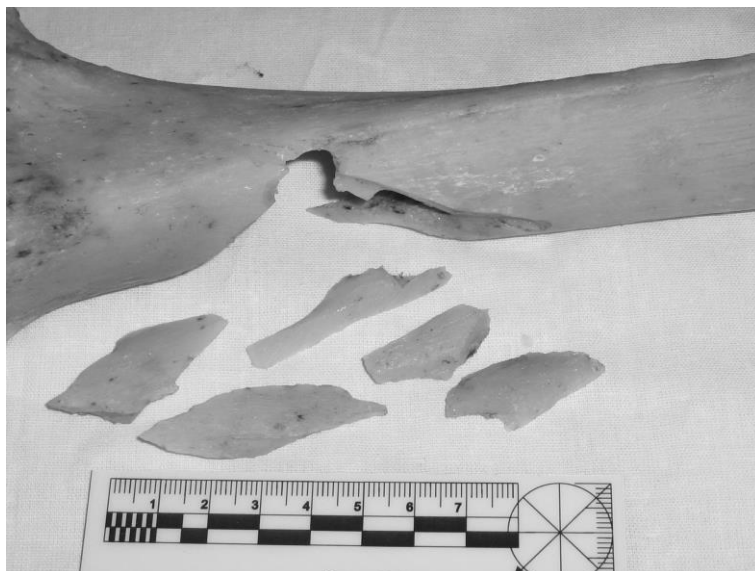


Рис. 23. Вогнепальний перелом діяфізу стегнової кістки, заподіяний 9 мм набоем реактивного типу (вхідний отвір та вільні кісткові уламки)

З протилежного боку - біля вхідних отворів, на кістках також виявлялись такі кісткові фрагменти у кількості 1-3. По ходу раневих каналів в кістці і в оточуючих м'яких тканинах визначали невелику кількість дрібних кісткових уламків у вигляді «кісткового піску» - результат пробивної дії вогнепального снаряда на кісткову тканину. Іншою особливістю всіх вхідних ушкоджень діяфізів досліджуваних стегнових кісток, у випадках застосування набойів реактивного виду, було те, що окістя по краях і навколо центрального отвору було циркулярно відшароване, його краї визначалися у вигляді дещо припіднятого (до 0,12 см) валика з дрібнонерівними краями. Оголена ділянка кістки мала неправильну витягнуту овальну або круглу форму розмірами, що значно перевищували діаметр кулі - від 1,85x1,80 см до 3,0x1,94 см. По краях ушкодженого окістя виявлялись відкладання поодиноких частинок кіптяви.

Отже, дослідження особливостей вогнепальних переломів діяфізів стегнових кісток, заподіяних набоями штатного, експансивного і реактивного видів виявило, що найбільша кількість вільних кісткових уламків, радіальних тріщин біля вхідного і вихідного отворів, загальна площа перелому, сумарна довжина всіх тріщин, площа дефекту кістки на вході та на виході, спостерігались при застосуванні набойів експансивного типу, а найменші параметри вказаних показників мали місце при застосуванні набойів реактивного типу.

Дослідження **М. М. Шевчука** (2008-2010) були присвячені визначенню особливостей вогнепальних пошкоджень на бронежилетах «Ескорт 3» ІУ класу захисту та ушкоджень не захищених і захищених бронежилетами ділянок грудної клітки та гомілки при пострілах штатними пістолетними боєприпасами “Luger 9,0x19 мм” та спеціального призначення, що споряджені кулями експансивного та бронебійного видів, з різних дистанцій. Автором на основі якісних та кількісних ознак були визначені критерії, що дозволяють проводити диференційну діагностику пошкоджень на бронежилетах «Ескорт 3» ІУ класу захисту та ушкоджень у не захищені та захищені ділянки тіла людини, при пострілах вказаними вище кулями з різних дистанцій. Основні результати дослідження наведені нижче.

Порівняльна характеристика конструктивних особливостей штатних пістолетних боєприпасів “Luger 9,0x19 мм” та спеціального призначення, що споряджені кулями експансивного і бронебійного видів

У дослідженні використовувались три види 9 мм пістолетних патронів “Luger”: штатний та спеціального призначення, що споряджені реактивними кулями: експансивний та бронебійний (експериментальні моделі Національної академії оборони України). Довжина боєприпасу “Luger 9,0x19 мм” експансивного виду 29,7 мм, з них 19,15 мм довжина гільзи. Маса патрону 9,8 г, з них маса кулі 5,2 г. Довжина кулі – 15,7 мм. Куля складається зі сталюї оболонки зі свинцевим сердечником і містить порожнину для пороху (рис. 24). Патрони споряджені бездимним порохом марки СП-60. Маса порохового заряду складала 0,6 г.

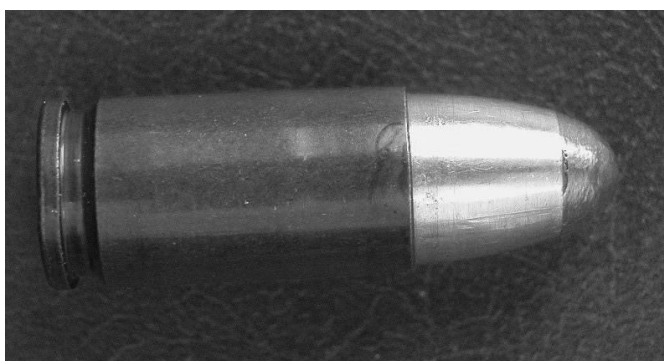


Рис. 24. Загальний вигляд боєприпасу спеціального призначення “Luger 9,0x19 мм”, що споряджений кулею експансивного виду

Довжина боєприпасу “Luger 9,0x19 мм” бронебійного виду також складала 29,7 мм, з них 19,15 мм - довжина гільзи. Маса патрону 10,4 г, з них маса кулі 6,0 г. Довжина кулі – 25,5 мм, вона виготовлена зі спецсталі з бронебійним наконечником і містить в собі порожнину для розміщення порохового заряду масою 0,6 г (рис. 25).

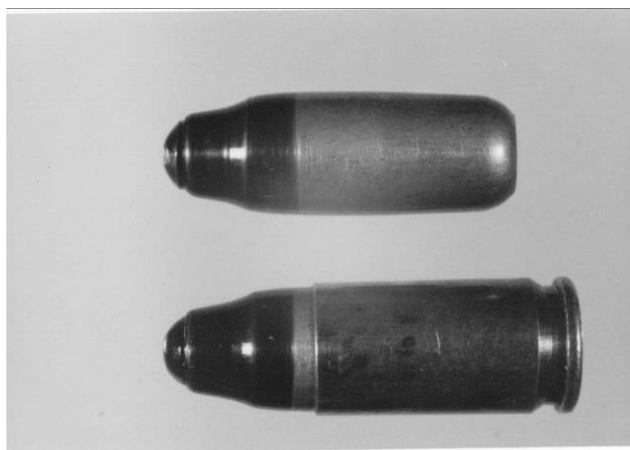


Рис. 25. Загальний вигляд пістолетного боєприпасу “Luger 9,0x19 мм” спеціального призначення, що споряджений кулею броньбійного виду

Патрони цього виду споряджені бездимним порохом марки СП-60. Гільзи патронів виконані з латуні.

Конструктивні відмінності патронів “Luger 9,0x19 мм” штатного, експансивного та броньбійного видів наведені у таблиці 5, а порівняльна характеристика балістичних показників набоїв “Luger 9,0x19 мм” різних видів – показана у таблиці 6.

Таблиця 5

Порівняльна характеристика конструктивних особливостей пістолетних набоїв “Luger 9,0x19 мм”, споряджених кулями штатного, експансивного та броньбійного виду

Характеристики набоїв	Вид кулі		
	штатний	експансивний	броньбійний
Довжина патрона (мм)	29,7	29,7	29,7
Маса патрона (г)	12,3	9,8	10,4
Довжина кулі (мм)	15,7	25,5	25,5
Діаметр кулі (мм)	9,0	9,0	9,0
Маса кулі (г)	8,0	5,2	6,0
Конструктивні елементи кулі	стальна серцевина, латунна оболонка	стальна оболонка зі свинцевим сердечником і порожнина для пороху	стальна оболонка з броньбійним наконечником і порожнина для пороху
Марка пороху	СП 60	СП 60	СП 60
Маса порохового заряду (г)	0,36	0,6	0,6

Порівняльна характеристика балістичних особливостей пістолетних набоїв “Luger 9,0x19 мм”, споряджених кулями штатного, експансивного та броньбійного виду

Вид патрона	Початкова швидкість кулі середня (м/с)	Енергія вільної віддачі (дж)	Максим. Тиск кг/см²
Штатний	317	3,67	1460
Експансивний	600	6,23	2200
Броньбійний	570	5,87	2200

Отже, головними особливостями пістолетних набоїв “Luger 9,0x19 мм”, споряджених реактивними кулями експансивного та броньбійного виду є:

- а) наявність спеціальної цільносталевої кулі з порожниною для порохового заряду;
- б) розташування порохового заряду в порожнині кулі і відсутність пороху в гільзі;
- в) менша майже у 1,5 рази маса кулі у порівнянні зі штатними кулями;
- г) більша майже у 2 рази довжина кулі.

Таким чином, за конструктивними та балістичними особливостями боеприпаси “Luger 9,0x19 мм”, споряджені реактивними кулями експансивного та броньбійного виду суттєво відрізняються від штатних набоїв. Окрім порожнини для пороху, основними особливостями реактивних куль експансивного виду до набоїв “Luger 9,0x19 мм”, є наявність спеціальної сталюї оболонки зі свинцевим сердечником, а броньбійного виду – наявність сталюї оболонки з броньбійним наконечником. Саме ці особливості куль можуть мати вплив на процес утворення слідів пострілу, і відповідно стати підставою для диференційної діагностики вогнепальних ушкоджень.

Морфологічні особливості ушкоджень, що були заподіяні при пострілах пістолетними боеприпасами спеціального призначення, спорядженими кулями експансивного і бронебійного видів у не захищені бронежилетом «Ескорт 3» ІУ класу захисту ділянки тіла людини

З огляду на нові конструктивні, балістичні властивості, високу кінетичну енергію, і, відповідно, надзвичайну пробивну здатність куль експансивного і бронебійного видів, якими споряджені пістолетні боеприпаси “Luger 9,0x19 мм” спеціального призначення, очікуваними є виявлення їх відмінних особливостей ушкоджень шкіри грудної клітки і ділянки гомілки, легень, серця, печінки, не захищених бронежилетом «Ескорт 3» ІУ класу, а також кісток гомілки, по відношенню до уражень штатними пістолетними боеприпасами “Luger 9,0x19 мм”.

Дослідження виявило загальну закономірність про те, що незалежно від анатомічної ділянки тулуба, усі вхідні ушкодження шкіри мали: 1) круглу або близьку до неї форму, 2) дефект тканини у центрі ушкодження, 3) пасок металізації, який за розмірами був меншим або співпадав з паском зсаднення, 4) дефект шкіри у вихідному вогнепальному ушкодженні. При цьому, оскільки навіть при зменшенні наважок порошу у набоях і відповідному зменшенні швидкості куль експансивного виду (до ~450 - ~500 м/сек) і бронебійного виду (до ~400 - ~470 м/сек), останні у 1,5 рази були більшими від максимальних швидкостей штатних куль (~317 м/сек), що вказує на перевагу їх кінетичної енергії, а від так – і пробивної здатності.

Загальною особливістю вхідних ушкоджень, заподіяних кулями експансивного і бронебійного виду, з дистанції у притул, а також 3 і 10 м, були одиничні відкладання мікрочасток кіптяви інтенсивно чорного кольору по краях і стінках вхідних отворів у шкірі у вигляді циркулярного переривчастого пасочка обтирання шириною до 0,05-0,10 см. (рис. 26).

Особливістю ранових каналів, що утворювались при таких ушкодженнях, заподіяних з дистанції 3 і 10 м, було їх різке розширення після виходу з дерми і набування вигляду щілиноподібної або неправильної овальної форми порожнини у підшкірній основі, розмірами від 1,5x3,5 см до 2,0x5,5 см. На її стінках, особливо в центральному відділі, мало місце відкладання кіптяви у вигляді поодиноких чорних часточок. По краях наскрізних отворів в підшкірній фасції, що мали овальну форму і розміри від 0,8x0,6 до 1,1x0,7 см, іноді виявляли часточки кіптяви у вигляді тонкого переривистого пасочка шириною 0,02 см.

Площі вхідних ушкоджень шкіри достовірно не залежали від зменшення швидкості кулі та товщини підшкірної основи від дистанції пострілів у притул, 3 м і 10 м. Конструктивні особливості куль експансивного і бронебійного виду та їх здатність до високої кінетичної енергії зумовлювали значні за розмірами руйнування шкіри, м'язів та кісток гомілки (рис. 27 а, б).

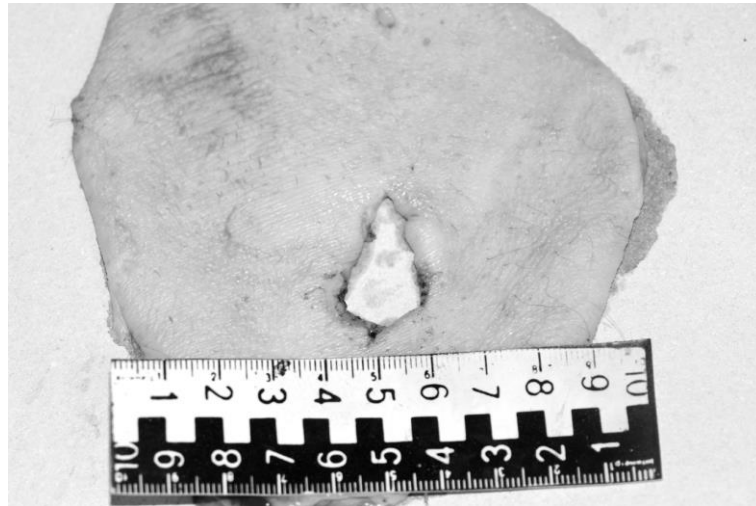
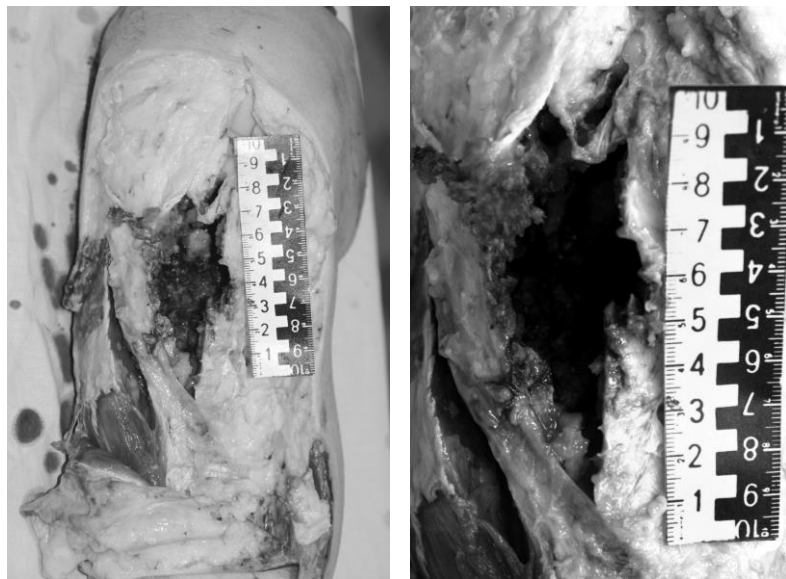


Рис. 26. Вхідний отвір на шкірі ділянки грудної клітки, не захищеної бронежилетом «Ескорт 3» ІУ класу, заподіяний кулею “Luger 9,0x19 мм” експансивного виду при пострілі у притул



а б

Рис. 27. а,б - ушкодження м'яких тканин і кісток гомілки внаслідок пострілу кулею експансивного виду “Luger 9,0x19 мм з дистанції упритул

Хоча, слід зазначити, що більшість реактивних куль експансивного виду утворювали вхідні дефекти шкіри у 1,5-2 рази більших розмірів порівняно з кулями бронебійного і штатного видів. Суттєвим фактором впливу на збільшення площі вхідних ушкоджень шкіри була наявна під нею кісткова тканина: кістки в ділянці гомілки і ребра у грудній клітці.

Так, із рис. 28 видно, що у разі попадання кулі експансивного виду у кістку, в центрі перелому з боку входу кулі утворився дефект шкіри 3,5x4 см з нерівними краями і наявними в ньому уламками великої гомілкової кістки.



Рис. 28. Вхідне ушкодження шкіри гомілки внаслідок пострілу кулею експансивного виду “Luger 9,0x19 мм” з дистанції 3 м

При виконанні серії експериментальних пострілів кулями експансивного виду “Luger 9,0x19 мм» з не близьких дистанцій 3 і 10 м у ділянки гомілки, не захищені бронежилетом «Ескорт 3», мали місце пробивні ураження кісток з утворенням дефектів, які у ділянках метафізів та діафізів великої гомілкової кістки були значних розмірів, сягаючи 2,5-3,0 x 3,3-4,0 см (рис. 29, 30).

При цьому, окістя у ділянці і навколо центрального отвору було циркулярно відшароване, його краї визначалися у вигляді дещо припіднятого (до 0,15 см) валика з дрібно нерівними краями.

Кількість вільних кісткових уламків складала 8-12, радіальних тріщин біля вхідного і вихідного отворів утворювалось близько 6-8. Площа дефектів кісткової тканини достовірно не відрізнялась за умови різної дистанції пострілу і варіювала від 2,0 см² до 3,5 см².

На ізольованих кістках гомілки, як правило, виявляли 5-7 радіальних тріщин і 6-10 вільних кісткових уламків неправильної багатокутної форми, розмірами від 0,8x0,65 см до 4,0x2,5 см, що були пов'язані з окістям. У ділянці виходу кулі з кістки центральний отвір за розмірами був найбільш варіабельним. Його форма коливалася від неправильної округлої до витягнутої овальної. Розміри ушкоджень коливались у межах 4,0±2,0x3,0±0,75 см.

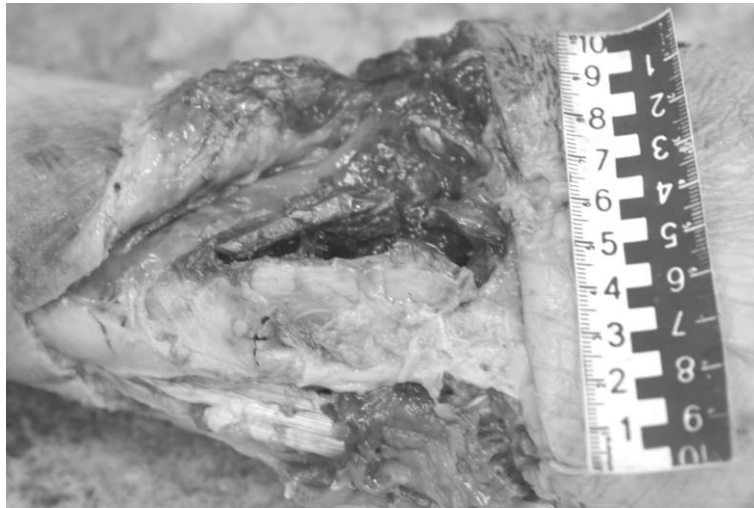


Рис. 29. Вхідне вогнепальне ушкодження великої гомілкової кістки внаслідок пострілу кулею експансивного виду «Luger 9,0x19 мм» з дистанції 3 м

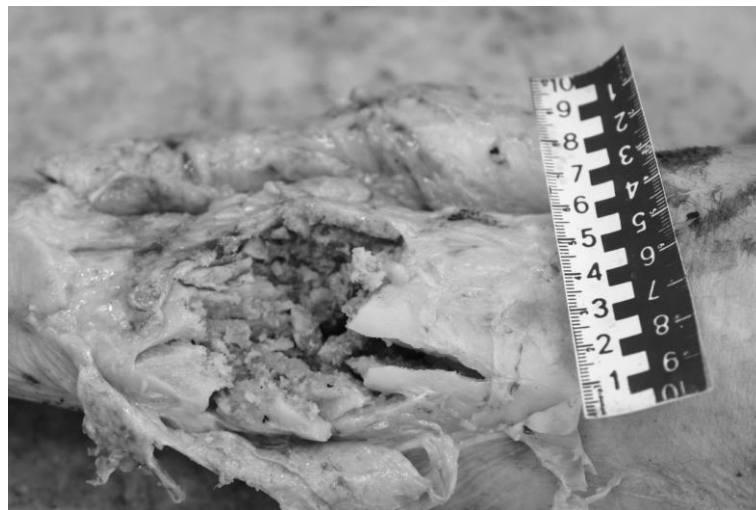


Рис. 30. Вхідне вогнепальне ушкодження великої гомілкової кістки внаслідок пострілу кулею експансивного виду «Luger 9,0x19 мм» з дистанції 10 м

По краях дефекту кістки місцями визначали ділянки нерівномірно вираженого сколу зовнішньої кісткової пластинки на ширину 0,1-0,5 см, що складало 1/2 - 1/3 периметру кола дірчастого перелому.

Вихідні вогнепальні отвори у шкірі гомілки при пострілах з неблизької дистанції 3 і 10 м набоями «Luger 9,0x19 мм», спорядженими кулями експансивного виду, мали дефект тканини, овальної або щілиноподібної форми, розмірами від 0,5x0,7 см до 0,7x0,8 см.

При виконанні серії експериментальних пострілів кулями бронебійного виду «Luger 9,0x19 мм» з неблизьких дистанцій 3 і 10 м у діафізарні ділянки кістки гомілки, також мали місце пробивні ураження з утворенням дефектів кісток. При цьому, на відміну від уражень експансивними кулями, площа

ураження була меншою і сягала значень 1,5-2,0 см². Радіальних тріщин на кістках біля вхідного і вихідного отворів було 6-8. У ділянці вхідного ушкодження утворювалось близько 3-6 великих і 5-7 середніх за розмірами вільних кісткових уламків неправильної багатокутної форми, розмірами до 3,5x2,3 см, більшість яких виявлялися у ділянці вхідного кульового ушкодження (рис. 31 і 32).

Вихідні вогнепальні отвори мали витягнуту форму неправильного овала, розмірами від 0,6x0,8 см до 1,0 x1,5 см. В центрі ушкодження, у всіх серіях пострілів, спостерігався дефект шкіри неправильної овальної форми, розмірами від 0,3x0,5 см до 0,5x0,7 см. Навколо вихідних ран, заподіяних при пострілах реактивними кулями бронебійного виду, спостерігалися кільцеподібні відшарування епідермісу на ширину до 5 мм. Стінки рани були конусоподібно скошеними з основою, повернутою до зовні. В ділянці скошених стінок вихідної рани та на незначній відстані від їх країв, виявлялись поодинокі напівзгорілі порошинки та часточки кіптяви. Паски зсаднення та металізації були відсутніми.

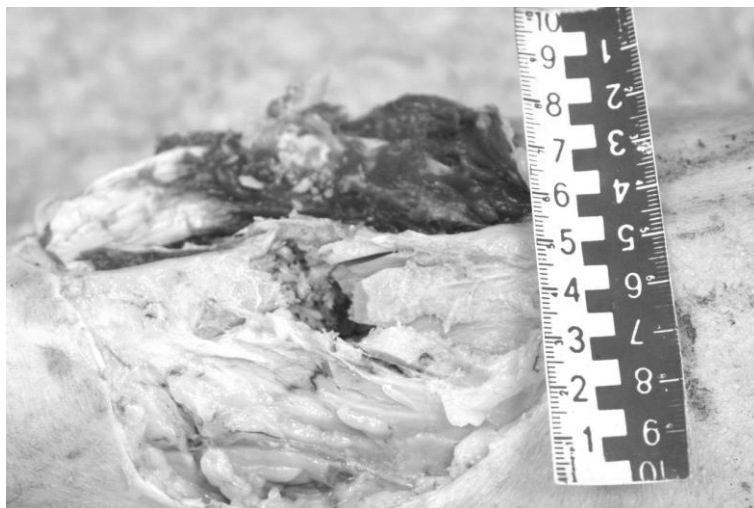


Рис. 31. Вхідне вогнепальне ушкодження великої гомілкової кістки внаслідок пострілу кулею бронебійного виду “Luger 9,0x19 мм» з дистанції 3 м

Отже, дослідження вогнепальних ушкоджень шкіри і кісток гомілки, не захищених засобами індивідуального захисту при пострілах боеприпасами “Luger 9,0x19 мм” спеціального призначення, споряджених кулями експансивного і бронебійного видів, виявило значні за обсягом ушкодження. Суттєвим фактором впливу на збільшення площі вхідних ушкоджень шкіри були наявні під нею кістки в ділянці гомілки і ребра у грудній клітці.

Проведені нами серії експериментальних досліджень особливостей вогнепальних переломів діяфізів великих гомілкових кісток, заподіяних набоями штатного, експансивного і бронебійного видів, виявило, що найбільша кількість вільних кісткових уламків, радіальних тріщин біля вхідного і вихідного отворів, загальна площа перелому, площа дефекту кістки на вході та на виході вогнепального каналу, спостерігались при

застосуванні набоїв спеціального призначення “Luger 9,0x19 мм», споряджених кулями експансивного виду у ділянки тіла, не захищені бронезилетом «Ескорт 3».



Рис. 32. Вхідне вогнепальне ушкодження великої гомілкової кістки внаслідок пострілу кулею бронезійного виду “Luger 9,0x19 мм” з дистанції 10 м

Характеристика вогнепальних ушкоджень легень, серця та печінки, не захищених бронезилетом «Ескорт 3» ІУ класу ділянок тіла людини, при пострілах боєприпасами “Luger 9,0x19 мм”, спорядженими кулями експансивного і бронезійного видів з різних дистанцій

Результати досліджень морфологічних особливостей ушкоджень легень, серця та печінки, що були заподіяні при пострілах пістолетними боєприпасами “Luger 9,0x19 мм” спеціального призначення, спорядженими кулями експансивного і бронезійного видів у не захищені бронезилетом «Ескорт 3» ІУ класу ділянки тіла людини, виявили загальну тенденцію до утворення значного обсягу ушкодження паренхіматозних органів незалежно від дистанції пострілу. Вихідні ушкодження вказаних паренхіматозних органів були переважно зірчасто-щілиноподібної форми, без дефекту тканини, з численими радіальними розривами, нерівними краями, вивернутими до зовні (рис. 33).



Рис. 33. Розрив легені при пострілі кулею “Luger 9,0x19 мм” бронезійного виду у не захищену бронезилетом «Ескорт 3» ІУ класу грудну клітку людини з дистанції 3 м

Характеристика вогнепальних ушкоджень шкіри ділянок грудної клітки, захищених бронежилетом «Ескорт 3» ІУ класу ділянок тіла людини при пострілах боєприпасами “Luger 9,0x19 мм”, спорядженими кулями експансивного і бронебійного видів

При пробивних пострілах через передню частину бронежилету «Ескорт 3» ІУ класу захисту кулями експансивного і бронебійного виду з дистанцій у притул, 3 і 10 м відбувалося ураження шкіри, внутрішніх органів грудної клітки. При цьому, у ділянках грудної клітки і гомілки, де тоншим був шар шкіри і підлеглою була кісткова тканина (ребра) площа дефекту ушкодження була більшою.

За таких умов відбувалося збільшення: 1) площі ушкодження шкіри, 2) паска зсаднення, 3) вмісту часточок металу від бронеplastини і кевлару у раневому каналі, а площа ушкоджень підшкірно-жирової тканини була більшою чим поверхневих шарів шкіри, внаслідок додаткової дії зруйнованих часточок бронеplastини як вторинних мікроснарядів, які у початковому відділі раневого каналу здатні летіти компактно, а на виході із шкіри – розлітаються, з утворенням більшої за розмірами площі ураження, що можна вважати характерною ознакою вогнепального ушкодження при використанні засобів індивідуального захисту – бронежилетів з металевими бронеplastинами.

Особливістю вихідних ушкоджень легень, серця і печінки у випадках пробивних пострілів кулями експансивного і переважно бронебійного виду у захищені бронежилетом ділянки тіла, була відсутність дефекту тканини і наявність фрагментів ниток кевлару.

Дослідження М. А. Федоренка (2008-2010) були присвячені особливостям вогнепальних ушкоджень тіла людини, заподіяних при пострілах штатними пістолетними боєприпасами ПМ «9,2x18 мм» та спеціального призначення, що споряджені кулями з протирикошетною здатністю, у не захищені ділянки тіла та при подоланні ними перешкод зі скла з різних дистанцій.

Пістолетний боєприпас «9,2x18 мм ПРС застосовується у штатних засобах озброєння і за умови володінням його кулею протирикошетною здатністю шляхом сплюснення пластинок зі свинця при первинному контакті із перепорою і погашенням у цей момент кінетичної енергії - призначений для виконання пострілів у закритих приміщеннях. Пістолетний боєприпас «9,2x18 мм ПРС» призначений для ураження живої сили супротивника, переважно не захищеного засобами індивідуального захисту.

У боєприпасі застосована стандартна гільза від патрона «9,2x18 мм ПСТ». Патрон складається із гільзи, запресованої кулі, капсуля і порохового заряду. У патроні застосований порох марки «П – 125», масою 0,22 г.

Куля з протинтирикошетною здатністю має свої конструктивні особливості (рис. 34). Свинцева серцевина кулі виконана не суцільним

металом, а багатошаровим складом - пластинок, що дозволяє їй у момент попадання у перешкоду руйнуватися на числені уламки, які швидко втрачають свою рикошетну вражаючу силу. Це дозволяє вести вогонь по супротивнику, не остерігаючись того, що від рикошету можна отримати не бажані ураження.

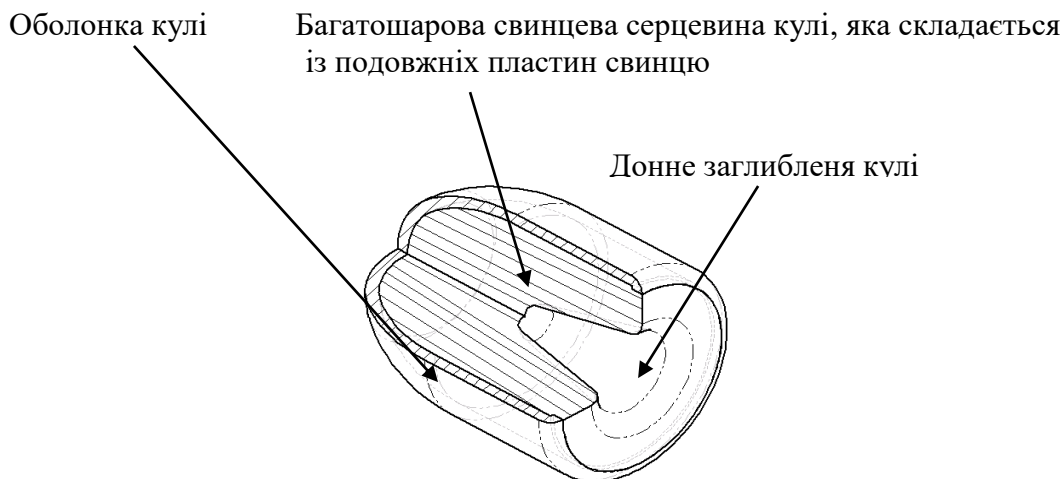


Рис. 34. Подовжній розріз кулі з протирикошетною здатністю до пістолетного боєприпасу ПМ «9,2x18 мм»

Особливості пошкоджень на перешкодах зі скла, що були заподіяні при пострілах пістолетними боєприпасами ПМ «9,2x18 мм» спеціального призначення, споряджені кулями з протирикошетною здатністю

У першій серії експерименту перешкоди зі склом були розташовані на відстані 30 см до біологічного об'єкту (рис. 35). Вхідні пошкодження були переважно округлої або овальної форми, розмірами $3,6 \pm 0,16$ x $4,2 \pm 0,35$ см (рис. 35).

Навколо вхідного дефекту, окрім зони коротких радіарних тріщин, шириною до $3,4 \pm 0,17$ см, визначалась наступна за нею, друга зона радіарних тріщин, які обмежували циркулярно розташовані короткі уламки скла, трапецієподібної форми із закругленими кутами (рис. 36).

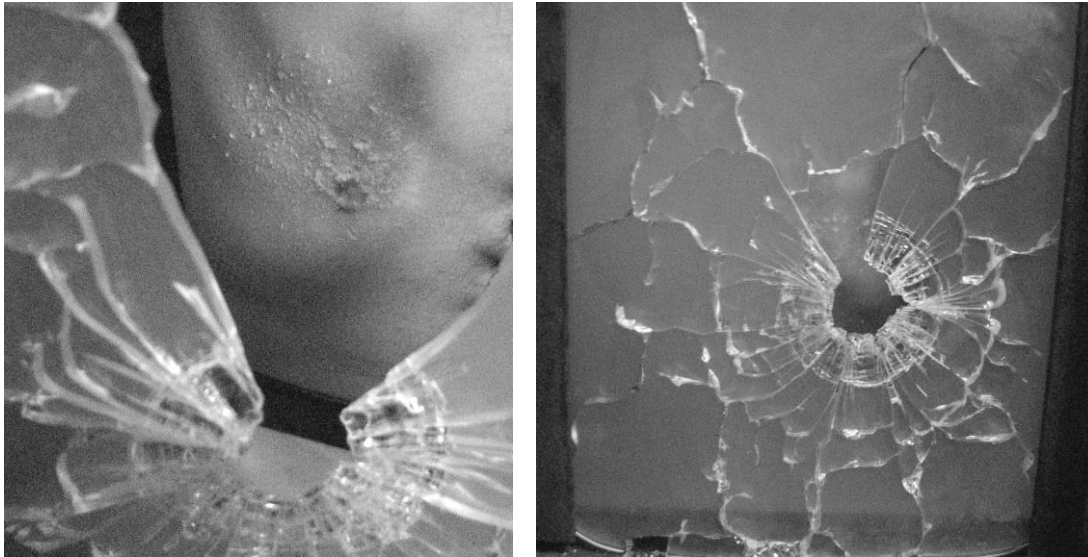


Рис. 35. Дефекти зразків скла, що виникали при пострілах боєприпасами ПМ «9,2x18 мм» спеціального призначення, розміщених на відстані 30 см до тіла біоманекена

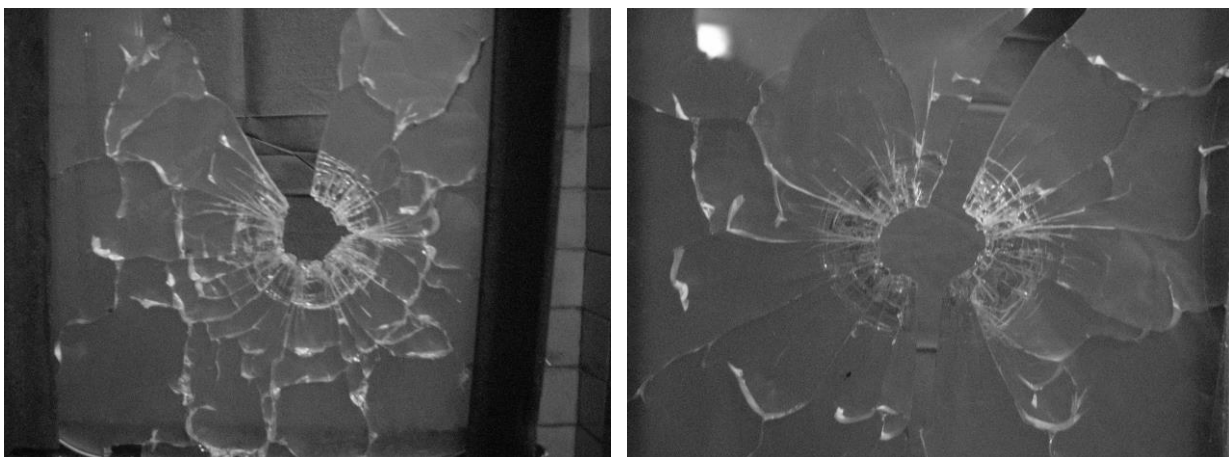


Рис. 36. Дефекти зразків скла, що виникали при пострілах боєприпасами ПМ «9,2x18 мм» спеціального призначення, розміщених на відстані 30 см (А) і 100 см (Б) до тіла біоманекена

Ширина цієї зони становила $3,3 \pm 0,51$ см, а кількість коротких уламків коливалась у діапазоні 16-18. Найдовші тріщини, які проходили через усю площу зразків скла коливались у кількості 8-10 і обмежували уламки скла, значних розмірів, переважно прямокутної форми. При виконанні пострілів із ПМ «9,2x18 мм», спеціального призначення, що споряджені кулями з протирикошетною здатністю, з не близької дистанції (1,5 м) до біоманекену у другій серії експерименту перешкоди зі склом були розташовані на відстані 1,0 м. Було виявлено, що вхідні пошкодження також були округлої або овальної форми (рис. 36 б), розмірами $3,8 \pm 0,47 \times 4,7 \pm 0,53$ см. Навколо вхідного дефекту, окрім зони коротких радіарних тріщин, ширина якої становила до $3,6 \pm 0,35$ см, як і в попередній групі визначалась друга зона радіарних тріщин, які обмежували циркулярно розташовані короткі уламки

скла, переважно прямокутної форми із закругленими краями, що надавало їм форму пелюстків (рис. 36 б). Ширина цієї зони становила $3,9 \pm 0,68$ см, а кількість коротких уламків зменшилась до 11-13, можливо, за рахунок збільшення їх ширини. Найдовші тріщини, які проходили через усю площу взірця скла склали у кількості 8-10 і обмежували уламки скла, значних розмірів, переважно прямокутної форми.

Проведене дослідження виявило збільшення розмірів вхідного дефекту, ширини зони радіарних тріщин навколо нього, утворення додаткової зони радіарних тріщин, що обмежували чисельні циркулярно розташовані короткі уламки скла, при пострілах кулями спеціального призначення від аналогічних показників, заподіяних штатними кулями ПМ «9,2x18 мм», що свідчить про підвищену руйнівну здатність куль з протирикошетними властивостями за рахунок зміни своєї форми і розмірів внаслідок деформації при контакті і подоланні ними перешкоди зі скла товщиною 6 мм.

Морфологічні особливості ушкоджень довгих трубчастих кісток за умови відсутності перешкод при пострілах штатними пістолетними боєприпасами ПМ «9,2x18 мм» та спеціального призначення, що споряджені кулями з протирикошетною здатністю, з близької дистанції

Дослідження переломів діафізів стегнових і великогомілкових кісток трупів, перед ділянками тіла яких не були поставлені перешкоди зі скла і триплекса, при пострілах штатними пістолетними боєприпасами ПМ «9,2x18 мм» та спеціального призначення, що споряджені кулями з протирикошетною здатністю, з близької дистанції виявило такі результати.

При пострілах штатними пістолетними боєприпасами ПМ «9,2x18 мм» у ділянки стегна та гомілки утворювались переломи кісток з наступними особливостями: - пробивні ураження з утворенням вхідних дефектів кісткової тканини, які у ділянках метафізів та діафізів склали $1,3 \pm 0,24 \times 1,1 \pm 0,16$ см; - циркулярно відшароване окістя, краї якого були у вигляді припіднятого до 0,1 см валика; - 8-11 вільних кісткових уламків видовженої гострокутної форми, розмірами $1,4 \pm 0,12 \times 0,8 \pm 0,21$ см; - біля вхідного і вихідного отворів як правило, було близько 5-8 радіальних тріщин; - площа вхідного дефекту кісткової тканини складала в середньому $1,43 \pm 0,22$ см²; - розміри вихідних ушкоджень склали $2,1 \pm 0,35 \times 2,2 \pm 0,75$ см.

При пострілах пістолетними боєприпасами ПМ «9,2x18 мм» спеціального призначення, що споряджені кулями «ПРС» у ділянки стегна та гомілки утворювались переломи їх кісток, кількісні та якісні особливості яких залежали переважно від конструктивних властивостей кулі, а саме деформацією кулі «ПРС» при зіткненні з кісткою і дією по типу експансивного снаряду. Так, при заподіянні пострілів боєприпасами ПМ «9,2x18 мм» спеціального призначення, що споряджені кулю «ПРС» з близької дистанції (20 см) без перешкоди у ділянку стегна або гомілки, мали місце пробивні ураження з утворенням вхідних дефектів кісткової тканини,

які у ділянках метафізів та діафізів складали $2,3 \pm 0,46 \times 1,5 \pm 0,11$ см ($p < 0,05$) (рис. 37).

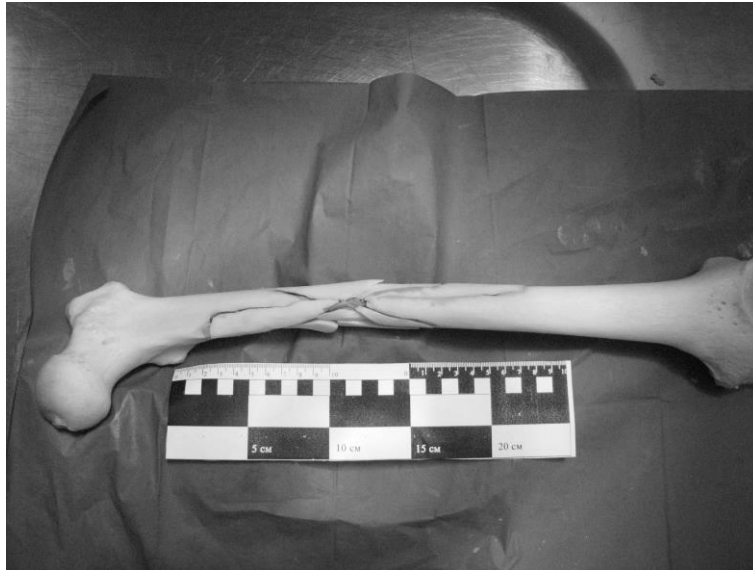


Рис. 37. Ушкодження лівої стегнової кістки, що утворились при заподіянні пострілу боєприпасом ПМ «9,2x18 мм» спеціального призначення, що споряджений кулею з протирикошетною здатністю, з дистанції пострілу 20 см без наявності перешкоди

Окістя у ділянці і навколо центрального отвору було циркулярно відшароване, його краї визначалися у вигляді дещо припіднятого (до 0,15 см) валика з дрібно нерівними краями. Кількість вільних кісткових уламків видовжено прямокутної форми із загостреними кінцями, розмірами $2,2 \pm 0,24 \times 1,7 \pm 0,11$ см ($p < 0,05$) складала 8-10. Біля вхідного і вихідного отворів утворювалось близько 6-9 радіальних тріщин. Площа вхідних дефектів кісткової тканини при даній дистанції пострілу збільшилась у 2,5 рази і складала $3,45 \pm 0,34$ см² ($p < 0,05$). У ділянці виходу кулі з кістки центральний отвір був найбільш варіабельним за розмірами. Його форма коливалась від неправильно-округлої до витягнутої овальної.

Отже, підводячи підсумки проведеному дослідженню морфологічних особливостей ушкоджень ділянок тіла за умови відсутності перешкод зі скла і триплекса, як це було передбачено метою дослідження, при пострілах штатними пістолетними боєприпасами ПМ «9,2x18 мм» та спеціального призначення, що споряджені кулями з протирикошетною здатністю, з близької дистанції, можна заключити, що:

1. При пострілах у притул як штатними пістолетними боєприпасами ПМ «9,2x18 мм», так і спеціального призначення, що споряджені кулями з протирикошетною здатністю, штанц-марка на шкірі складалась із трьох характерних зон - периферійної у вигляді добре вираженого заокпчення темно-сірого або коричнево-сірого кольору, шириною від 0,1-0,2 см до 0,3-

0,5 см, центральної, що розташовувалась по краям вхідного отвору і мала вигляд осередка закопчення округлої або овальної форми розмірами від 1,5x1,6 см до 2x2,5 см та проміжної – у вигляді світлої кільцеподібної ділянки шкіри, не покритої кіптявою; у межах штанц-марки виявлялась мідь, свинець і сурьма.

2. При пострілах пістолетними боеприпасами ПМ «9,2x18 мм» спеціального призначення для вхідних вогнепальних ран характерними були неправильно-округла або овальна форма; їх розміри коливались від $8,8 \pm 0,31$ до $9,2 \pm 0,77$ мм. При пострілах штатними боеприпасами від $8,9 \pm 0,52$ до $9,2 \pm 0,36$ мм; рани у обох групах мали дрібнонерівні краї у вигляді відшарованих клаптів епідерміса (у кількості від 8 до 14) неправильної трапецеєвидної форми і розмірами від 0,1x0,1 до 0,1x0,2 см; - по краям ран визначалось відшарування шкіри з утворенням порожнини у жировій клітковині, а зі збільшення дистанції пострілу - мало місце циркулярне розшарування клітковини, ширина якого коливалась від 0,4 см до 0,6 см. Стінки такого розшарування були дрібнонерівними, частково закопченими (переважно у центральній частині).

5. Проведені серії експериментальних досліджень особливостей вогнепальних переломів діафізів великих гомілкових та стегнових кісток при пострілах з близької дистанції за умови відсутності перешкод зі скла і триплекса, виявили збільшення у 2,5 рази площі вхідних і майже у 3 рази вихідних дефектів кісткової тканини, збільшення розмірів вільних кісткових уламків, зміну їх форми з видовженої гострокутної на видовжено-прямокутну із загостреними кінцями при пострілах пістолетними боеприпасами ПМ «9,2x18 мм» спеціального призначення, що споряджені кулями з протирикошетною здатністю, у порівнянні зі штатними боеприпасами ПМ «9,2x18 мм».

Петрошак О. Ю. (2011, 2012) в експериментальному дослідженні показав, що при ураженнях боеприпасами «FN 5,7x28 SS190» (що відповідають стандартам НАТО і застосовуються у спецслужбах СБУ) з не близької відстані 2 м мали місце: 1) менші розміри і площа вхідних і вихідних вогнепальних дефектів, 2) збільшення числа вільних кісткових уламків з переваганням серед них уламків витягнуто-гострокутної форми зі зменшенням їх розмірів. Відповідність модулів пружності замітника кісткової тканини автором було отримано при використанні суміші бутілметакрилата, метилметакрилата та метакрилової кислоти у такому співвідношенні їх мас 7:2:1. Оригінальним в дослідженні О. Ю. Петрошака (2011, 2012) було те, що вперше наведена характеристика морфологічних змін моделі довгої трубчастої кістки із композитних матеріалів при заподіянні вогнепальних ушкоджень боеприпасами «FN 5,7x28 SS190» з різних відстаней та проведене математико-статистичне обґрунтування відповідності змін довгої трубчастої кістки до змін її моделі при пострілах з різних відстаней.

Конструктивні особливості боєприпасу «FN 5,7x28 SS190» показані на рис. 38, а їх порівняльна характеристика з «Luger 9,0x19 мм» наведена у таблиці 7.

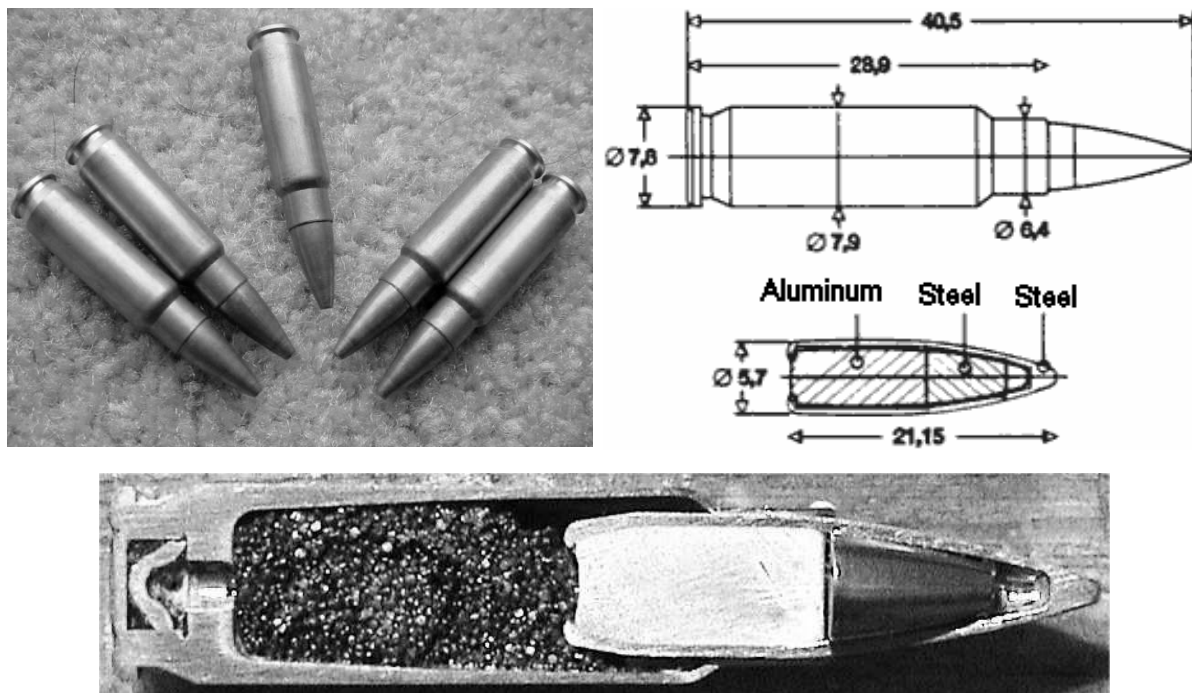


Рис. 38. Конструктивні особливості боєприпасу «FN 5,7x28 SS190»

Таблиця 7

Порівняльна характеристика пістолетних набоїв «FN 5,7x28 SS190» і «Luger 9,0x19 мм»

Характеристики набоїв	Набої	
	«FN 5,7x28 SS190»	«Luger 9,0x19 мм»
Довжина патрона (мм)	40,5	29,7
Маса патрона (г)	6,4	12,3
Довжина кулі (мм)	21,15	15,7
Діаметр кулі (мм)	5,75	9,0
Маса кулі (г)	2,02	8,0
Конструктивні елементи кулі	латунна оболонка куля зі сталевим осердям	латунна оболонка, куля зі свинцевим осердям
Початкова швидкість кулі середня (м/с)	615 (FN) 715 (P 90)	316

Отже, головними особливостями пістолетних набоїв «FN 5,7x28 SS190» є:

- а) майже у 2 рази менша маса як самого боєприпасу, так і кулі у порівнянні з 9 мм патронами;
- б) менший калібр і більша довжина кулі;
- в) більша у 2-2,2 рази початкова швидкість кулі, що забезпечує їй більшу кінетичну енергію.

Результати дослідження морфологічних особливостей вогнепальних ушкоджень ділянок тіла трупів, не захищених засобами індивідуального бронезахисту, при пострілах штатними 9 мм боєприпасами з невеликої відстані полягали в наступному:

- 1) вхідні вогнепальні рани мали правильну округлу або овальну форму, розміри $8,7 \pm 0,77 \times 9,2 \pm 0,65$ мм; в центрі ушкодження мав місце дефект тканини округлої чи овальної форми розмірами $4,2 \pm 0,23 \times 5,3 \pm 0,17$ мм з дрібно нерівними краями і чисельними (7 - 12) радіальними розривами епідерміса, довжиною $0,12 \pm 0,023$ см, які по краях ран супроводжувались утворенням клаптів неправильної трапецієподібної форми, розмірами від $0,11 \times 0,12$ см до $0,15 \times 0,22$ см;
- 2) окрім клаптів епідерміса, по краях і стінках вхідних ран виявлялись мікрочастинки кіптяви у вигляді суцільного циркулярного шару або паска шириною до 1-2 мм (пасок обтирання, забруднення), зовнішня границя паска забруднення на шкірі або повністю відповідала границям відшарування епідерміса, або ж була дещо меншою;
- 3) вихідні вогнепальні рани за формою і розмірами суттєво відрізнялись від вхідних ушкоджень: у більшості випадків вони мали зірчасту форму, розміри від $1,2 \pm 0,03 \times 1,3 \pm 0,07$ см до $1,4 \pm 0,03 \times 1,5 \pm 0,04$ см; у них була більша у 3-5 разів і нерівномірна довжина радіальних розривів шкіри по краях ушкоджень; більша глибина радіальних розривів, які проходили через усі шари шкіри, а не обмежувались тільки епідермісом, як це виявлялось серед вхідних ран; характерною була відсутність або мінімальна виразність дефекта тканини і відсутність відшарування епідерміса по краях ран;
- 4) порожнина ранового каналу у фронтальній площині була неправильної округлої або овальної форми і добре розрізнялась зі внутрішньої сторони досліджуваних клаптів епідерміса, крізь напівпрозору підшкірну фасцію, що відділяла підшкірний жировий шар від м'язів.

Зозуля В. М. (2011, 2012) проводив визначення особливостей вогнепальних пошкоджень на одязі та ушкоджень не захищених і захищених одягом ділянок грудної клітки та живота при пострілах пістолетними 4 мм патронами "Флобер" з різних відстаней. В результаті автором було показано, що при пострілах у незахищені ділянки грудної клітки і живота з відстаней від «впритул» до 50 см - проникнення куль відбувалось через усі шари стінки грудної клітки, листки плеври, перикарда, епікард з утворенням ран, сягаючи міокарда лівого передсердя. При пострілах у ділянку живота також мали місце проникаючі поранення усіх шарів черевної стінки, очеревини, сальника, ушкодження шлунка у вигляді ран щілиноподібно-овальної форми, тонкої кишки, дефекту печінки округлої форми з нерівними краями. При збільшенні відстані пострілу до 1 м на шкірі грудної клітки і живота утворювались дефекти

округлої форми 0,4-0,45 см в діаметрі. Ушкодження проникали у грудну та черевну порожнини через усі шари шкіри та м'язів з травмуванням листків парієтальної та вісцеральної плеври, сальника, тонкого кишечника. Лише при здійсненні експериментальних пострілів з відстані 2 м кулі зупинялись у міжреберних м'язах та м'язах передньої черевної стінки. Вироби для реалізації пострілів патронами Флобера створені на базі різних моделей напівавтоматичної короткоствольної зброї. Їх призначення - тренувальна стрілянина у спеціально обладнаних приміщеннях (тирів і стрільбищ). На рисунку 39 представлений фрагмент креслення зброї (напівавтоматичний пістолет), що пояснює принцип його дії і особливості конструкції.

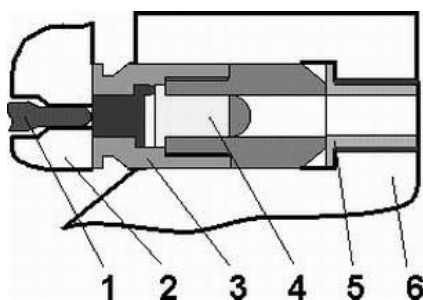


Рис. 39. Конструктивні особливості зброї для здійснення пострілів патронами «Флобер». 1 – штатний ударник зброї, 2 - затвор зброї, 3 - картридж патрону «Флобер», 4 - стандартний патрон «Флобер» калібру 4 мм, 5- вкладиш ствола (лейнер), 6 – ствол штатної зброї.

Відомі короткі патрони - виробництва Dynamit Nobel (Німеччина) і довгі патрони «Флобер» виробництва Sellier&Bellot (Чеськая Республіка). Як і переважна більшість вогнепальних набоїв, патрони «Флобер» також складаються з кулі, гільзи та порохового заряду виробництва Dynamit Nobel (Німеччина) або піроскладу виробництва Sellier&Bellot (Чеськая Республіка), що за конструктивними властивостями надає їм ознаки вогнепальних патронів (рис. 40). Як видно із таблиці 10, вказані патрони відрізняються між собою за такими показниками, як загальна маса, довжина гільзи, склад металюного заряду і наявність або відсутність оболонки кулі.



Рис. 40. Зовнішній вигляд патронів «Флобер»

Характеристики довгих і коротких патронів «Флобер»

Вид патрона	Маса патрона (г)	Довж. гільзи (мм)	Заряд (г)	Маса кулі (г)	Діаметр кулі (мм)	Оболонка кулі	Швидк. кулі (м/сек)
довгий	0,87	8,1	піро-склад	0,47-0,48	4,2	відсутня	170
короткий	0,78	6,4	порох 0,01 г	0,47-0,48	4,2	оболонка на основі міді	170

Діаметр куль однаковий: близько 4,2 мм, маса куль - 0,47 - 0,48 г. Кулі виготовлені зі сплаву на основі свинцю, мають сферичну або гостроконечну форму, безоболонкові (довгі патрони) або з оболонкою зі сплаву на основі міді (короткі патрони виробництва Sellier&Bellot). Гільзи з закраїною, циліндричної форми, виготовлені з металу червоного кольору (можливе покриття сріблястого кольору), що не притягується магнітом. Довжина гільз довгих патронів - 8,1 мм, коротких патронів - 6,4 мм, діаметр бокової поверхні гільз - 4,6 мм, діаметр донця - 5,9 мм.

Особливості ушкоджень, заподіяних пістолетними патронами «Флобер» 4 мм, з відстані упритул у незахищені одягом ділянки грудної клітки

При виконанні пострілів з відстані у притул у незахищене одягом з ліве міжребір'я грудної клітки короткими і довгими пістолетними патронами «Флобер» визначались поранення, які супроводжувались проникненням снаряда в грудну порожнину, ушкоджуючи як паренхіму легень, так і стінки серця. При цьому, на шкірі утворювались дефекти «мінус тканина» в центрі, круглої форми, $3,82 \pm 0,64$ см в діаметрі, з дрібнонерівними краями (рис. 41).

Рани мали нерівні краї з множинними лінійної форми надривами шкіри та її відшаруваннями від підшкірної основи. Краї у радіальному напрямку відходили від краю рани на довжину до 0,1 см без ознак зсаднення. По краям дефектів спостерігалось нерівномірне кільцеподібне зсаднення (штанц-марка) шириною 0,2-0,3 см, з чіткими краями. Навколо рани відмічалось рівномірно виражене за інтенсивністю буровато-чорне закопчення неправильної округлої форми у вигляді овала з чіткими та рівними краями, відстань між якими складала 1,8-2,0 см, що є відбитком дульного зрізу револьверу під патрон «Флобер» «Safari РФ-440», з якого і були здійснені експериментальні постріли.

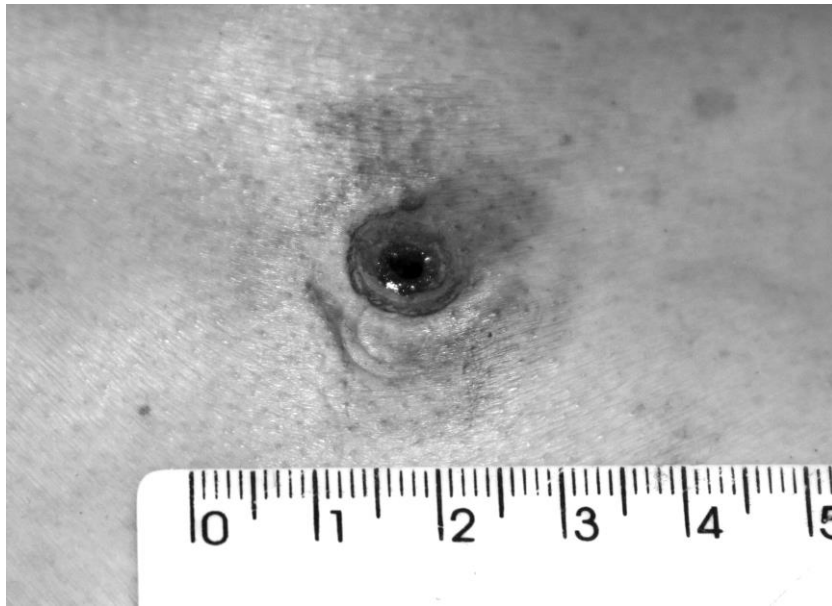


Рис. 41. Вхідна рана при пострілі коротким патроном «Флобер» упритул у ділянку 3-го лівого міжребір'я

Дослідження ранового каналу після відшарування шкіри та підшкірно-жирової клітковини виявило утворення у міжреберних м'язах дефекту щілиноподібно-овальної форми розмірами 0,15x0,5 см (рис. 42).



Рис. 42. Особливості рани у товщі міжреберних м'язів при пострілі коротким патроном «Флобер» упритул у ділянку 3-го лівого міжребір'я

Для ранових каналів в міжребір'ях характерна була прямолінійність ходу. Їх стінки були відносно рівними і на відміну від ушкоджень, заподіяних штатними вогнепальними патронами, накладання кіптяви на стінках ранових каналів було незначним, що свідчить про особливості піротехнічного заряду довгого патрону «Флобер».

У випадках проникаючих поранень, ранові канали проходили через товщу міжреберних м'язів, сягаючи пристінкової плеври, рани якої були неправильної округлої форми, розмірами від 0,2x0,4 см до 0,3x0,6 см. У всіх

випадках таких поранень визначалось утворення наскрізних ран легені, які на зовнішній поверхні органа мали неправильну овальну форму, розміри 0,4x0,5 см (рис. 43).

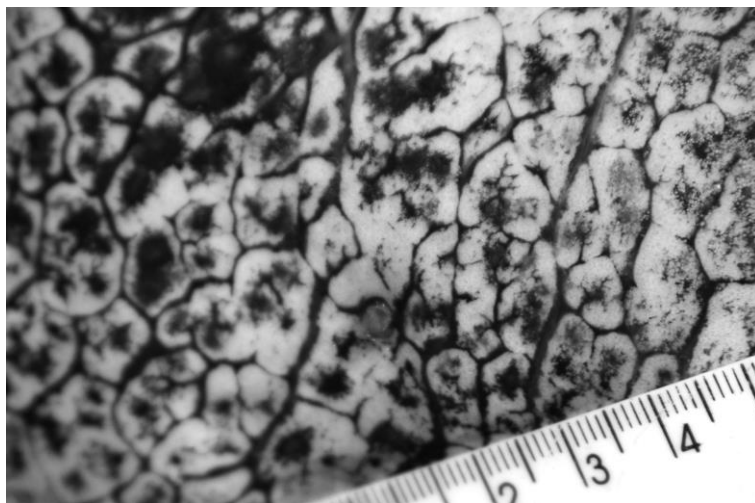


Рис. 43. Рана лівої легені при пострілі патроном «Флобер» упритул у ділянку 3-го лівого міжребір'я

У частині спостережень, які складала біля 52%, мали місце рани перикарда, епікарда розмірами 0,2x0,4 мм з проникненням у товщу міокарда лівого передсердя у вигляді рани неправильної округлої форми, розмірами 0,4x0,5 см з чіткими, рівними краями. У решти 48% випадків рани на серці не виникали. Кулі у всіх випадках знаходились у грудній порожнині. У 2 випадках мали місце проникаючі ушкодження шлунка у вигляді ран щілиноподібно-овальної форми розмірами 0,3x0,15 см (рис. 44).

Таким чином, при пострілах довгими і короткими пістолетними патронами «Флобер» 4 мм, з відстані упритул у незахищені одягом ділянку 3-го міжребір'я ліворуч можна зазначити, що у всіх випадках вхідні рани мали розміри $3,82 \pm 0,64$ мм, вигляд штанц-марки. Поранення, що проникали у грудну порожнину через усі шари стінки грудної клітки, листки плеври, перикарда, епікард з утворенням ран розмірами, сягаючи міокарда лівого передсердя з утворенням рани неправильної округлої форми, розмірами 0,4x0,5 см з чіткими, рівними краями.

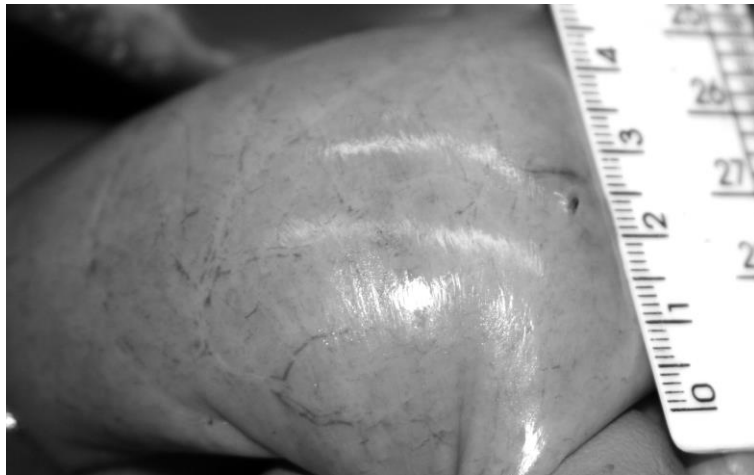


Рис. 44. Рана шлунка при пострілі патроном «Флобер» з відстані упритул

Особливості ушкоджень, заподіяних пістолетними патронами «Флобер» 4 мм, з близької відстані у незахищені одягом ділянки грудної клітки і живота

Особливості ушкоджень, що були заподіяні пістолетними патронами «Флобер» 4 мм, з близької відстані у незахищені одягом ділянки грудної клітки і живота полягали у наступному. При заподіянні експериментальних пострілів патронами «Флобер» 4 мм з відстані 1 см у ділянку передньої черевної стінки мали місце утворення на шкірі відкладання кіптяви та проникаючі поранення усіх шарів черевної стінки, очеревини, сальника, ушкодження шлунка у вигляді ран щілоподібно-овальної форми розмірами 0,3x0,15 см, тонкої кишки неправильної округлої форми 0,35-0,4 см в діаметрі, дефекту печінки округлої форми з нерівними краями, розмірами 0,5x0,7 см.

При пострілах з відстаней 10 см, 20 см, 30 см, 40 см, 50 см у ділянки грудної клітки спричинялись поранення, що проникали у грудну порожнину. На шкірі утворювались дефекти круглої форми, $3,83 \pm 0,77$ мм в діаметрі, з дрібнонерівними краями. Навкруги дефектів спостерігалось закіпчення неправильної округлої форми, розміри та інтенсивність якого залежали від відстані пострілу. Так, при пострілах з відстані 10 см закіпчення складало 6-8 см в діаметрі, з чіткими краями. При пострілах з відстані 20 см утворювалось закіпчення 10-12 см в діаметрі, з нечіткими краями. При пострілах з відстані 30 см утворювалось закіпчення 12-16 см в діаметрі, з нечіткими краями, неозброєним оком слабо помітне тільки в центральних відділах на ділянці 6-8 см в діаметрі. Раневі канали у всіх випадках являли собою наскрізні дефекти тканин грудної стінки коливаючись у межах 4,0-4,5 мм в діаметрі. У переважній кількості випадків проникнення куль відбувалось через усі шари стінки грудної клітки, листки плеври, перикарда, епікард, сягаючи міокарда лівого передсердя з утворенням ран, при співставленні яких дефекту тканини

не спостерігалось. При загодіянні експериментальних пострілів патронами «Флобер» 4 мм з відстаней 10 см, 20 см, 30 см, 40 см, 50 см у ділянки лівого підребер'я, тобто передньої черевної стінки, мали місце проникаючі поранення усіх її шарів, очеревини, сальника, ушкодження шлунка у вигляді ран щілиноподібно-овальної форми розмірами $3,83 \pm 0,96$ мм, ран тонкої кишки неправильної округлої форми $3,24 \pm 0,16$ мм в діаметрі, дефектів печінки округлої форми з нерівними краями, розмірами $4,73 \pm 0,22$ мм в діаметрі.

Особливості ушкоджень, заподіяних пістолетними патронами «Флобер» 4 мм, з не близької відстані у незахищені одягом ділянки грудної клітки і живота

При пострілах з не близької відстані 1 м короткими і довгими патронами «Флобер» на шкірі ділянок грудної клітки і передньої черевної стінки утворювались дефекти округлої форми $4,21 \pm 0,35$ мм в діаметрі, з дрібнонерівними краями. Ушкодження проникали у порожнину грудної клітки через усі шари шкіри з підшкірно-жировою клітковиною та шари міжреберних м'язів (рис. 45 а) з травмуванням листків парієтальної та (або) вісцеральної плеври.

У випадках попадання куль у ребра – виникали переломи їх зовнішньої кісткової пластинки та локалізація снаряда в межах зіткнення з ребром (рис. 45 б).

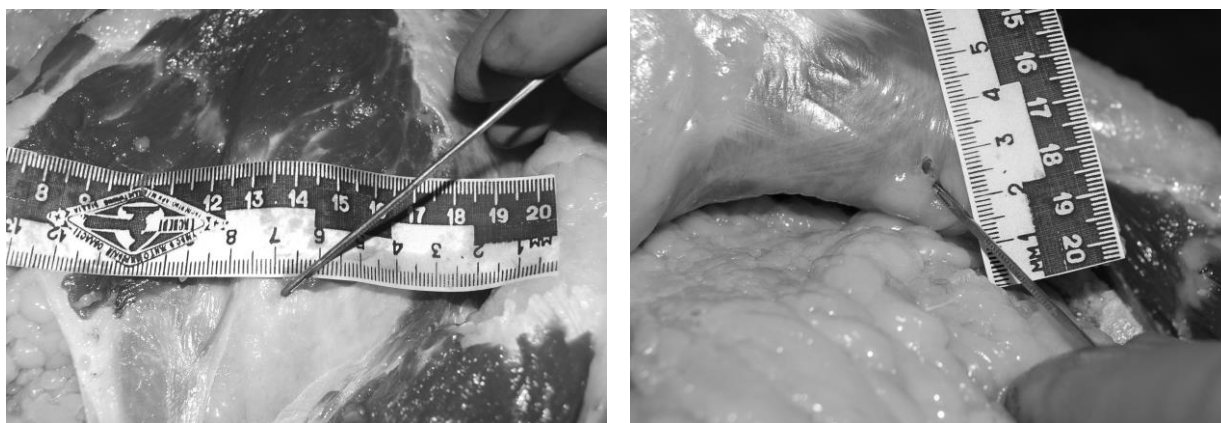


Рис. 45. Проникаюче через товщу міжреберних м'язів ушкодження (а) та локалізація в ділянці ребра (б) при пострілах короткими патронами з відстані 1 м у ліве міжребір'я

При пострілах з відстані 1 м короткими і довгими патронами «Флобер» у передню черевну стінку ушкодження проникали через усі шари шкіри з підшкірно-жировою клітковиною та м'язи у черевну порожнину з травмуванням сальника у формі дефекту щілиноподібної форми, розмірами

0,4x0,25 см та травмуванням тонкого кишечника з проникненням через його стінку.

При пострілах з відстані 2 м короткими і довгими патронами «Флобер» на шкірі ділянок грудної клітки і передньої черевної стінки утворювались дефекти округлої форми $4,18 \pm 0,22$ мм в діаметрі, з дрібнонерівними краями. Ушкодження проникали через усі шари шкіри з підшкірно-жировою клітковиною, заглиблюючись у шари міжреберних м'язів. Тобто, утворювались рани з проникненням куль у м'язи. При виконанні серії експериментальних пострілів як короткими, так і довгими патронами «Флобер» з відстані 2 м у ліве підребір'я мали місце ушкодження, що проникали через усю товщу підшкірно-жирової клітковини, товщу м'язів передньої черевної стінки (рис. 46 а,б) без травмування сальника, а також тонкого кишечника. У деяких випадках навпаки, мало місце їх травмування при пострілах довгим патроном «Флобер» з відстані 2 м.



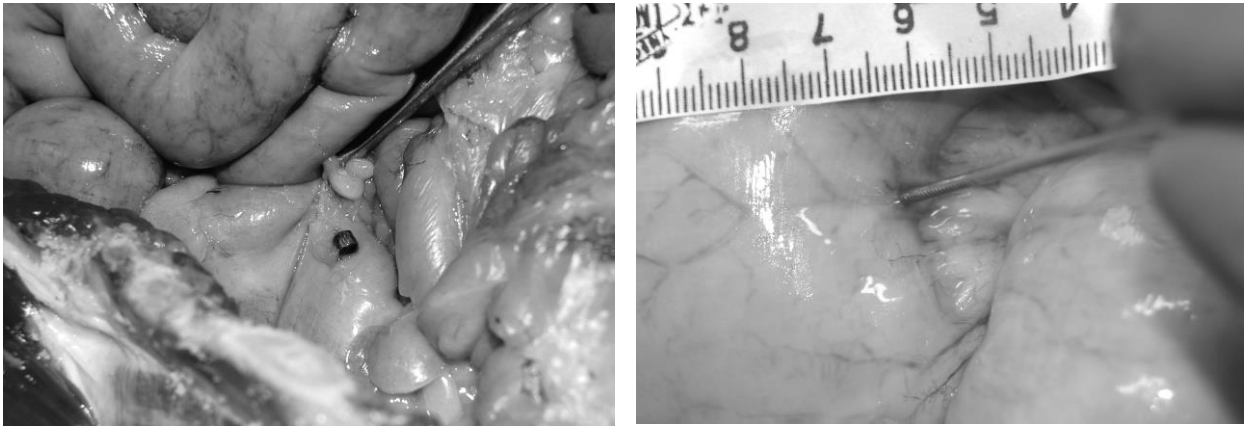
а

б

Рис. 46. Ушкодження передньої черевної стінки при пострілі довгим патроном «Флобер» з відстані 2 м у ліве підребір'я

Слід зазначити, що пробивна здатність куль до довгих патронів «Флобер» переважала таку до коротких патронів. Тому в експерименті випадки з пробивними ушкодженнями тонкого кишечника кулями до довгих патронів - переважали. При загодянні пострілів як короткими, так і довгими патронами «Флобер» з відстані 3 м у ділянку лівого підребір'я мали місце рани з проникненням куль у підшкірно-жирову основу, не сягаючи внутрішніх органів, зупиняючись на сальнику або жирових підвісках (рис. 47).

Збільшення товщини підшкірно-жирової клітковини у складі передньої черевної стінки слугувало фактором, що зменшував проникаючу здатність куль вглиб черевної порожнини. І у таких випадках кулі локалізувались у товщі підшкірно-жирової клітковини. При загодянні пострілів короткими і довгими патронами «Флобер» з відстані 4 м на шкірі утворювались ушкодження у вигляді саден округлої форми, розмірами $3,8 \times 4,2$ мм.



а

б

Рис. 47. Травмування стінки тонкого кишечника внаслідок пострілу довгим патроном «Флобер» з відстані 2 м у ліве підребір'я

Отже, узагальнюючи результати досліджень, було встановлено, що:

1) при пострілах патронами «Флобер» у незахищені одягом ділянки 3-го міжребер'я ліворуч з відстаней від «упритул» до 50 см мали місце проникаючі поранення усіх шарів стінки грудної клітки, листків плеври, перикарда, епікарда, сягаючи міокарда лівого передсердя, а при пострілах у підреберні ділянки – травмування черевної стінки, очеревини, сальника, тонкої кишки у вигляді ран щілоподібно-овальної форми та дефектів печінки округлої форми з нерівними краями;

2) при пострілах з невеликої відстані 1 м короткими і довгими патронами «Флобер» на шкірі ділянок грудної клітки і передньої черевної стінки мали місце дефекти округлої форми $4,2 \pm 0,35$ мм в діаметрі. Ушкодження проникали у грудну та черевну порожнину через усі шари шкіри з підшкірно-жировою клітковиною та м'язи з травмуванням листків парієтальної та вісцеральної плеври, сальника, шлунка, тонкого кишечника;

3) при пострілах з відстані 2 м у грудну клітку кулі до патронів «Флобер» обох типів утворювали рани розмірами $4,18 \pm 0,22$ мм з проникненням куль у м'язи. Кулі, якими споряджені довгі патрони «Флобер», володіючи більшою пробивною здатністю, утворювали переломи зовнішньої кісткової пластинки ребер, а при пострілах у ділянку підребер'я вони з більшою частотою випадків проникали через товщу шкіри, підшкірно-жирової клітковини та м'язи передньої черевної стінки з травмуванням сальника і тонкого кишечника, порівняно з кулями до коротких патронів;

4) при заподіянні пострілів короткими і довгими патронами «Флобер» з відстані 3 м в ділянках грудної клітки і живота утворювались рани з проникненням куль у підшкірно-жирову основу, а при пострілах з відстані 4 м - на шкірі вказаних ділянок утворювались садна;

5) при пострілах патронами «Флобер» в ділянки тіла, захищених одягом з відстаней 10 см – 50 см, мали місце не проникаючі поранення груднини і ребер з утворенням багатоуламкових переломів і локалізацією куль у

кістковій тканині та м'язах. При збільшенні відстані пострілу до 1 м кулі не проникали через товщу шкіри, а утворювали садна у випадках захисту одягом з джинсової тканини. Коли ділянка тіла була захищена виробами із трикотажної тканини утворювались рани з проникненням куль у підшкірно-жирову основу.

б) постріли у груднину і ребра, захищені одягом, з відстані 1 см – 10 см у всіх випадках супроводжувались спричиненням поранень, що проникали через їх товщу у грудну порожнину. При пострілах з відстаней 10 см - 50 см мали місце не проникаючі поранення груднини і ребер з утворенням багатотламкових переломів і локалізацією куль у кістковій тканині та м'язах.

7) патрони «Флобер» відносяться до патронів кільцевого запалення. При пострілах короткими патронами «Флобер» 4 мм з відстаней від «упритул» до 50 см і довгими патронами з відстаней від «упритул» до 1 м питома кінетична енергія снарядів перевищувала граничне значення (0,5 Дж/мм²), необхідне для спричинення проникаючого поранення тіла. При пострілах з відстані більшої за 1 м снаряд патронів «Флобер» має питому кінетичну енергію не менше за граничне значення (0,5 Дж/мм²).

Михайленко О. В. (2006, 2010) провів ряд досліджень стосовно особливостей вогнепальних пошкоджень не біологічних імітаторів одягу та ушкоджень тіла людини, захищеного та не захищеного одягом, заподіяних при пострілах 9 мм пістолетними набоями «Терен 3ФП» і «АЕ 9», що споряджені еластичними кулями, з різних дистанцій. На підставі дослідження факторів, які супроводжують постріл вказаними боєприпасами, автор дійшов висновку, що їх є сенс вважати вогнепальними, оскільки, аналогічно 9 мм штатним пістолетним вогнепальним набоям, починаючи із відстані упритул і до 10 см на мішенях із бавовняної тканини утворювались три послідовно розташовані зони нашарування кіптяви, які переходили одна в іншу. Медико-криміналістична оцінка порошу та фрагментів пластизолу, що утворювались при пострілах набоями «Терен 3 ФП» і «АЕ 9», показала, що часточки незгорілих порошинок виявлялись лише до відстані пострілу до 50 см; фрагменти пластизолу при відстані пострілу 10-20 см у своїй більшості локалізувались рівномірно на поверхні ниток тканини та між ними у межах нашарування кіптяви, а його крупні і поодинокі фрагменти, розмірами до 0,15x0,5 см, розташовувались у межах першого кільця нашарування кіптяви. При пострілах з відстані 25 см поодинокі фрагменти пластизолу розташовувались за межами нашарування кіптяви, а збільшення відстані пострілу до 35-40 см супроводжувалось збільшенням розмірів його фрагментів до 0,2x0,4 см. Також автор, використовуючи контактнo-дифузійний метод, показав, що при пострілах набоями «Терен 3 ФП» і «АЕ 9» нашарування кіптяви на тканині мішеней навколо пошкодження визначались до відстані 40 см; нашарування сполук сурми визначались до відстані 35 см при пострілах набоями «Терен 3ФП» та до 40 см при пострілах набоями «АЕ 9»; сполуки свинцю на контактограмах з мішеней виявлялись

лише при пострілах набоями «Терен 3 ФП» та мали локалізацію, відповідну нашаруванням часточок пластизолу.

Отже, для дослідження була вибрана партія боєприпасів «Терен 3 ФП», що призначені для виконання пострілів з пістолетів калібру 9 мм РА, мають довжину $22,7 \pm 1,0$ мм, діаметр $9,5 \pm 1,0$ мм (рис. 48). В набоях міститься еластична куля, яка представляє собою кульку діаметром $(9,5 \pm 0,1)$ мм, масою $(0,9-1)$ г. Куля виготовлена з суміші венілхлориду емульсійного (ГОСТ 14039-78), діоктилфтолату (ГОСТ 8728-88) та окису свинцю марки «4».

Швидкість польоту куль цих набойів на відстані 3,5 м складала 243 м/с, а питома кінетична енергія кулі для швидкості 240 м/с на відстані 3 м складала $0,40$ Дж/мм².

Боєприпаси «АЕ 9» мають довжину $22,7-1,0$ мм, діаметр $9,5 \pm 0,1$ мм. В набоях міститься еластична куля, яка представляє собою видовжену сферу діаметром $9,5 \pm 0,2$ мм, масою $0,5-0,7$ гр. Зовнішній вигляд патрону «АЕ 9» наведений на рис. 49. Куля виготовлена з пластизолу з наповнювачем для виявлення при рентгенологічному дослідженні. Склад пластизолу: полівінілхлорид емульсійний ПВХ ЕП-6602-С ГОСТ 14039-78; діоктилфтолат ГОСТ 8728-88; двоокис титану пігментна Р-02 ГОСТ 9808-84; епоксидоване соєве масло ТУ 6-10-722-86. Поміж напівсфер кулі має місце циліндрична частина довжиною $0,2-0,4$ мм. Вздовж циліндричної частини в кулі є компенсаторна порожнина для зменшення проникаючої дії кулі.

Мінімальна швидкість польоту кулі, на відстані 3,5 м, у боєприпасів «АЕ 9» складала 319 м/с, а максимальна швидкість польоту кулі складала 335 м/с. Результати виміру швидкості польоту гумової кулі набойів «АЕ 9», на відстані 3,5 м ($V_{3,5}$) від дульного зрізу ствола.

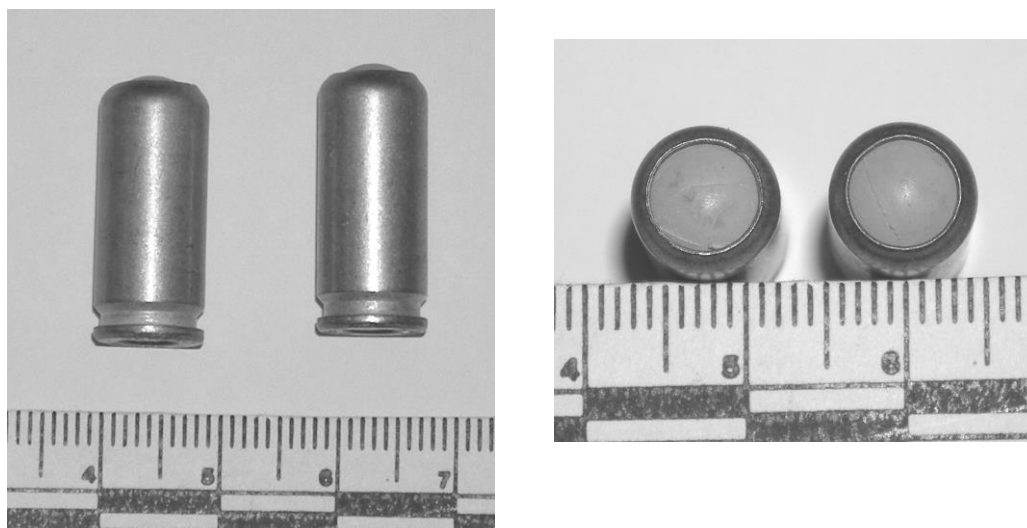


Рис. 48. Зовнішній вигляд боєприпасу «Терен-3ФП»

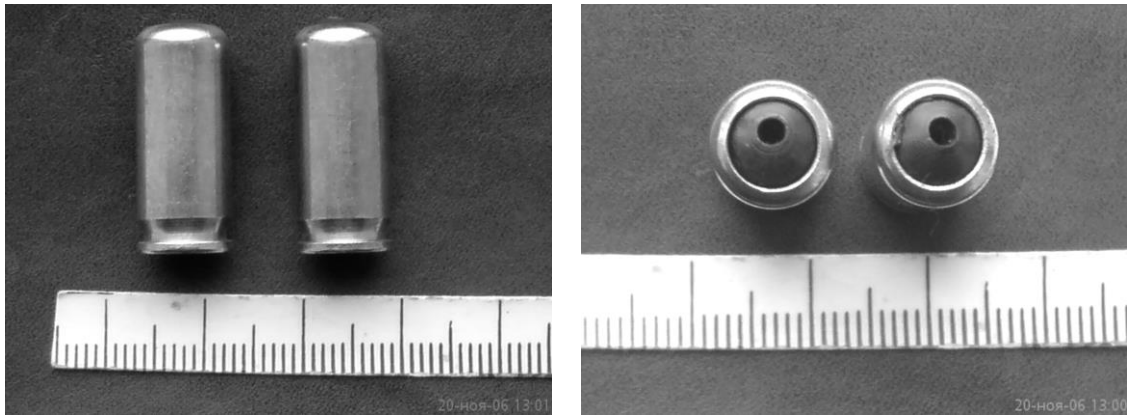


Рис. 49. Зовнішній вигляд боєприпасу «АЕ 9»

Морфологічні особливості ушкоджень, заподіяних 9 мм пістолетними боєприпасами «Терен ЗФП», що споряджені еластичними кулями, з дистанції 1-3 метрів у не захищені одягом ділянки грудної клітки і живота з проникненням куль у шкіру і підшкірно-жирову клітковину

При пострілах в грудну клітку та передню черевну стінку без одягу пістолетними боєприпасами «Терен ЗФП», що споряджені еластичними кулями, з дистанції 3,0 м на тілі утворювались садна та рани.

Садна на шкірі, при фронтальному влученні снаряду, були округлої форми, діаметром від 0,9 до 1,1 см, а при тангенціальному влученні мали видовжену форму, та вид овалу, або «широкого» знаку оклику, їх довжина складала близько 1,5-1,7 см. Края саден, як правило, були не рівними, з численними дрібними видовженими клаптиками епідермісу, основа яких була звернена та фіксована до краю садна на рівні не ушкодженої шкіри. Наведені клаптики були завернуті у напрямку руху снаряду. Дно саден кратероподібно заглиблене.

При дослідженні поверхневих ран та ранових каналів глибоких ран, було виявлено ушкодження шкіри та підшкірно-жирової тканини у вигляді розмізчення. Довжина ранового каналу, не перевищувала 0,5-1,0 см. Кулі розташовувались між краями ран, або визначались візуально у товщі підшкірно-жирової тканини. Рани мали округлу форму 0,9 – 1,1 см в діаметрі. Більша частина поверхневих ран мала вигляд садна, на фоні якого, по краю розташовувався розрив шкіри дугоподібної форми. Края розривів були нерівними, з наявністю дрібних «ниткоподібно» видовжених елементів дерми, довжиною до 1,0 см. Через вказані розриви кулі проникали під шкіру. В деяких ранах розриви займали майже всю довжину кола садна з формуванням в центрі збереженого неповного «клаптя» шкіри, який мав різко зтончений вигляд і розташовувався на будь яких сегментах по краю садна. Глибокі рани, які утворювались внаслідок заподіяння пострілів, також мали округлу форму, але в їх центрі розташовувався дефект «мінус-тканина»,

розміром до 0,7x0,7 см, а по краям рани визначався пасок осаднення, який мав ширину до 0,2-0,4 см. При цьому, куля розміщувалась в кінці ранового каналу, довжина якого залежала від товщини підшкірно-жирової тканини та максимально складала, 5-6 см, в основному, за рахунок жирової тканини.

Отже, до морфологічних особливостей ушкоджень, заподіяних 9 мм пістолетними боєприпасами «Терен ЗФП», що споряджені еластичними кулями, з дистанції 1-3 метрів у не захищені одягом ділянки грудної клітки і живота з проникненням куль у шкіру і підшкірно-жирову клітковину, слід віднести утворення глибоких саден та ран. Садна на шкірі, при фронтальному влученні снаряду, були округлої форми, діаметром 0,9 - 1,1 см, а при тангенціальному влученні, видовженої форми та виду овалу, або «широкого» знаку оклику, довжиною близько 1,5-1,7 см, з не рівними, краями та дрібними видовженими клаптиками епідермісу. Дно саден було кратероподібно заглиблене. Рани були поверхневі та глибокі: перші у вигляді саден, з розривами шкіри дугоподібної форми, нерівними, розміченими краями, наявністю дрібних «ниткоподібно» видовжених елементів дерми, довжиною до 1,0 см.

Морфологічні особливості ушкоджень, заподіяних 9 мм пістолетними боєприпасами «Терен ЗФП», що споряджені еластичними кулями, з дистанції 1-3 метрів у не захищені одягом ділянки грудної клітки і живота з проникненням куль глибше шкіри і підшкірно-жирової клітковини

При дослідженні глибоких ран та ранових каналів, які утворились при заподіянні серії експериментальних пострілів 9 мм пістолетними боєприпасами «Терен ЗФП», що споряджені еластичними кулями, з дистанції 1-3 метрів у не захищені одягом ділянки грудної клітки і живота, було виявлено розміщення підшкірної жирової тканини на всю її товщу, а також підлягаючих м'язів та їх фасцій. Куля розміщувалась в кінці ранового каналу, довжина якого залежала від товщини підшкірно-жирової тканини та максимально складала, в даному експерименті, 5-6 см, в основному за рахунок жирової тканини. Рани на шкірі мали округлу форму з дефектом "мінус-тканина" в центрі. На протязі ранового каналу розміщення підшкірної жирової тканини в діаметрі складало близько 1,5-2 см, а розміщення м'язової тканини в діаметрі до 1,5 см. У наведеному експерименті, на одному трупі з товщиною підшкірно-жирової тканини до 0,5 см у ділянці передньої черевної стінки, було отримано 4 ушкодження, в яких кулі проникали за межі підшкірно-жирової тканини з розміщенням передньої фасції прямих м'язів живота та самих м'язів. У даному випадку кулі не проникали в черевну порожнину, а розташовувались над очеревиною, без її ушкодження. Відповідно до розташування куль, на передній поверхні печінки було виявлено 4 ушкодження, які мали вид зон розривів-розміщення капсули та тканини печінки округлої форми,

розмірами до 1,2x1,2 см та глибиною до 0,5 см, від яких у вигляді промінів, радіально відходили лінійної форми розриви тканини, довжиною 1,0-1,5 см.

Края розривів були нерівними, а кінець їх загостреним. По краях наведених ушкоджень печінки відмічалось крайове відшарування капсули від тканини печінки. Зовнішній вигляд вогнепальних ушкоджень печінки, заподіяних при пострілах 9 мм пістолетними боеприпасами «Терен 3ФП», спорядженими еластичними кулями, показаний на рисунку 50.

При пострілах набоями «Терен 3 ФП» у грудну клітку, не захищену одягом, з відстані 3,5 м ушкоджень з проникненням снарядів у плевральні порожнини не було виявлено. Однак, на трупах, товщина підшкірно-жирової тканини яких в ділянці грудей складала 0,3 см, були отримані ушкодження, в яких снаряди не проникали у плевральну порожнину, але в місці розташування кулі виявлялось ушкодження (розрив) пристінкової плеври, лінійної форми, довжиною 0,3-0,4 см.



Рис. 50. Макроскопічні ушкодження на передній поверхні печінки, що утворились при пострілах боеприпасами «Терен-3ФП», спорядженими еластичними кулями. Стрілками показані зони розривів-розмізчення капсули та тканини печінки

Таким чином, мало місце поранення грудної клітки без проникнення снаряду (кулі) у порожнину грудної клітки, але з проникненням у порожнину плеври. Не було виявлено поранень з переломами груднини та ребер чи з ушкодженням легень.

Морфологічні особливості ушкоджень, заподіяних 9 мм пістолетними боєприпасами «Терен 3 ФП», що споряджені еластичними кулями, з дистанції 1-3 метрів у захищені одягом ділянки грудної клітки і живота

При пострілах в грудну клітку та передню черевну стінку з дистанції 3 м, поверхня яких була покрита одно- та двошаровим одягом, вираженої різниці в морфології утворених ушкоджень виявлено не було, лише через зменшення травматичної дії снарядів (куль) відмічалась зміна у відсотковому співвідношенні ушкоджень. При наявності одягу, виникало більше поверхневих ран та саден на шкірі, а ніж більш глибоких ушкоджень. За наявності одягу на тілі, по ходу ранового каналу відмічали дрібні фрагменти ниток тканини, з яких був виготовлений одяг. Розриви тканини одягу мали різноманітну форму, від лінійних розривів з додатковими надривами тканини, до розривів тканини з дефектом «мінус-тканина». Зовнішній вигляд пошкоджень одягу показано на рис. 51.



Рис. 51. Зовнішній вигляд пошкоджень на одязі при пострілах боєприпасами «Терен-3ФП» з дистанції 3 м у передню черевну стінку

На внутрішній поверхні тканини одягу, відповідно до розташування ушкоджень на тілі, були виявлені нашарування розміщеного епідермісу та жирової тканини. Зовнішній вигляд пошкоджень одягу та ушкоджень на шкірі показано на рисунках 52 а,б.

Отже, при пострілах у грудну клітку та передню черевну стінку з дистанції 3 м, поверхня яких була покрита одно- та двошаровим одягом, число поверхневих ран та саден на шкірі, у порівнянні з глибокими ушкодженнями шкіри було більшим. По ходу ранового каналу виявлялись дрібні фрагменти ниток тканини, з яких був виготовлений одяг, а розриви тканини одягу мали різноманітну форму, від лінійних з додатковими надривами тканини, до розривів тканини з дефектом «мінус-тканина».

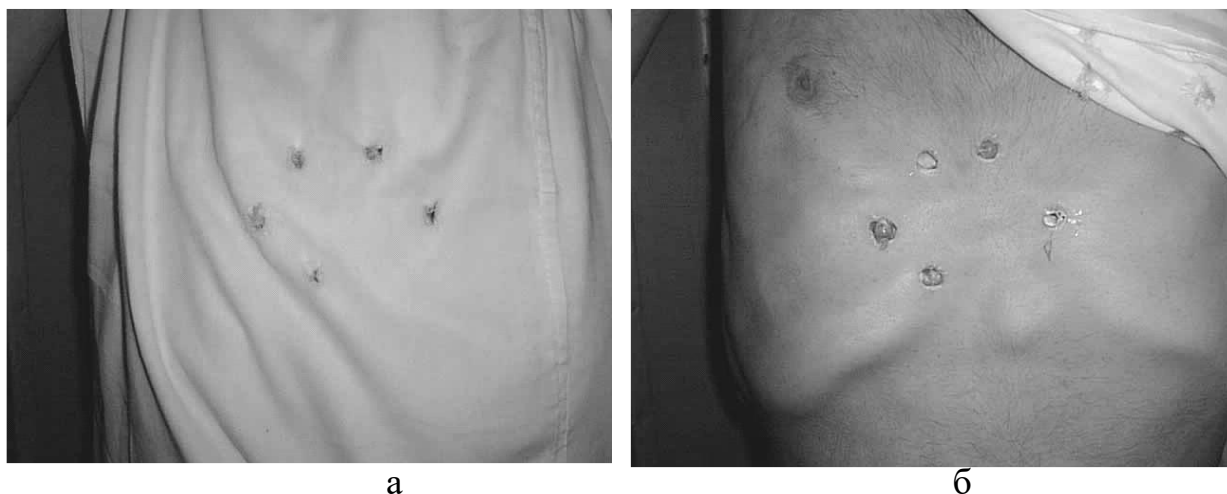


Рис. 52. Вигляд пошкоджень на двошаровій бавовняній тканині (а) та на шкірі передньої поверхні грудної клітки (б) при пострілах боеприпасами «Терен-3ФП» з відстані 3 м

Рентгенологічне дослідження еластичних куль, якими споряджені 9 мм пістолетні боеприпаси «Терен 3 ФП», при пострілах у ділянки грудної клітки і живота

Рентгенологічне дослідження проводилось у фронтальній та боковій проекціях, при цьому була встановлена можливість візуального контролю глибини проникнення куль у тіло. На отриманих рентгенограмах кулі мали чіткі тіні, округлої форми, діаметром близько 0,9 см. Результати даного дослідження наведені на рисунку 53.

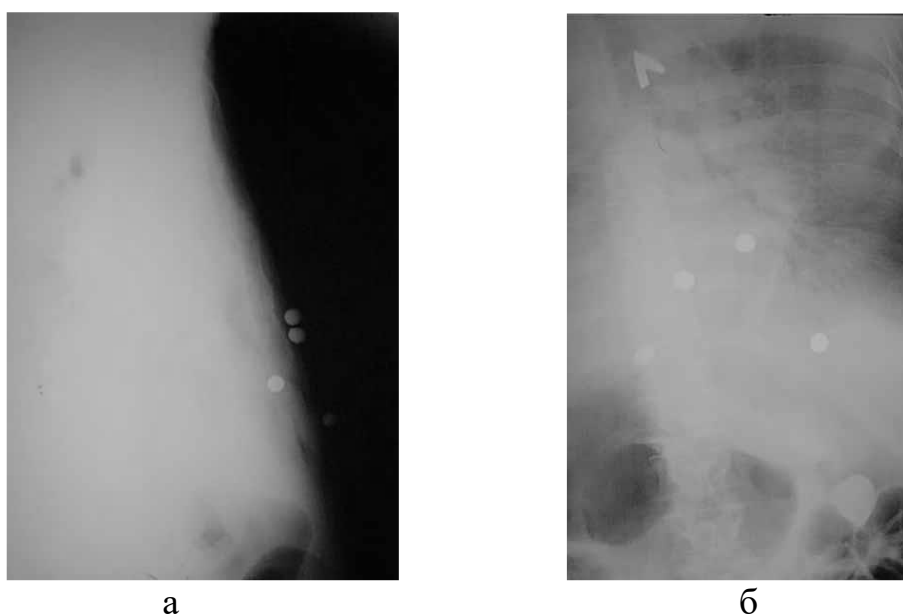


Рис. 53. Рентгенограми грудної клітки при сліпих вогнепальних ушкодженнях внаслідок пострілів боеприпасами «Терен-3ФП» (а – бокова проекція, б - фронтальна проекція)

Морфологічні особливості ушкоджень, заподіяних 9 мм пістолетними боєприпасами «АЕ 9», що споряджені еластичними кулями, з дистанції 1-3 метрів у не захищені одягом ділянки грудної клітки і живота з проникненням куль у шкіру і підшкірно-жирову клітковину

При експериментальних пострілах набоями «АЕ 9» у грудну клітку та передню черевну стінку осіб, не захищених одягом, з дистанції 3 м на шкірі утворювались глибокі садна та рани. Рани утворювали дві морфологічні форми: поверхневі та глибокі. Садна на шкірі, при фронтальному влученні снаряду, були округлої форми, діаметром від 0,9 до 1,2 см, а при тангенціальному влученні, садна мали видовжену форму (вигляд овалу, або «широкого» знаку оклику). Серед саден, які мали вигляд «широкого» знаку оклику, витончена частина садна була направлена в сторону напрямку руху кулі. Їх довжина складала до 2,5 см, краї були не рівними, у своїй більшості з численними дрібними, видовженими клаптиками епідермісу, основа яких була звернена та фіксована до краю садна на рівні не ушкодженої шкіри. Наведені клаптики були завернуті у напрямку руху снаряду. Дно саден було кратероподібно заглиблене, з наявністю у частини саден, майже наскрізних дефектів шкіри округлої форми, розміром 0,2x0,2 см. Ці дефекти розташовувались вздовж краю садна у вигляді „ланцюжка”, займаючи більше половини довжини кола садна (рис. 54 а-г).

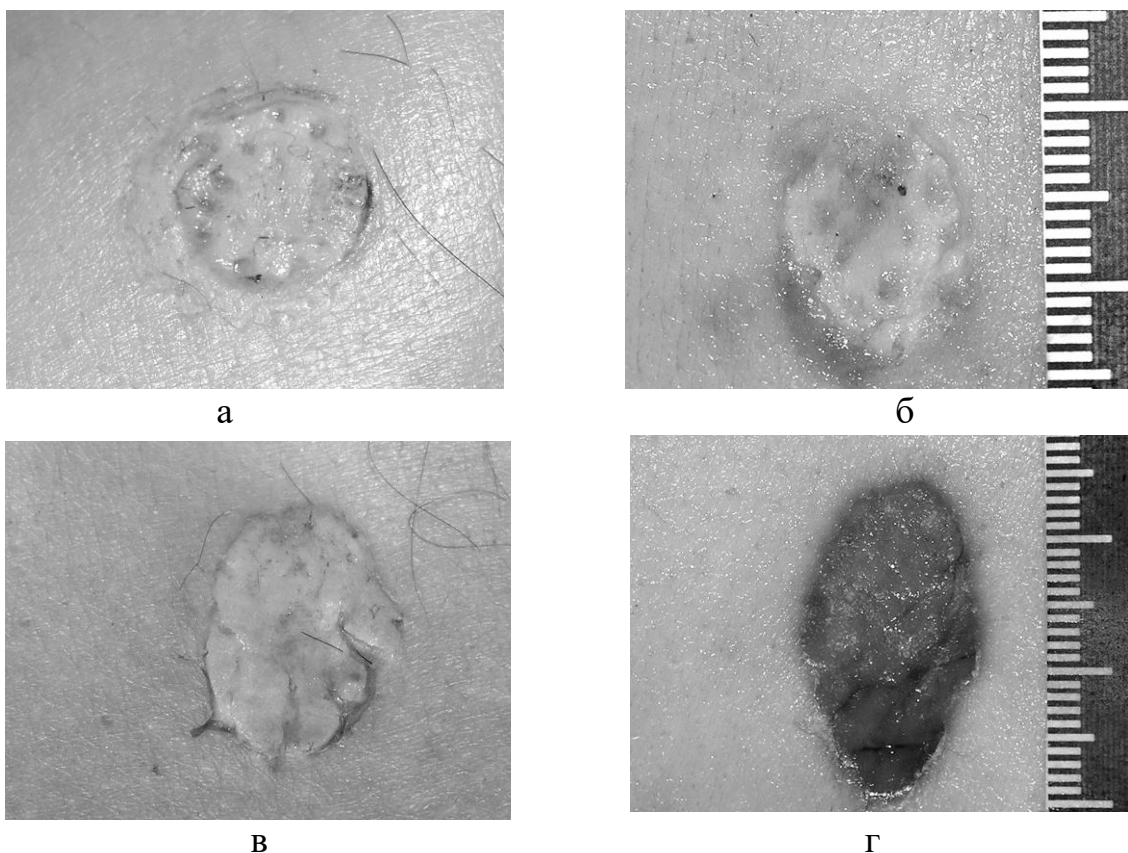


Рис. 54. Зовнішній вигляд саден на шкірі грудної клітки при пострілах боєприпасами «АЕ 9» з відстані 3 м (фотографії нативних ушкоджень, виконаних після їх спричинення)

При дослідженні поверхневих ран та ранових каналів, які відходили від них, було виявлено лише ушкодження шкіри та підшкірно-жирової тканини у вигляді розмізчення з утворенням рідкого жиру. Такі рани утворювались на фоні саден, але від них відрізнялись наявністю центральних або дугоподібних наскрізних розривів шкіри лінійної та дугоподібної форм.

Краї розривів були нерівними, з вираженим стоншенням за рахунок розмізчення. Довжина ранового каналу не перевищувала 0,5-1,0 см, а його діаметр складав близько 2 см. Зовнішній вид поверхневих ран показано на рисунку 55 а, б. При пострілах набоями «АЕ 9» у грудну клітку та передню черевну стінку, не захищених одягом, з відстані 3 м на шкірі утворювались глибокі рани. За морфологічними ознаками вони були виділені у дві групи: перша група ран мала ранові канали з розмізченням по ходу лише підшкірної жирової тканини на всю її товщу; друга група ран мала ранові канали з розмізченням по ходу підшкірної жирової тканини, а також м'язів та їх фасцій, що розташовані під ними. Зовнішній вигляд наведених груп також значно відрізнявся між собою.

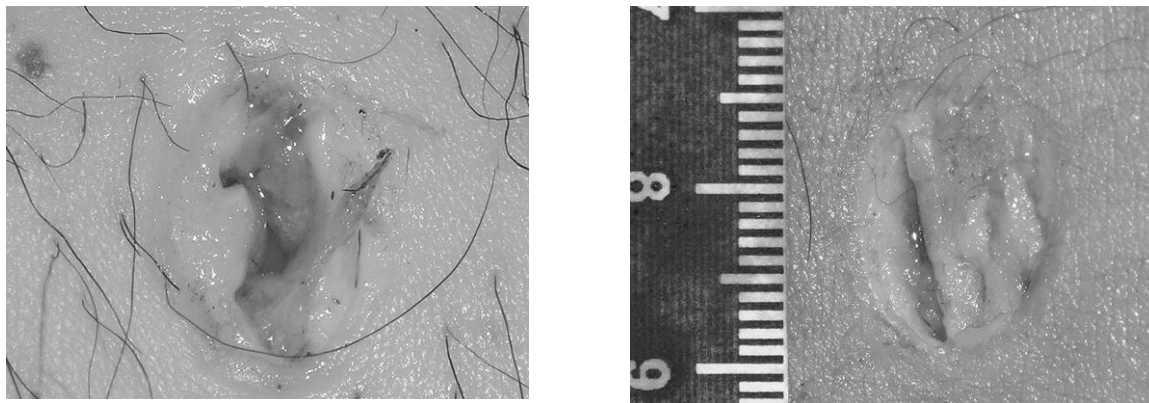
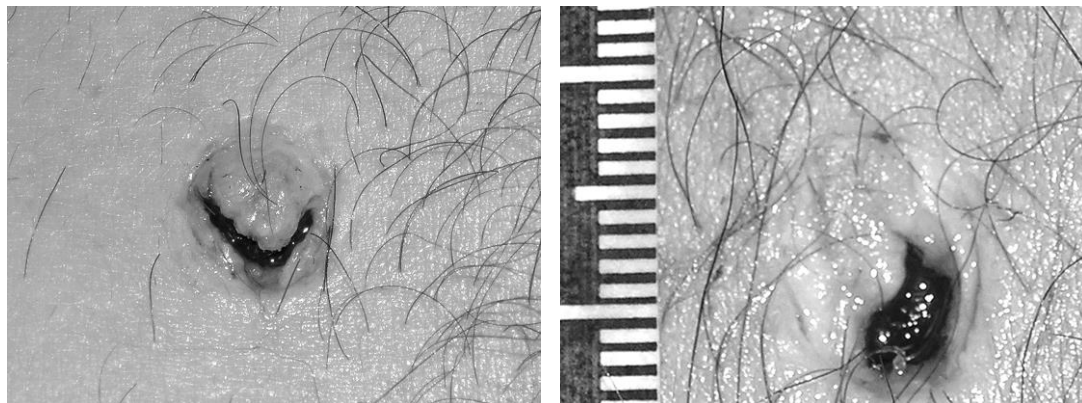


Рис. 55. Зовнішній вигляд поверхневих ран грудної клітки при пострілах боєприпасами «АЕ 9» з дистанції 3 м (фотографії нативних ушкоджень)

До першої групи глибоких ран були віднесені рани, які також мали вигляд садна, на фоні якого, по краю розташовувався розрив шкіри дугоподібної форми. Краї розривів були нерівними, розмізченими, з наявністю дрібних «ниткоподібно» видовжених елементів дерми, довжиною до 1,0 см. Через вказані розриви кулі проникали під шкіру. В деяких ранах розриви займали майже всю довжину кола садна з формуванням в центрі збереженого неповного «клаптя» шкіри, який мав різко витончений вигляд і розташовувався на будь яких сегментах по краю садна. Наведений «клапоть» шкіри мав напівкруглу форму або вигляд трикутника. Ранові канали в товщі підшкірно-жирової тканини проходили з різко вираженим розмізченням, з діаметром близько 3 см. Кулі в таких ранах розташовувались між краями ран, або визначались візуально у товщі підшкірно-жирової тканини. Зовнішній вид ран показано на рисунку 56 а, б.

У випадках, коли кулі влучали одна біля одної, утворювалися рани у

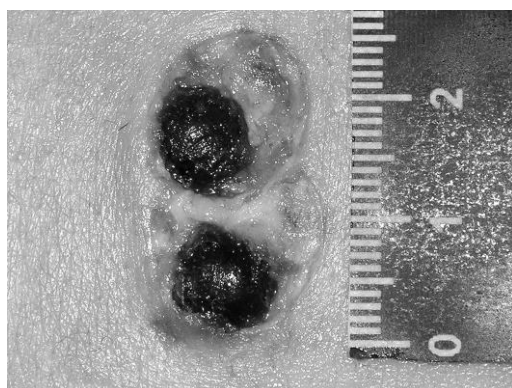
вигляді вісімки, тобто між ранами залишався місток тканини шкіри, шириною близько 0,1-0,2 см. Зовнішній вигляд ран показано на рис. 57 а, б. Варіантом таких ран були випадки, коли з двох ушкоджень одним була рана, а другим садно, однак за формою довжини кіл ушкоджень зберігалась форма вісімки.



а

б

Рис. 57. Зовнішній вигляд ран грудної клітки, між краями яких розташовані кулі боєприпасів «АЕ 9», при пострілах з дистанції 3 м (фотографії нативних ушкоджень)



а

б

Рис. 57. Зовнішній вид ран грудної клітки, між краями яких розташовані кулі при пострілах боєприпасами «АЕ 9» з дистанції 3 м (фотографії нативних ушкоджень)

Розміри та морфологія садна і рани були аналогічними ізольованим ушкодженням при фронтальному влученні кулі в тіло. До другої групи глибоких ран були віднесені ті, які мали округлу форму, діаметром 0,9 – 1,2 см з дефектом “мінус-тканина” в центрі рани, з розмірами до 0,7x0,7 см. Дефект “мінус-тканина” неправильно округлої або невизначеної форми. По краям рани розташовувався пасок осаднення шкіри шириною до 0,4 см.

На протязі ранового каналу відмічалось розмізчення підшкірної жирової тканини, з діаметром близько 3 см, розмізчення м'язової тканини та

фасцій, з діаметром до 1,5-2 см. Куля розміщувалась в кінці ранового каналу, довжина якого залежала від товщини підшкірно-жирової тканини та максимально складала, 5-6 см, в основному, за рахунок жирової тканини. Зовнішній вигляд наведених ушкоджень показано на рисунку 58 а, б.

Отже, до морфологічних особливостей ушкоджень, заподіяних 9 мм пістолетними боеприпасами «АЕ 9», що споряджені еластичними кулями, з дистанції 1-3,5 метрів у не захищені одягом ділянки грудної клітки і живота з проникненням куль у шкіру і підшкірно-жирову клітковину, слід віднести утворення глибоких саден та ран. Рани, отримані в експерименті, мали дві морфологічні форми: поверхневі та глибокі. Перші мали вигляд садна, з розривами шкіри дугоподібною форми, нерівними, розміченими краями розривів, наявністю дрібних «ниткоподібно» видовжених елементів дерми, довжиною до 1,0 см.

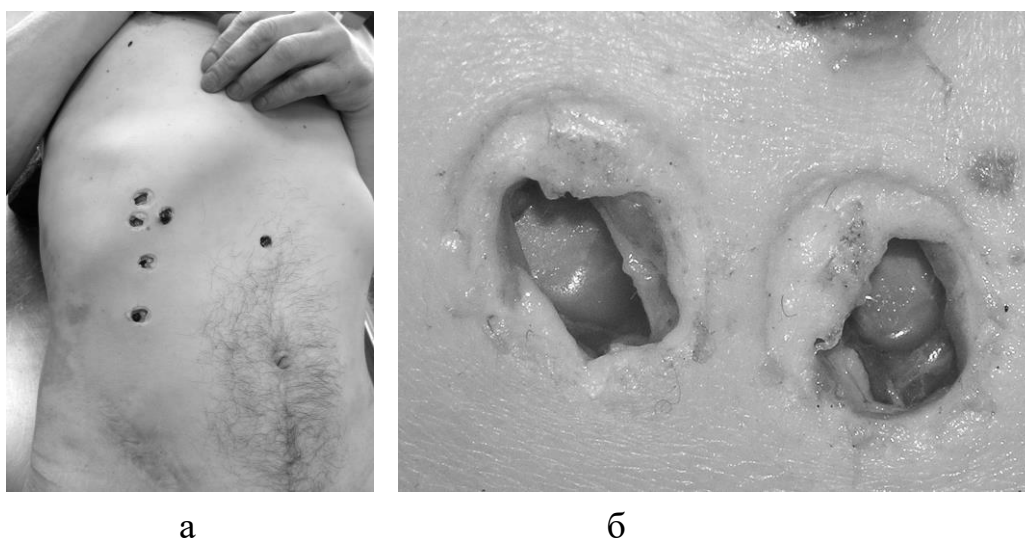


Рис. 58. Зовнішній вигляд глибоких ран грудної клітки, які утворювались при пострілах боеприпасами «АЕ 9» з дистанції 3 м (фотографії нативних ушкоджень)

У деяких випадках з формуванням в центрі збереженого неповного “клаптя” шкіри, який мав різко витончений вигляд і розташовувався на будь яких сегментах по краю садна. До групи глибоких ран були віднесені рани, які мали округлу форму, діаметром 0,9 – 1,2 см з дефектом “мінус-тканина” в центрі, який за розмірами складав 0,7х0,7 см.

По краям рани розташовувався пасок осаднення шкіри шириною до 0,4 см. На протязі ранового каналу відмічалось розміщення підшкірної жирової тканини, з діаметром близько 3 см, розміщення м'язової тканини та їх фасцій, з діаметром до 1,5-2 см. При цьому, куля розміщувалась в кінці ранового каналу, довжина якого залежала від товщини підшкірно-жирової тканини та максимально складала, 5-6 см, в основному, за рахунок жирової тканини.

Морфологічні особливості ушкоджень, заподіяних 9 мм пістолетними боєприпасами «АЕ 9», що споряджені еластичними кулями, з дистанції 1-3 метрів у не захищені одягом ділянки грудної клітки, живота з проникненням куль глибше шкіри і підшкірно-жирової клітковини

При проведенні пострілів з відстані 3 м набоями «АЕ 9» у передню черевну стінку, не захищену одягом, ушкоджень з наскрізним проникненням снарядів у черевну порожнину не було. Однак, при виконанні цієї серії пострілів на двох трупах (з шаром підшкірно-жирової тканини, товщина якої 0,5-1,0 см) було отримано 8 ушкоджень, в яких кулі не проникали в черевну порожнину, але проходили за межі підшкірно-жирової тканини з розміщенням фасцій та прямих м'язів живота. Відповідно до їх розташування, в товщі передньої черевної стінки, на передній поверхні печінки було виявлено 3 та 5 ушкоджень. В даних випадках кулі не проникали у черевну порожнину, а розташовувались над очеревиною, без її ушкодження. При цьому, чітко визначались ушкодження печінки, які мали лінійну, двопроменеву та багатопроменеву форму з зоною розміщення в центрі (рис. 59 а, б).

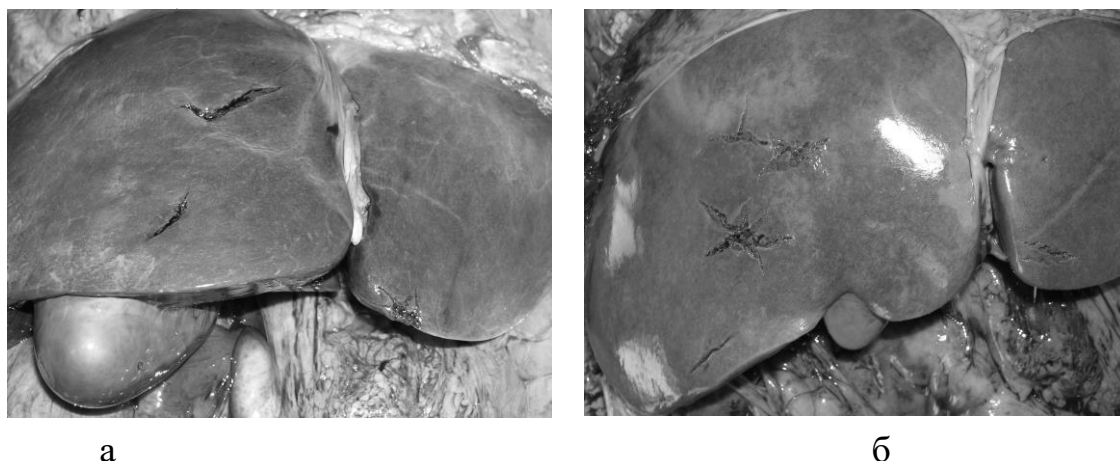


Рис. 59. Макроскопічні ушкодження передньої поверхні печінки при не проникаючих у черевну порожнину пораненнях боєприпасами «АЕ 9», споряджених еластичними кулями з дистанції 3 м

Довжина розривів складала від 1 см до 2,5 см, а зона розміщення в центрі багатопромених розривів мала округлу форму та розміри до 1,2x1,2 см. Вказані розриви проникали у товщу тканини органа на глибину від 0,5 см до 1 см. Краї розривів були нерівними, а кінці їх загостреними. По краях наведених ушкоджень печінки відмічалось крайове відшарування капсули.

При пострілах набоями «АЕ 9» у грудну клітку, не захищену одягом, з відстані 3 м ушкоджень з проникненням снарядів у плевральні порожнини не було виявлено. Однак, на трупах, товщина підшкірно-жирової тканини яких в ділянці грудей складала 0,2-0,3 см, були отримані ушкодження, в яких снаряди не проникали у плевральну порожнину, але в місці розташування

кулі виявлялось ушкодження (розрив) пристінкової плеври, які мали лінійну форму, довжиною 0,4 см. Зовнішній вигляд ушкодження міжреберних м'язів та пристінкової плеври показаний на рисунку 60.



Рис. 60. Вигляд ушкодження міжреберних м'язів та пристінкової плеври грудної клітки за відсутності проникнення кулі у плевральну порожнину при пострілах боєприпасами «АЕ 9» з дистанції 3 м

Таким чином, мало місце поранення грудної клітки без проникнення снаряду (кулі) у порожнину грудної клітки, але з проникненням у порожнину плеври. При проведенні експерименту не було виявлено поранень, в яких мали б місце переломи груднини та ребер, а також не були отримані поранення з ушкодженням легенів.

Морфологічні особливості ушкоджень, заподіяних 9 мм пістолетними боєприпасами «АЕ 9», що споряджені еластичними кулями, з дистанції 1-3 метрів у захищені одягом ділянки грудної клітки і живота

При пострілах в грудну клітку та передню черевну стінку 9 мм пістолетними боєприпасами «АЕ 9», що споряджені еластичними кулями, з дистанції 1-3 метрів у захищені одягом ділянки грудної клітки і живота, виразних морфологічних відмінностей в утворених ушкодженнях не було виявлено при порівнянні з ушкодженнями, що утворювались при пострілах у ділянки не захищені одягом. За наявності одягу, виникало більше поверхневих ран та саден на шкірі, а ніж більш глибоких ушкоджень. По ходу ранового каналу відмічали дрібні фрагменти ниток тканини, з яких був виготовлений одяг. Розриви тканини одягу мали різноманітну форму, від лінійних розривів з додатковими надривами тканини, до розривів із дефектом «мінус-тканина».

Ушкодження, заподіяні 9 мм пістолетними боєприпасами «АЕ 9», що споряджені еластичними кулями, з дистанції 1-3 метрів у захищені одягом ділянки грудної клітки і живота наведені на рис. 61 і 62.

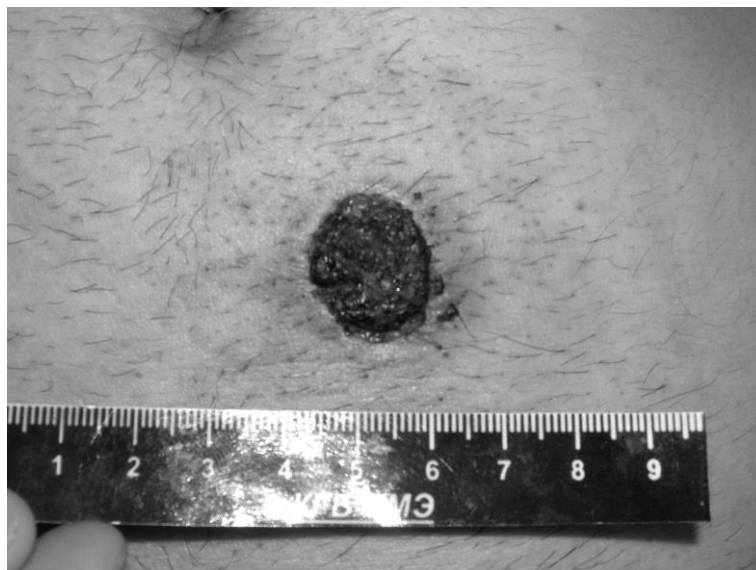


Рис. 61. Не проникаюче вогнепальне поранення передньої черевної стінки, захищеної одягом 9 мм боєприпасом, спорядженим еластичною кулею «АЕ 9»



Рис. 62. Не проникаюче вогнепальне поранення грудної клітки, захищеної одягом 9 мм боєприпасом, спорядженим еластичною кулею «АЕ 9»

Рентгенологічне дослідження еластичних куль, якими споряджені 9 мм пістолетні боєприпаси «АЕ 9», при пострілах у ділянки грудної клітки і живота

З метою встановлення можливості виявлення куль при пострілах набоями «АЕ 9» у грудну клітку та передню черевну стінку, не захищених одягом, з відстані 3 м, та їх ідентифікації при рентгенологічному дослідженні, була проведена рентгенографія трупів з отриманими ушкодженнями. Дослідження проводилось у фронтальній проекції, при цьому була встановлена можливість візуального контролю розташування куль в тілі. На отриманих рентгенограмах кулі мали чіткі, округлої форми тіні, діаметром близько 0,9 см, але інтенсивність тіні була помірною (рис. 63). У порівнянні з кулями, якими споряджені боєприпаси «Герен 3ФП», еластичні кулі до боєприпасів «АЕ 9» мали меншу контрастність, що можна пояснити іншим матеріалом самої кулі та іншим наповнювачем для її рентгенконтрастності.



Рис. 63. Вигляд тіні кулі, розташованої в передній черевній стінці при пострілах набоями «АЕ 9» у грудну клітку та передню черевну стінку, не захищених одягом, з дистанції 3 м

Колос О. П. (2004, 2008-2010), доповнюючи дослідження В. Д. Сухого (1999-2004) [143] щодо характеристики ушкоджень 9 мм еластичними кулями, виявив ознаки, що можуть бути використані для проведення диференційної судово-медичної діагностики пошкоджень різних видів тканин (матеріалів) одягу при пострілах патронами “Оса”, “ПНД-9П” та “АЛ-9Р”, споряджених еластичними кулями. Технічні характеристики вказаних патронів наведені нижче.

Револьверний патрон “Оса” калібру 9 мм (виробництва ПП “Вьюга”, м.Полтава), що споряджений гумовою кулею, призначений для придушення агресивності нападаючого шляхом болючої дії за рахунок кінетичної енергії еластичної кулі, а також для проведення тренувальних занять і відпрацювання навичок поведінки зі зброєю. Патрон розроблено для стрільби з револьвера “Корнет-С” з подовженими камерами барабана.

Загальний вигляд компонентів патрону “Оса” представлено на рис. 64.



Рис. 64. Компоненти патрону “Оса” (гільза з капсулем, пороховий заряд, пиж та куля) після демонтажу (ліворуч) та вигляд патрону на повздовжньому зрізі

До складу патрону “Оса” входять гільза з капсулем, пороховий заряд, пиж та гумова куля. Куля та гільза з’єднані у патрон шляхом завальцьовки дульця гільзи.

Загальні характеристики патрона: калібр – 9 мм (на основі гільзи .38 Special зі зменшеним діаметром корпусу); загальна довжина – 29 мм; маса – 5,7 г; швидкість польоту снаряду на відстані 3,5 м від дульного зрізу зброї – 200 м/с (± 15 м/с).

Технічні характеристики компонентів патрону наведено в таблиці 9.

Особливостями патрону “Оса” є складна форма кулі (тандемна – дві сфери діаметром по 9 мм, які жорстко з’єднані перетинкою розмірами 15x5x3 мм на відстані 5 мм одна від одної, утворюючи єдиний снаряд) при невеликій масі (1,25 г), еластичний характер матеріалу кулі (гума марки 7-B-14) та його

колір (чорний), наявність у складі матеріалу гільзи латуні та незначна маса порохового заряду (0,1 г), який представлено бездимним порохом марки “Крук”, а також наявність додаткового елемента – пластмасового пижа чорного кольору, який виконує герметизуючу функцію для порохового заряду та стабілізуючу для кулі на початкових стадіях її льоту.

Таблиця 9

Технічні характеристики компонентів патрону “Оса”

Компоненти патрону	Характеристика
Гільза	Матеріал – латунь, тип – закраїнна з кільцевою проточкою, форма – циліндрична, довжина – 25,4 мм, діаметр денця – 11 мм, товщина фланця – 1,5 мм, діаметр в кільцевій проточці – 9,2 мм, діаметр циліндричної частини – 9,6 мм, діаметр капсуля – 5 мм, спосіб кріплення капсуля – шестикрапкове керніння, маса – 4,3 г
Пороховий заряд	Бездимний мисливський порох “Крук”, темно-сірого кольору з блиском, форма зерен – багатогранна, окремі грані зерен заокруглені, розміри порошинок – від 0,1x0,1x0,1 мм до 0,6x0,5x0,3 мм, маса заряду – 0,1 г
Пиж	Матеріал – поліетилен високого тиску чорного кольору, форма циліндрична (на перерізі по лінії діаметру – форма літери “Н”), діаметр – 9 мм, висота – 4,5 мм, маса – 0,11 г
Куля	Матеріал – гума марки 7-В-14, колір – чорний, форма – складна – перетинка розмірами 15x5x3 мм, яка жорстко з’єднує між собою дві сфери діаметром по 9 мм на відстані 5 мм одна від одної, утворюючи єдиний снаряд, маса – 1,25 г

Пістолетний патрон “ПНД-9П” калібру 9 мм (виробництва ТОВ “Ерма-Інтер”, м. Київ), що споряджений пластизолевою кулею, призначений для придушення агресивності нападаючого шляхом болючої дії за рахунок кінетичної енергії еластичної кулі, а також для проведення тренувальних занять і відпрацювання навичок поведінки зі зброєю. Загальний вигляд компонентів патрону представлено на рис. 65.

Загальні характеристики патрона: калібр – 9 мм РА; загальна довжина – 23 мм; маса – 4,5 г; швидкість польоту снаряда на відстані 3,5 м від дульного зрізу зброї – 300 м/с (± 20 м/с).

До складу патрону “ПНД-9П” входять гільза з капсулем, пороховий заряд та пластизолева куля. Куля та гільза з’єднані у патрон шляхом завальцьовки дульця гільзи. Технічні характеристики компонентів патрону наведено в таблиці 10.



Рис. 65. Компоненти патрону “ПНД-9П” (гільза з капсулем, пороховий заряд та куля) після демонтажу (ліворуч) та вигляд патрону на повздовжньому зрізі

Таблиця 10

Технічні характеристики компонентів патрону “ПНД-9П”

Компоненти патрону	Характеристика
Гільза	Матеріал – латунь, тип – беззакраїна, з кільцевою проточкою; форма – циліндрична, довжина – 22,5 мм, діаметр денця – 9,5 мм, товщина фланця – 1,2 мм, діаметр циліндричної частини – 9,5 мм, діаметр у кільцевій проточці - 8,0 мм, діаметр капсуля - 5 мм, спосіб кріплення капсуля - туга посадка, маса – 3,9 г
Пороховий заряд	Бездимний порох “Rex Subsonic” (пористий, нітроцелюлозний, одноосновний), зеленого кольору з матовим відтінком, форма зерен – круглі пластини, розміри порошинок – діаметром 0,8 мм, товщиною 0,13 мм, маса заряду – 0,06 г
Куля	Матеріал – пластизоль Ш1-ИМ, колір – сірий з матовим відтінком, форма – кругла, діаметр – 9,5 мм, маса – 0,55 г

Особливостями патрону “ПНД-9П” є діаметр кулі (9,5 мм) при невеликій масі (0,55 г), еластичний характер матеріалу кулі (пластизоль – полівінілхлорид емульсійний сірого кольору з матовим відтінком), наявність у складі матеріалу гільзи латуні та незначна маса порохового заряду (0,06 г), який представлено бездимним порохом марки “Rex Subsonic”.

Револьверний патрон “АЛ-9Р” калібру 9 мм (виробництва ПП “Вьюга”, м. Полтава), що споряджений гумовою кулею, призначений для придушення агресивності нападаючого шляхом болючої дії за рахунок кінетичної енергії еластичної кулі, а також для проведення тренувальних занять і відпрацювання навичок поводження зі зброєю.

Загальні характеристики патрона: калібр – 9 мм R/.380; загальна

довжина – 21 мм; маса – 4,36 г ; швидкість польоту снаряда на відстані 3,5 м від дульного зрізу зброї – 225 м/с (± 20 м/с).

До складу патрону “АЛ-9Р” входять гільза з капсулем, пороховий заряд, пиж та гумова куля. Куля та гільза з’єднані у патрон шляхом завальцьовки дульця гільзи.

Загальний вигляд компонентів патрону “АЛ-9Р” представлено на рис. 66, а технічні характеристики компонентів патрону наведено в таблиці 11.



Рис. 66. Компоненти патрону “АЛ-9Р” (гільза з капсулем, пороховий заряд, пиж та куля) після демонтажу (ліворуч) та вигляд патрону на повздовжньому зрізі

Таблиця 11

Технічні характеристики компонентів патрону “АЛ-9Р”

Компоненти патрону	Характеристика
Гільза	Матеріал – латунь, тип – закраїнна, форма – циліндрична, довжина – 18 мм, діаметр денця – 11 мм, товщина фланця – 1,5 мм, діаметр циліндричної частини – 9,5 мм, діаметр капсуля – 5 мм, спосіб кріплення капсуля - трикрапкове керніння, маса – 3,7 г
Пороховий заряд	Бездимний мисливський порох “Крук”, темно-сірого кольору з блиском, форма зерен – багатогранна, окремі грані зерен заокруглені, розміри порошинок – від 0,1x0,1x0,1 мм до 0,6x0,5x0,3 мм, маса – 0,06 г
Пиж	Матеріал – поліетилен високого тиску чорного кольору, форма циліндрична (на перерізі по лінії діаметру – форма літери “Н”), діаметр – 9 мм, висота – 4,5 мм, маса – 0,11 г
Куля	Матеріал – гума 7-В-14, колір – чорний, форма – кругла, діаметр – 9 мм, маса – 0,5 г

Особливостями патрону “АЛ-9Р” є: діаметр кулі (9,0 мм) при невеликій масі (0,5 г); еластичний характер матеріалу кулі (гума марки 7-В-14 чорного кольору); наявність додаткового елемента – пижа; наявність у складі матеріалу гільзи латуні; незначна маса порохового заряду (0,06 г), який представлено бездимним порохом марки “Крук”.

Порівняльна судово-медична характеристика пошкоджень різних видів тканин (матеріалів) одягу, що утворюються при пострілах патронами “Оса”, “ПНД-9П” ТА “АЛ-9Р”

Порівняльна судово-медична характеристика пошкоджень бавовняної тканини, що утворюються при пострілах патронами “Оса”, “ПНД-9П” та “АЛ-9Р”

При порівнянні пошкоджень, що утворилися на мішенях з бавовняної тканини при пострілах з однакових відстаней з використанням різних видів патронів – “Оса”, “ПНД-9П” та “АЛ-9Р” встановлено як спільні ознаки, так і ряд відмінностей. До спільних особливостей пошкоджень належать поліморфізм характеру, який спостерігався при пострілах патронами “Оса” та “АЛ-9Р” залежав від відстані пострілу (при пострілах патронами “ПНД-9П” з відстаней від упитулу до 10 м спостерігалися пошкодження у вигляді дефектів); відсутність ознак механічної та термічної дії порохових газів; наявність навколо пошкоджень часточок матеріалу кулі; наявність в ділянці пошкоджень незгорілих та напівзгорілих зерен пороху; наявність нашарувань кіптяви пострілу; результати дослідження металізації контактно-дифузійним методом (наявність сурми та свинцю).

Серед відмінностей пошкоджень можна виділити наступне.

Відмінності форми проявляються тим, що при пострілах патронами “Оса” могли утворюватися пошкодження вісімкоподібної форми, чого не спостерігалося при пострілах патронами “ПНД-9П” та “АЛ-9Р”. Відмінності розмірів полягають у більших розмірах пошкоджень бавовняної тканини при пострілах патронами “Оса”, які могли досягати 2,3x1,5 см при боковій орієнтації кулі в момент контакту з мішенню.

Наявність в ділянці пошкоджень тканини наслідків дії конструктивних елементів кулі та патрону, що проявлялися у вигляді слідів-відбитків перетинки кулі та пижа при пострілах патронами “Оса” і слідами відбитками пижа при пострілах патронами “АЛ-9Р”, тоді як постріли патронами “ПНД-9П” супроводжувалися лише дією круглого вогнестрільного снаряду.

Відмінності характеру, що проявлялися наявністю дефектів тканини при пострілах патронами “ПНД-9П” з відстаней від притулу до 10 м, його поліморфізмом при пострілах патронами “Оса” та “АЛ-9Р” (дефект тканини, вдавнення з розривом, вдавнення без розриву) в залежності від відстані пострілу. Характер пошкоджень бавовняної тканини в залежності від виду використаного патрону та відстані пострілу представлено в таблиці 12.

**Характер пошкоджень бавовняної тканини при пострілах патронами
“Оса”, “ПНД-9П” та “АЛ-9Р” в залежності від відстані пострілу**

Відстань пострілу (см)	Вид патрону		
	Оса	ПНД-9П	АЛ-9Р
1	2	3	4
притул	д	д	д
5	д	д	д
10	д	д	д
15	д	д	д
20	д	д	д
30	д	д	д
50	д	д	д
100	д	д	д
200	д	д	д
1	2	3	4
300	вдр	д	д
600	д	д	д
800	вдр	д	вд
1000	вдр	д	вд

*Примітка: д – дефект, вдр – втиснення з розривом, вд – втиснення без розриву

Таким чином, особливості характеру пошкоджень бавовняної тканини залежали від виду використаного патрону і проявлялися наявністю дефектів тканини при пострілах патронами “ПНД-9П” з відстаней від упритулу до 10 м, його поліморфізмом при пострілах патронами “Оса” та “АЛ-9Р” (дефект тканини, втиснення з розривом, втиснення без розриву) в залежності від відстані пострілу.

Форму та розміри пошкоджень бавовняної тканини при пострілах патронами “Оса”, “ПНД-9П” та “АЛ-9Р” в залежності від відстані пострілу представлено в таблиці 13.

Форма та розміри пошкоджень бавовняної тканини при пострілах патронами “Оса”, “ПНД-9П” та “АЛ-9Р” в залежності від відстані пострілу

Відстань пострілу (см)	Оса		ПНД-9П		АЛ-9Р	
	форма	розміри (см)	форма	розміри (см)	форма	розміри (см)
1	2	3	4	5	6	7
притул	нк	1,0x1,0	нп	1,0x0,8	нк	0,9x0,9
5	нк	1,0x1,0	нк	1,0x1,0	нк	0,9x0,9
10	нк	1,0x1,0	нк	1,0x1,0	нк	0,9x0,9
15	нк	1,0x1,0	нк	1,0x1,0	нк	0,9x0,9

20	нк	1,0x1,0	нк	1,0x1,0	нк	0,9x0,9
30	нк	1,0x1,0	нк	1,0x1,0	нк	0,9x0,9
50	нк	1,0x1,0	нк	1,0x1,0	нк	0,9x0,9
100	нп	2,3x1,5	нк	1,0x1,0	нк	0,9x0,9
200	нк	1,0x1,0	нк	1,0x1,0	нк	0,9x0,9
300	в, нп	2,3x1,5	нк	1,0x1,0	нк	0,9x0,9
600	нк	1,0x1,0	нк	1,0x1,0	нк	0,9x0,9
800	в, нп	2,3x1,5	нк	1,0x1,0	к	1,0
1000	к	1,0x1,0	нк	1,0x1,0	к	1,0

*Примітка: нк – неправильна квадратна, к – кругла, нп – неправильна прямокутна, в – вісімкоподібна

Отже, форма та розміри пошкоджень залежать від виду використаного патрону та відстані пострілу. Наслідки дії додаткових факторів пострілу в ділянці пошкоджень в залежності від виду використаного патрону мали наступні відмінності:

- різні топографічні особливості нашарувань кіптяви пострілу;
- наявність різних сортів незгорілих порошинок (сорту “Крук” при пострілах патронами “Оса” та “АЛ-9Р”, сорту “Rex Subsonic” при пострілах патронами “ПНД-9П”) та їх різна інтенсивність розташування на мішенях в залежності від виду використаного патрону та відстані пострілу;
- наявність часточок матеріалу куль, різних за своїми властивостями (гума чорного кольору при пострілах патронами “Оса” та “АЛ-9Р”, пластизол сірого кольору при пострілах патронами “ПНД-9П”);
- різні інтенсивність та межі поширення додаткових чинників пострілу;
- відмінності топографії та інтенсивності нашарувань металу на контактограмах, отриманих з пошкоджень, що утворилися при пострілах різними видами патронів;
- відмінності результатів якісного дослідження металізації методом рентгенофлуоресцентного спектрального аналізу (при пострілах патронами “Оса” та “АЛ-9Р” виявляються свинець, сурма, цинк; при пострілах патронами “ПНД-9П” – свинець, сурма, олово, залізо).

Таким чином, результати порівняльного дослідження пошкоджень бавовняної тканини, що утворилися при пострілах трьома видами патронів свідчать про те, що вид патрону та його конструктивні особливості суттєво впливають на формування пошкоджень бавовняної тканини одягу. Це підтверджується утворенням різних за характером, формою, розмірами, наслідками дії додаткових чинників пострілу пошкоджень цієї тканини при пострілах різними патронами з однієї відстані. Зокрема, при пострілах патронами “Оса” можуть спостерігатися пошкодження вісімкоподібної форми, при пострілах патронами “ПНД-9П” пошкодження мають неправильну квадратну форму, при пострілах патронами “АЛ-9Р” пошкодження мають неправильну квадратну та круглу форму; постріли патронами “Оса” та “АЛ-9Р” супроводжуються наявністю навколо пошкоджень часточок гуми та незгорілих порошинок одного сорту, а

патронами “ПНД-9П” – часточок пластизолу та порошинок іншого сорту.

Порівняльна судово-медична характеристика пошкоджень вовняної тканини, що утворюються при пострілах патронами “Оса”, “ПНД-9П” та “АЛ-9Р”

При порівняльному дослідженні пошкоджень, що утворилися на мішенях з вовняної тканини при пострілах з однакових відстаней з використанням різних видів патронів – “Оса”, “ПНД-9П” та “АЛ-9Р”, встановлено як спільні ознаки, так і ряд відмінностей.

До спільних особливостей пошкоджень належать поліморфізм характеру, який спостерігався при пострілах патронами “Оса” та “АЛ-9Р” і залежав від відстані пострілу (при пострілах патронами “ПНД-9П” з відстаней від упритулу до 10 м спостерігалися пошкодження у вигляді дефектів); відсутність ознак механічної дії порохових газів; наявність ознак термічної дії порохових газів; наявність навколо пошкоджень часточок матеріалу кулі; наявність в ділянці пошкоджень незгорілих та напівзгорілих зерен пороху; наявність нашарувань кіптяви пострілу; результати дослідження металізації контактено-дифузійним методом (наявність сурми і свинцю).

Серед відмінностей пошкоджень вовняної тканини можна виділити наступне. Відмінності форми проявляються тим, що при пострілах патронами “Оса” могли утворюватися пошкодження вісімкоподібної форми, чого не спостерігалося при пострілах патронами “ПНД-9П” та “АЛ-9Р”.

Відмінності розмірів полягають у більших розмірах пошкоджень бавовняної тканини при пострілах патронами “Оса”, які могли досягати 2,3x1,5 см при боковій орієнтації кулі в момент контакту з мішенню.

Відмінності характеру, що проявлялися наявністю дефектів тканини при пострілах патронами “ПНД-9П” з відстаней від упритулу до 10 м, його поліморфізмом при пострілах патронами “Оса” та “АЛ-9Р” (дефект тканини, втиснення з розривом, втиснення без розриву) в залежності від відстані пострілу. Характер пошкоджень вовняної тканини в залежності від виду використаного патрону та відстані пострілу представлено в таблиці 14.

Особливості характеру пошкоджень вовняної тканини залежали від виду використаного патрону і проявлялися наявністю дефектів тканини при пострілах патронами “ПНД-9П” з відстаней від упритулу до 10 м, поліморфізмом характеру пошкоджень при пострілах патронами “Оса” та “АЛ-9Р” (дефект тканини, втиснення з розривом, втиснення без розриву) в залежності від відстані пострілу. Наявність в ділянці пошкоджень вовняної тканини наслідків дії конструктивних елементів кулі та патрону проявлялися у вигляді слідів-відбитків перетинки кулі та пижа при пострілах патронами “Оса” та слідами-відбитками пижа при пострілах патронами “АЛ-9Р”, тоді як постріли “ПНД-9П” супроводжувалися лише дією круглого снаряду.

**Характер пошкоджень вовняної тканини при пострілах патронами
“Оса”, “ПНД-9П” та “АЛ-9Р” в залежності від відстані пострілу**

Відстань пострілу (см)	Вид патрону		
	Оса	ПНД-9П	АЛ-9Р
упригул	д	д	д
5	д	д	д
10	д	д	д
15	д	д	д
20	д	д	д
30	д	д	д
50	д	д	д
100	д	д	д
200	д	д	д
300	вдр	д	д
600	д	д	вдр
800	вдр	д	вд
1000	вдр	д	вд

*Примітка: д – дефект, вдр – втиснення з розривом, вд – втиснення без розриву

Форму та розміри пошкоджень вовняної тканини в залежності від виду використаного патрону та відстані пострілу представлено в таблиці 15.

Форми та розміри пошкоджень вовняної тканини при пострілах патронами “Оса”, “ПНД-9П” та “АЛ-9Р” залежно від відстані пострілу

Відстань пострілу (см)	Вид патрону					
	Оса		ПНД-9П		АЛ-9Р	
	форма	розміри (см)	форма	розміри (см)	форма	розміри (см)
упригул	нк	0,8x0,8	нп	0,7x0,6	нк	0,8x0,8
5	нк	0,8x0,8	нк	0,8x0,8	нк	0,8x0,8
10	нк	0,9x0,9	нк	0,8x0,8	нк	0,8x0,8
15	нк	0,9x0,9	нк	0,8x0,8	нк	0,8x0,8
20	нк	0,9x0,9	нк	0,8x0,8	нк	0,8x0,8
30	нк	0,9x0,9	нк	0,8x0,8	нк	0,8x0,8
50	нк	0,9x0,9	нк	0,9x0,9	нк	0,8x0,8
100	нп	2,3x1,5	нк	0,9x0,9	нк	0,8x0,8
200	нк	0,8x0,8	нк	0,9x0,9	нк	0,8x0,8
300	в, нп	2,3x1,5	нк	0,9x0,9	нк	0,9x0,9
600	к	0,9x0,9	нк	0,9x0,9	к	1,0
800	в, нп	2,3x1,5	нк	0,9x0,9	к	1,0
1000	к	1,0x1,0	к	0,9x0,9	к	1,0

*Примітка: нк – неправильна квадратна, к – кругла, нп – неправильна прямокутна, в – вісімкоподібна

Отже, форма та розміри пошкоджень вовняної тканини залежали від виду використаного патрону та відстані пострілу.

Наслідки дії додаткових факторів пострілу в ділянці пошкоджень вовняної тканини в залежності від виду використаного патрону мали наступні відмінності:

- різні топографічні особливості нашарувань кіптяви пострілу навколо пошкоджень;

- наявність різних сортів незгорілих порошинок (сорту “Крук” при пострілах патронами “Оса” та “АЛ-9Р”, сорту “Rex Subsonic” при пострілах патронами “ПНД-9П”) та їх різна інтенсивність розташування на мішенях в залежності від виду використаного патрону та відстані пострілу;

- наявність часточок матеріалу куль, різних за своїми властивостями (гума чорного кольору при пострілах патронами “Оса” та “АЛ-9Р”, пластизоль сірого кольору при пострілах патронами “ПНД-9П”);

- різні інтенсивність та межі поширення додаткових чинників пострілу;

- відмінності топографії та інтенсивності нашарувань металу на контактограмах, отриманих з пошкоджень, що утворилися при пострілах різними видами патронів;

- відмінності результатів якісного дослідження металізації методом рентгенофлуоресцентного спектрального аналізу (при пострілах патронами “Оса” та “АЛ-9Р” виявлялися свинець, сурма, цинк; при пострілах патронами “ПНД-9П” – свинець, сурма, олово, залізо).

Отже, результати порівняльного дослідження пошкоджень вовняної тканини, які утворилися при пострілах трьома видами патронів свідчать про те, що вид патрону та його конструктивні особливості суттєво впливають на формування пошкоджень вовняної тканини одягу. Це підтверджується утворенням різних за характером, формою, розмірами, наслідками дії додаткових чинників пострілу пошкоджень цієї тканини при пострілах різними патронами з однієї відстані.

Зокрема, при пострілах патронами “Оса” можуть спостерігатися пошкодження вісімкоподібної форми, при пострілах патронами “ПНД-9П” пошкодження мають неправильну квадратну та круглу форму, при пострілах патронами “АЛ-9Р” пошкодження мають неправильну квадратну та круглу форму; постріли патронами “Оса” та “АЛ-9Р” супроводжуються наявністю часточок гуми та незгорілих порошинок одного сорту, а при пострілах патронами “ПНД-9П” спостерігаються часточки пластизолу та порошинки іншого сорту.

Порівняльна судово-медична характеристика пошкоджень нейлону, що утворюються при пострілах патронами “Оса”, “ПНД-9П” та “АЛ-9Р”

При порівнянні пошкоджень, що утворилися на мішенях з бавовняної тканини при пострілах з однакових відстаней з використанням різних видів патронів – “Оса”, “ПНД-9П” та “АЛ-9Р” встановлено як спільні ознаки, так і ряд відмінностей.

До спільних особливостей пошкоджень належать поліморфізм характеру, який спостерігався при пострілах патронами “Оса” та “АЛ-9Р” та залежав від відстані пострілу (при пострілах патронами “ПНД-9П” з відстаней від упритулу до 10 м спостерігалися пошкодження у вигляді дефектів); наявність ознак механічної та термічної дії порохових газів; наявність навколо пошкоджень часточок матеріалу кулі; наявність в ділянці пошкоджень незгорілих та напівзгорілих зерен пороху; наявність нашарувань кіптяви пострілу; наявність в ділянці пошкоджень металів пострілу – сурми та свинцю.

Серед відмінностей пошкоджень можна виділити наступне.

Відмінності форми проявлялися тим, що при пострілах патронами “Оса” могли утворюватися пошкодження хрестоподібної та вісімкоподібної форми, чого не спостерігалось при пострілах патронами “ПНД-9П” та “АЛ-9Р”.

Відмінності розмірів полягали у більших розмірах пошкоджень нейлону при пострілах патронами “Оса”, які могли досягати 2,3x1,5 см при боковій орієнтації кулі в момент контакту з мішенню.

Наявність в ділянці пошкоджень нейлону наслідків дії конструктивних елементів кулі та патрону, що проявлялися у вигляді слідів-відбитків перетинки кулі та пижа при пострілах патронами “Оса” та слідами-відбитками пижа при пострілах патронами “АЛ-9Р”, тоді як постріли патронами “ПНД-9П” супроводжувалися лише дією круглого вогнестрільного снаряду.

Відмінності характеру, що проявлялися наявністю дефектів нейлону при пострілах патронами “ПНД-9П” з відстаней від упритулу до 10 м, його поліморфізмом при пострілах патронами “Оса” та “АЛ-9Р” (дефект, втиснення з розривом, втиснення без розриву) в залежності від відстані пострілу. Характер пошкоджень нейлону в залежності від виду використаного патрону та відстані пострілу представлено в таблиці 16.

Отже, характер пошкоджень залежав від виду використаного патрону – при пострілах патронами “Оса” утворювалися пошкодження нейлону у вигляді дефектів та вдавлень з розривами, при пострілах патронами “АЛ-9Р” – у вигляді дефектів, вдавлень з розривами та вдавлень без розривів, при пострілах патронами “ПНД-9П” утворювалися лише дефекти незалежно від відстані пострілу.

Характер пошкоджень нейлону при пострілах патронами “Оса”, “ПНД-9П” та “АЛ-9Р” в залежності від відстані пострілу

Відстань пострілу (см)	Вид патрону		
	Оса	ПНД-9П	АЛ-9Р
1	2	3	4
упритул	д	д	д
5	д	д	д
10	д	д	д
15	д	д	д
20	д	д	д
30	д	д	д
50	д	д	д
100	д	д	д
200	д	д	д
300	д	д	д
600	д	д	д
800	д	д	вдр
1000	вдр	д	вд

*Примітка: д – дефект, р – розрив, вдр – втиснення з розривом, вд – втиснення без розриву

Форму та розміри пошкоджень нейлону в залежності від виду патрону та відстані пострілу представлено в таблиці 19.

Таблиця 19

Форма та розміри пошкоджень нейлону при пострілах патронами “Оса”, “ПНД-9П” та “АЛ-9Р” в залежності від відстані пострілу

Відстань пострілу (см)	Вид патрону					
	Оса		ПНД-9П		АЛ-9Р	
	Форма	розміри (см)	форма	розміри (см)	форма	розміри (см)
1	2	3	4	5	6	7
упритул	к	1,0	но	1,4x1,2	но	1,2x1,1
5	но	1,0x0,9	к, о	0,8x0,7	к	0,9
1	2	3	4	5	6	7
10	но	1,0x0,9	о	1,0x0,9	к	0,9
15	но	1,0x0,9	к	0,9	к	0,9
20	к	1,0x1,0	к	0,9	к	0,9
30	к	1,0x1,0	к	0,9	о	1,0x0,9
50	к, но	1,0x1,0	к	0,9	о	1,0x0,9
100	нп	2,3x1,5	к	0,9	о	1,0x0,9

200	к, но	1,0x1,0	к	0,9	о	1,0x0,9
300	в, нп	2,3x1,5	к	0,9	о	1,0x0,9
600	о	0,9	к	0,9	о	1,0x0,9
800	нп, х	2,3x1,5	к	0,9	к	1,0
1000	к	1,0	к	0,9	к	1,0

*Примітка: нк – неправильна квадратна, к – кругла, о – овальна, но – неправильна овальна, нп – неправильна прямокутна, в – вісімкоподібна, х – хрестоподібна

Отже, форма та розміри пошкоджень нейлону залежали від виду використаного патрону та відстані пострілу.

Наслідки дії додаткових факторів пострілу в ділянці пошкоджень нейлону в залежності від виду використаного патрону мали наступні відмінності:

- різні топографічні особливості нашарувань кіптяви пострілу навколо пошкоджень;

- наявність різних сортів незгорілих порошинок (сорту “Крук” при пострілах патронами “Оса” та “АЛ-9Р”, сорту “Rex Subsonic” при пострілах патронами “ПНД-9П”) та їх різна інтенсивність розташування на нейлоні в залежності від виду використаного патрону та відстані пострілу;

- наявність часточок матеріалу куль, різних за своїми властивостями (гума чорного кольору при пострілах патронами “Оса” та “АЛ-9Р”, пластизоль сірого кольору при пострілах патронами “ПНД-9П”);

- різні інтенсивність та межі поширення додаткових чинників пострілу;

- відмінності топографії та інтенсивності нашарувань металу на контактограмах, отриманих з пошкоджень, що утворилися при пострілах різними видами патронів;

- відмінності результатів якісного дослідження металізації методом рентгенофлуоресцентного спектрального аналізу (при пострілах патронами “Оса” та “АЛ-9Р” виявляються свинець, сурма, цинк; при пострілах патронами “ПНД-9П” – свинець, сурма, олово, залізо).

Отже, результати порівняльного дослідження пошкоджень, що утворилися при пострілах трьома видами патронів, свідчать про те, що вид патрону та його конструктивні особливості суттєво впливають на формування пошкоджень нейлону. Це підтверджується утворенням різних за характером, формою, розмірами, наслідками дії додаткових чинників пострілу пошкоджень нейлону патронами різних видів з однієї відстані. Так, при пострілах патронами “Оса” можуть спостерігатися пошкодження хрестоподібної та вісімкоподібної форм, при пострілах патронами “ПНД-9П” вони мають округлу та неправильну овальну форму, при пострілах патронами “АЛ-9Р” пошкодження мають круглу, неправильно овальну та овальну форму; постріли патронами “Оса” та “АЛ-9Р” супроводжуються наявністю часточок гуми та незгорілих порошинок одного сорту, а при пострілах патронами “ПНД-9П” спостерігаються часточки пластизолу та порошинки іншого сорту.

Порівняльна судово-медична характеристика пошкоджень натуральної шкіри, що утворюються при пострілах патронами “Оса”, “ПНД-9П” та “АЛ-9Р”

При порівнянні пошкоджень, що утворилися на мішенях натуральної шкіри при пострілах з однакових відстаней з використанням різних видів патронів – “Оса”, “ПНД-9П” та “АЛ-9Р” встановлено як спільні ознаки, так і ряд відмінностей.

До спільних ознак пошкоджень належать: поліморфізм характеру, який залежав від виду використаного патрону та відстані пострілу (дефекти, розриви, втиснення з розривами та втиснення без розривів); відсутність ознак механічної та термічної дії порохових газів; наявність навколо пошкоджень часточок матеріалу кулі; наявність в ділянці пошкоджень незгорілих та напівзгорілих зерен пороху; наявність нашарувань кіптяви пострілу; наявність в ділянці пошкоджень металів пострілу – сурми та свинцю.

Серед відмінностей пошкоджень натуральної шкіри можна виділити наступне.

Відмінності форми проявляються тим, що при пострілах патронами “Оса” могли утворюватися пошкодження вісімкоподібної форми, чого не спостерігалось при пострілах патронами “ПНД-9П” та “АЛ-9Р”.

Відмінності розмірів полягають у більших розмірах пошкоджень при пострілах патронами “Оса”, які могли досягати 2,3x1,5 см при боковій орієнтації кулі в момент контакту з мішенню.

Наявність в ділянці пошкоджень наслідків дії конструктивних елементів кулі та патрону, що проявлялися у вигляді слідів-відбитків перетинки кулі та пижа при пострілах патронами “Оса” та слідами- відбитками пижа при пострілах патронами “АЛ-9Р”, тоді як постріли патронами “ПНД-9П” супроводжувалися лише дією круглого вогнестрільного снаряду.

Наявність різниці характеру пошкоджень (дефект, втиснення з розривом, втиснення без розриву) при пострілах з однакових відстаней різними видами патронів.

Характер пошкоджень натуральної шкіри в залежності від виду використаного патрону та відстані пострілу представлено в таблиці 18.

На підставі аналізу наведених даних можна стверджувати, що характер пошкоджень натуральної шкіри залежить від виду використаного патрону та відстані пострілу.

Форму та розміри пошкоджень натуральної шкіри при пострілах патронами “Оса”, “ПНД-9П” та “АЛ-9Р” в залежності від виду патрону та відстані пострілу представлено в таблиці 19.

Таблиця 18

Характер пошкоджень натуральної шкіри при пострілах патронами “Оса”, “ПНД-9П” та “АЛ-9Р” в залежності від відстані пострілу

Відстань пострілу (см)	Вид патрону		
	Оса	ПНД-9П	АЛ-9Р
упритул	д	д	д
5	д	д	д
10	д	д	д
15	д	д	р
20	р	р	р
30	р	р	р
50	р	р	р
100	р	р	р
200	вдр	р	вдр
300	вд	р	вд
600	вд	р	вд
800	вд	вдр	вд
1000	вд	вд	вд

*Примітка: д – дефект, р – розрив, вдр – втиснення з розривом, вд – втиснення без розриву

Таблиця 19

Форма та розміри пошкоджень натуральної шкіри при пострілах патронами “Оса”, “ПНД-9П” та “АЛ-9Р” в залежності від відстані пострілу

Відстань пострілу (см)	Оса		ПНД-9П		АЛ-9Р	
	форма	розміри (см)	форма	розміри (см)	форма	розміри (см)
упритул	к	0,8	к	0,7	к	0,8
5	к	0,9	к	0,8	к	0,8
10	к	0,9	к	0,8	к	0,8
15	к	0,9	к	0,8	к	0,8
20	к	0,9	к	0,8	к	0,8
30	к	0,9	к	0,8	к	0,8
50	к	0,9	к	0,8	к	0,8
100	в, нп	2,3x1,5	к	0,8	к	1,0
200	к	0,9	к	0,8	к	1,0
300	в, нп	2,3x1,5	к	0,8	к	1,0
600	к	1,0x1,0	к	0,8	к	1,0
800	в	2,3x1,5	к	1,1	к	1,0
1000	к	1,0x1,0	к	1,1	к	1,0

*Примітка: нп – неправильна прямокутна, в – вісімкоподібна, к – кругла.

Порівняльний аналіз наведених у таблиці даних свідчить про те, що форма та розміри пошкоджень натуральної шкіри залежать від конструктивних особливостей патрону та відстані пострілу.

Наслідки дії додаткових факторів пострілу в ділянці пошкоджень вовняної тканини в залежності від виду використаного патрону мали наступні відмінності:

- різні топографічні особливості нашарувань кіптяви пострілу навколо пошкоджень;

- наявність різних сортів незгорілих порошинок (сорту “Крук” при пострілах патронами “Оса” та “АЛ-9Р”, сорту “Rex Subsonic” при пострілах патронами “ПНД-9П”) та їх різна інтенсивність розташування на мішенях в залежності від виду використаного патрону та відстані пострілу;

- наявність часточок матеріалу куль, різних за своїми властивостями (гума чорного кольору при пострілах патронами “Оса” та “АЛ-9Р”, пластизоль сірого кольору при пострілах патронами “ПНД-9П”);

- різні інтенсивність та межі поширення додаткових чинників пострілу;

- відмінності топографії та інтенсивності нашарувань металу на контактограмах, отриманих з пошкоджень, що утворилися при пострілах різними видами патронів;

- відмінності результатів якісного дослідження металізації методом рентгенофлуоресцентного спектрального аналізу (при пострілах патронами “Оса” та “АЛ-9Р” виявляються свинець, сурма, цинк; при пострілах патронами “ПНД-9П” – свинець, сурма, олово, залізо).

Отже, результати порівняльного дослідження пошкоджень натуральної шкіри, які утворилися при пострілах трьома видами патронів свідчать про те, що вид патрону та його конструктивні особливості суттєво впливають на формування пошкоджень натуральної шкіри. Це підтверджується утворенням різних за характером, формою, розмірами, наслідками дії додаткових чинників пострілу пошкоджень натуральної шкіри при пострілах різними патронами з однієї відстані.

Зокрема, при пострілах патронами “Оса” можуть спостерігатися пошкодження вісімкоподібної форми, при пострілах патронами “ПНД-9П” та “АЛ-9Р” пошкодження мають лише круглу форму; постріли патронами “Оса” та “АЛ-9Р” супроводжуються наявністю часточок гуми та незгорілих порошинок одного сорту, а при пострілах патронами “ПНД-9П” спостерігаються часточки пластизолу та порошинки іншого сорту.

РОЗДІЛ 3. ВОГНЕПАЛЬНІ ПОШКОДЖЕННЯ НА ПЕРЕПОНАХ

3.1 Вогнепальні пошкодження на дерев'яних перешкодах

Характер пошкоджень дерев'яних об'єктів у значній мірі залежить від кута, під яким входить снаряд у перепону, і ступеня вологості деревини. У сухому дерев'яному об'єкті (дошці) за умови перпендикулярного входження снаряду вхідний отвір має округлу форму і діаметр, дещо більший за діаметр кулі.

Краї вхідного отвору нерівні, зазубрені; нерівності співвідносні зі структурними одиницями – головними шарами деревини. Вхідний отвір зазвичай має неправильну чотирикутну форму.

Його бокові сторони, що проходять по боковим шарам деревини, доволі рівні, а ті сторони, що розміщуються поперек цих шарів, – нерівні, зазубрені, з відщепами і відколами (рис. 67).

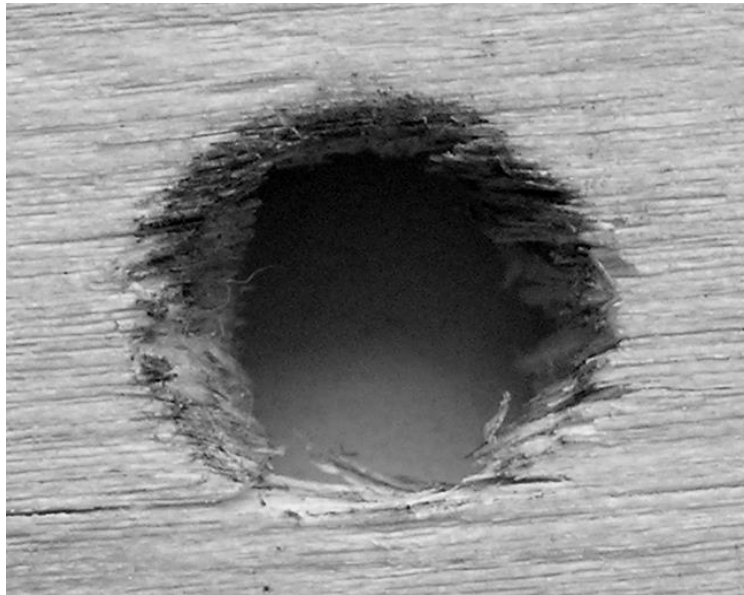


Рис. 67. Слід вогнепального пошкодження у дерев'яній перешкоді з слідом паска обтирання

Канал проходження кулі має незначне розширення у напрямку руху снаряду, його поверхня має багаточисельні відокремлені волокна деревини, кінці яких направлені в бік вихідного отвору, тобто за напрямком руху снаряда.

Форма і розмір вогнепальних ушкоджень дерев'яних об'єктів (стволів дерев, дощок) багато в чому залежать від вологості деревини, а також від кута, під яким снаряд входить в об'єкт. У сухій дошці при перпендикулярному входженні снаряда вхідний отвір має округлу форму і діаметр, що трохи перевищує діаметр ведучої частини кулі. Вихідний отвір зазвичай має неправильну чотирикутну форму.

3.2 Вогнепальні пошкодження на перешкодах з листового заліза

При вогнепальних пошкодженнях перешкод з листового заліза є свої особливості. Тут дещо інший механізм за попередній. Коли прострілюється водостічна труба, металевий дах, кузов автомобіля, тощо, метал під дією кулі спочатку стискується, потім розтягується у формі ямки і в самій напруженій частині – розривається. Таким чином, канал пошкодження в листовому металі (блясі) звужується за ходом руху снаряда (рис. 13). Краї отвору на виході (вихідного отвору) мають форму променів неправильної форми – зірки (рис.14). Розміри отвору майже відповідають діаметру кулі.

При дослідженні внутрішніх стінок (торців) вогнепального пошкодження за допомогою лупи чи мікроскопа, дуже часто можна побачити наявність слідів полів нарізів, їх кількість, кут нахилу полів нарізів та деякі розмірні характеристики. Слід зауважити, що сліди полів нарізів на внутрішніх стінках вогнепальних пошкоджень також відображаються не тільки на листовому залізі, а і на виробках з дерева, полімерних матеріалах, ДВП, ДСП, картоні, виробках із шкіри, великих кістках людини чи тварини і ще на багатьх інших об'єктах.

3.3 Вогнепальні пошкодження на перешкодах зі скла

Пошкодження скла можна охарактеризувати в залежності від умов їх утворення. Найбільш типовими є ті, що утворюються від кулі, яка рухається з достатньо великою швидкістю і контактує зі склом своєю головною частиною (передньою частиною), перпендикулярно до площини об'єкта.

У цьому випадку утворюється пробоїна у вигляді кратера, яка розширюється за напрямком руху снаряду (рис. 68).

В момент руху снаряда скло вигинається попереду снаряда, за рахунок чого виникає розтягуюча напруга на поверхні скла та утворюються тріщини. При зануренні снаряду у матеріал, який руйнується (скло), від поверхні снаряду руйнування інерційно зміщується на периферію, що викликає утворення розпираючих напруг, які орієнтовані паралельно поверхні снаряду (кулі) і як наслідок цього - утворення радіальних тріщин, які поширюються від центру отвору пошкодження.

Потім скло пружно подається назад, у зворотному напрямку, тобто супроти руху кулі. Але ділянки навколо пошкодження продовжуються розходитись від кулі у вигляді хвиль, утворюючи концентричні тріщини, що розміщуються між радіальними тріщинами.

На бокових краях тріщин, що оточують кульові пошкодження в склі, утворюються траси, кінці яких (закінчення) в одній із площин листа скла немовби збираються в пучки, а в протилежній – розходяться віялом.

На радіальних тріщинах пучки у вигляді віял розкриті у напрямку руху кулі, а в концентричних – у бік, що протилежний цьому руху. Якщо кут зустрічі наближається до 90 градусів, діаметр пошкодження в листовому склі

майже дорівнює величині калібру кулі. Також на радіальних тріщинах зі сторони напрямку руху кулі утворюються відколи скла на торцевих частинах.

Дослідження вогнепальних пошкоджень у листовому склі у деяких випадках ускладнюється не тільки обставинами пострілу («знесилена» куля, маленький кут зустрічі з перепорою тощо), але й у зв'язку з тим, що сучасне скло містить різні мультиплекси чи інші додатки, які характеризують спеціальне скло.

Вогнепальні пошкодження листового скла характеризуються лійкоподібною формою, з розширенням до напрямку польоту снаряда. Навколо ушкодження утворюються радіальні і концентричні тріщини. Наприклад:

1) при одиночному вогнепальному пошкодженні скла:

а) у лобовому склі автомашини - утворюються радіальні і концентричні тріщини (зображення 68).

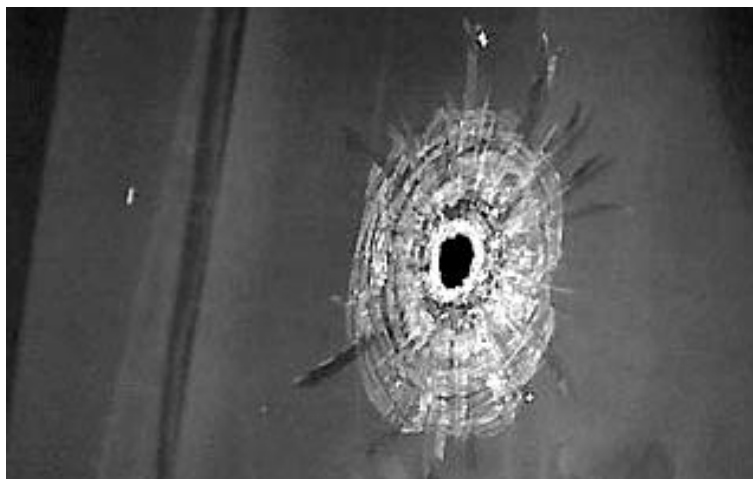


Рис. 68. Слід вогнепального пошкодження у листовому (віконному) склі

У загартованому склі, яке має місце у бокових дверцятах автомобілів і на задній частині автомобіля, як з покриттям липкою затемненою плівкою, так і без плівки:

- без липкої плівки скло частково чи повністю розсипається на дрібні уламки;

- з липкою плівкою скло тріскається на дрібні уламки, але не розсипається, а в місці проходження кулі утворюється отвір з нерівними краями, від якого відходять радіальні та концентричні тріщини (рис. 69).

2) при декількох вогнепальних пошкодженнях скла:

а) у лобовому склі автомобілів:

- утворюються від кожного пошкодження радіальні і концентричні тріщини, по яким можна встановлювати послідовність нанесення пошкоджень (радіальні тріщини від наступного пошкодження перериваються на краю тріщини попереднього пошкодження): праворуч – 1 пошкодження, ліворуч – друге (рис. 70).

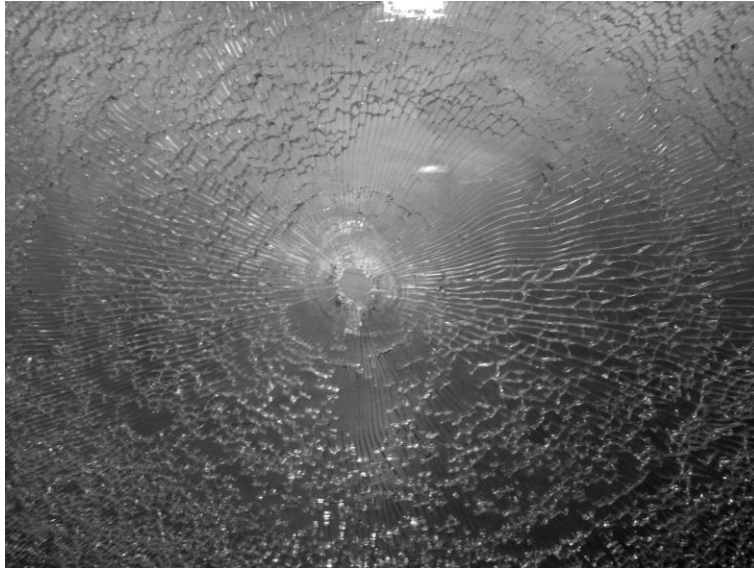


Рис. 69. Слід вогнепального пошкодження на боковому склі автомашини (загартоване скло) з липкою плівкою



Рис. 70. Сліди вогнепальних пошкоджень на лобовому склі автомашини

б) у загартованому склі, яке є в бокових дверцятах автомобілів і з задньої частини автомобіля з покриттям липкою затемненою плівкою:

- утворюються отвори округлої форми з нерівними краями без концентричних і радіальних тріщин окрім першого вогнепального пошкодження (рис. 71). Форма та розмір отворів залежить від кута попадання кулі у скло.



Рис. 71. Сліди вогнепальних пошкоджень на загартованому автомобільному склі праворуч – перше, в центрі – друге, ліворуч - третє.

Утворення слідів на кулях при пострілах під різними кутами по склу:

а) у лобовому склі автомашини:

- на кулях уворюється відносно рівна площадка, аналогічна куту зіткнення з перешкодою (кут атаки). Від нижньої частини цієї площадки у дві сторони по окружності кулі уворюється наплив металу, який з'єднується зі зворотною стороною кулі. Цей наплив від рівної площадки до зворотної сторони поступово зменшується (рис. 72). На кулях, які зіткнулись з перешкодою під кутом 90 градусів, не залежно від їх кількості, утворюється рівномірно виражений по периметру наплив, який надає головній частині кулі грибоподібну форму, як у гриба шампінйона).

На грибоподібній площадці, а також на інших площадках, які утворились під іншими кутами, також ще є і нашарування біло-матового вкраплення дрібно розтовченого скла (рис. 73-74).



Рис. 72. Форма куль при ударі їх об перешкоду під кутом близьким до 30°.

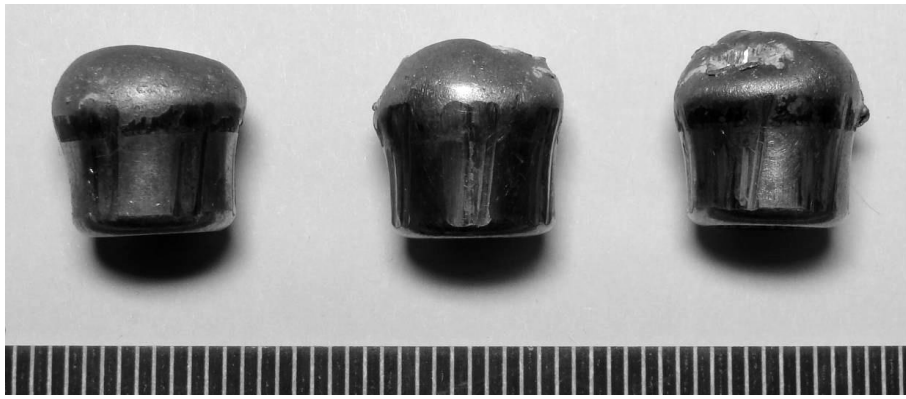


Рис. 73. Сліди на кулях при ударі їх об перешкоду під кутом близьким до 80° в наступній послідовності: зліва – перша, в центрі – друга, справа – третя



Рис. 74. Сліди на передніх частинах куль при їх проходженні через загартоване бокове автомобільне скло під кутом близьким до 80° в наступній послідовності: справа – перша, в центрі – друга, зліва – третя

б) у загартованому склі, яке ставиться в бокових дверцятах автомобілів і з задньої частини автомобіля з липкою затемненою плівкою:

- тільки на першій кулі уворюється відносно рівна площадка, аналогічна куту зіткнення з перешкодою. На кулі, яка зіткнулась з перешкодою під кутом 90 градусів, утворюється грибоподібна, як у шампінйона, форма головної частини кулі. На грибоподібній площадці, а також на інших площадках, які утворились під іншими кутами, також наявні ще і нашарування біло-матового вкраплення дрібно потовченого скла. В центрі головної частини кулі утворюється заглиблення, форма якого залежить, перш за все, від кута нахилу при зіткненні з перешкодою. Наприклад, при куті 90 градусів головна частина кулі буде круглою (рис. 75). На другій, третій і т.д. вистріляних кулях, окрім вкраплень біло-матового дрібно потовченого скла по окружності площадки утворюються характерні лінійні, трикутні та інші за формою "насічки" (заглиблення) - сліди граней раніше утворених тріщин на цій ділянці скла (рис. 75, 76).



Рис. 75. Форма передньої частини кулі та відображення на ній слідів при ударі її об перешкоду під кутом близьким до 80° .

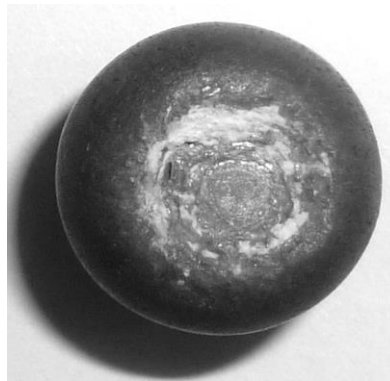


Рис. 76. Форма передньої частини кулі та відображення на ній слідів при ударі її об перешкоду під кутом близьким до 90° .

При проходженні скла кут польоту снаряда змінюється. Зміна кута польоту кулі залежить від кута, під яким вона контактує з перешкодою, відстані постріду і, як наслідок цього, від кінетичної енергії снаряду. Наприклад, при пострілах з пістолета Форт 17 з відстані 1 метр під кутом 30° після проходження скла, кут змінювався майже на 1 градус, а з 5 метрів – на 4-5 градусів, з 8 метрів – на 7-8 градусів донизу по вертикалі (після проходження перешкоди траєкторія руху кулі занижується). В той же час, при пострілах з данного пістолета на близьких дистанціях під кутом 90° , після проходження кулі через лобове чи дверне бокове скло кут майже не змінюється.

Встановлення кута нахилу до перешкоди, під яким спричинене вогнепальне пошкодження, має суттєве значення для правильного встановлення обставин розслідуємої події і перш за все встановлення напрямку і місця з якого було проведено постріл.

3.4 Вогнепальні пошкодження на перешкодах з тканин

Вогнепальні пошкодження текстильних тканин та деяких інших матеріалів (обробленої шкіри, замші, текстилю, трикотажу тощо) достатньо чітко відображають не тільки основні, але й додаткові ознаки пострілу (рис. 77).

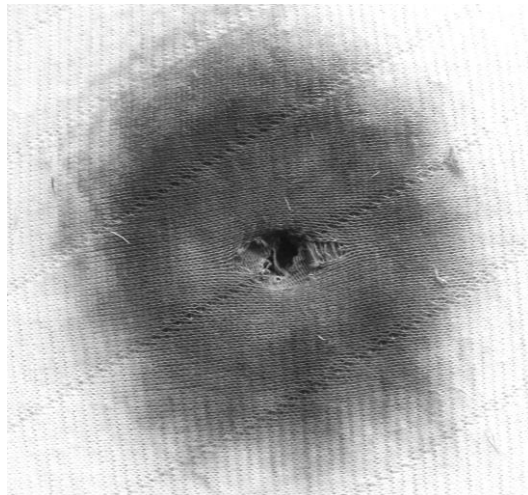


Рис. 77. Слід вогнепального пошкодження на тканині

Снаряд, проходячи через тканину, утворює отвір круглої або квадратної форми, в залежності від структури і плетіння тканини. При цьому, сліди полів і нарізів каналу ствола відображаються у вигляді череди тінювих узорів, що відтворюють кількість полів нарізів у каналі ствола зброї, з якої проведений постріл. Снаряд руйнує й несе за собою волокна ниток, і в місці його контакту з тканинною перепоною утворює, так званий дефект «мінус тканина», тобто просвіт між кінцями ниток, коли діаметрально протилежні краї пошкодження не можна наблизити (з'єднати). Кінці ниток нерівні, мають розпушений вигляд, волокна ниток розділені на різному рівні, а поодинокі волокна дещо витягнуті (рис. 78).

Розміри вхідного отвору, зазвичай, є однаковими з діаметром кулі або навіть трохи менші. Пошкодження тканини на виході кулі із тіла потерпілого частіше за все мають невизначену форму через те, що куля, переборюючи опір м'яких тканин і кісток людини, значно втрачає кінетичну енергію, а тому рухається вперед не головною частиною, а боком.

При пострілі уприутул на тканині утворюються розриви. Форма розривів та їх розміри залежить від багатьох чинників – виду вогнепальної зброї, кінетичної енергії, форми, розмірів, маси снаряду, кута нахилу до перешкоди і т.д. В сукупності ці сліди можуть мати форму хреста, зірки з різною кількістю променів, букв “Т”, “Н”, “К” в залежності від структури слідосприймаючого об'єкта, дистанції пострілу і розташування дульного зрізу відносно площини перешкоди. Наприклад, під прямим кутом при пострілі з пістолета «ТТ» утворюється отвір з розривами у вигляді хреста

(рис. 79).

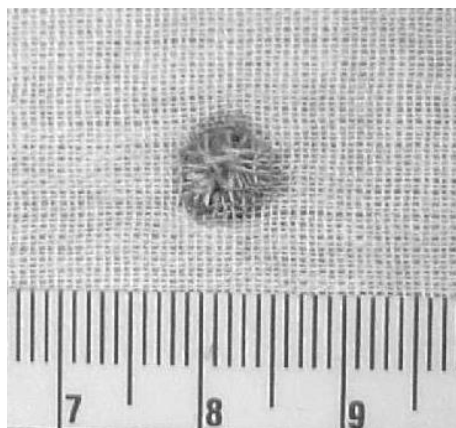


Рис. 78. Слід вогнепального пошкодження на тканині

На еластичних тканинах і тканинах з пухкою структурою, що мають різну міцність подовжніх і поперечних ниток, замість характерних хрестоподібних, «Г» та «Г» - подібних пошкоджень можуть утворюватися розриви лінійної форми.

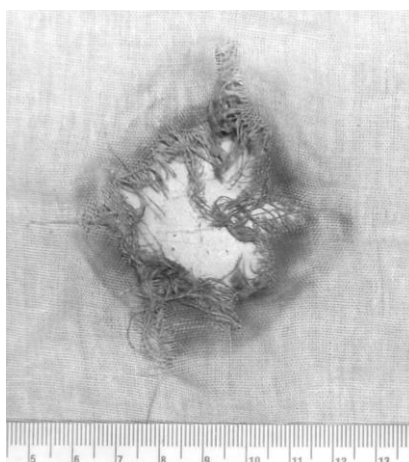


Рис. 79. Слід вогнепального пошкодження на тканині

3.5 Особливості визначення напрямку та дистанції пострілу із вогнепальної зброї за умови наявності перешкоди при відтворенні обстановки та обставин події

Матеріалом для цього підрозділу став випадок із практики відділення судово-медичної криміналістики Київського міського клінічного бюро СМЕ.

Із обставин справи відомо, що: «... Громадянин Л. зустрівся зі своїм рідним братом. В процесі спілкування гр. Л почав пред'являти претензії особистого і матеріального характеру до рідного брата, у зв'язку з чим, між ними склалися неприємні відносини. Перебуваючи у приміщенні квартири, приблизно о 14.25 годин, гр. Л., на ґрунті виниклих неприємних відносин, під час сварки і бійки з рідним братом, став наносити останньому удари руками в ділянки голови, поваливши його на підлогу. Після чого гр. Л. схопив вогнепальну зброю - пістолет-револьвер, що знаходився в квартирі і умисно пострілом з вказаної зброї

наніс смертельне поранення в голову потерпілому. Будучи допитаним у справі як обвинувачений гр. Л. свою вину в інкримінованому йому злочині не визнав і показав, що між ним та братом виникла сварка на ґрунті особистих неприязних відносин, в процесі якої його брат намагався вистрелити в нього з пістолета, після чого між ними виникла бійка, в процесі якої він повалив брата на підлогу і став викручувати пістолет з рук останнього в напрямок голови брата і зробив постріл, в результаті його брат помер. Після чого він вийшов на сходинкову площадку і зробив другий постріл, щоб сусіди звернули на нього увагу, оскільки ті не хотіли відкривати двері для надання йому допомоги...».

Нами був складений «Висновок експерта», в синтезуючій частині якого зазначено наступне. «...При дослідженні трупа виявлене одне вогнепальне сліпе кульове проникаюче вогнепальне поранення голови з вхідною вогнепальною ранною, що розташована в лобній ділянці зліва, від якої у напрямку спереду назад, дещо зверху вниз і дещо зліва на право відходить рановий канал з ушкодженням по його ходу м'яких тканин даної анатомічної ділянки, кісток склепіння та основи черепа, оболонок та тканини головного мозку (*полюс лівої лобної частки, лівий боковий шлуночок, базальна поверхня потиличної частки, ліва півкуля мозочку*), та з розташуванням протягом ранового каналу множинних дрібних скалок деревини. Рановий канал сліпо закінчувався двома сторонніми тілами з металу сірого кольору. Вогнепальне поранення голови утворилось внаслідок пострілу з вогнепальної зброї, патрон якої був споряджений двома снарядами (*дві кулі з металу сірого кольору*). На шкірі обличчя (*навколо вхідної вогнепальної рани*) були виявлені нашарування дрібних скалок деревини, а також відмічалось нашарування скалок дерева на поверхні саден, що розташовувались на кінчику носа, на рівні хвоста лівої брови, в ділянці внутрішнього кута правого ока. При дослідженні клаптя шкіри та фрагменту склепіння черепа від трупу в медико-криміналістичному відділенні бюро була виявлена одна вхідна вогнепальна рана та вхідне вогнепальне ушкодження фрагменту лобної кістки, які спричинені пострілом з вогнепальної зброї. Ознак, даних, які б вказували на постріл з близької дистанції не було виявлено. Враховуючи наявність навколо вхідної вогнепальної рани саден, які виникли від дії скалок деревини, а також наявність скалок деревини по ходу ранового каналу та враховуючи відсутність навколо рани додаткових факторів пострілу (*ознак дії полум'я пострілу, порохових газів, кінтяви та порошинок*), слід вважати, що постріл в потерпілого був проведений через перешкоду з дерева, скалки якого діяли як вторинні снаряди. В момент пострілу потерпілий був звернений обличчям до напрямку дії вогнепального снаряду (*куль*). Встановити дистанцію пострілу в перешкоду, можливо при наданні у відділення судово-медичної криміналістики самої перешкоди - предмету, через який відбувся постріл в потерпілого. Встановити відстань пострілу в перешкоду буде можливо при проведенні серії експериментальних пострілів з конкретного екземпляру вогнепальної зброї, набої які були використані при проведенні пострілу в потерпілого.

Надати відповідь на питання - чи могло бути утворене вогнепальне поранення, виявлене у трупа, відповідно до показів обвинуваченого гр. Л., отриманих при допитах і відтвореннях обстановки і обставин події, чи при інших обставинах, буде можливо лише після дослідження самої перешкоди, а також після встановлення відстані пострілу в перешкоду ...».

На дослідження був наданий дерев'яний журнальний стіл промислового виготовлення. На верхній поверхні столешні визначались нашарування підсохлої крові переважно у вигляді поперечно розташованих плям невизначеної форми, подовжених патьоків, а також дрібних бризок, які мали форму «знаків оклику», які розташовані праворуч від пошкодження на краю столешні (рис. 80). Вказані патьоки проходили у напрямку від одного краю столешні до протилежного. Загальний розмір нашарувань крові 70 x50 см. Нашарування підсохлої крові також визначалось на планці каркасної рамки стола, що розташована під столешнею, відповідно до меж вище згаданих слідів (рис. 80).

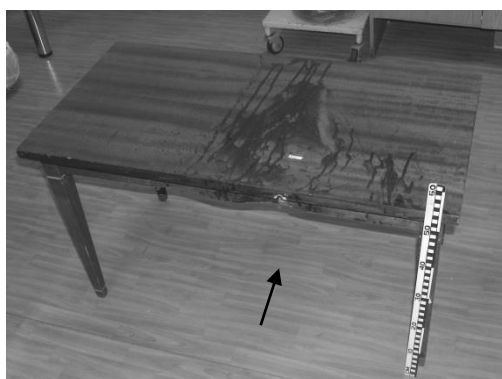


Рис. 80. Зовнішній вигляд наданого на експертизу журнального стола з патьоками крові на столешні та його бокової поверхні з пошкодженнями

На одній з крайових поверхонь столешні, по нижньому краю розташовувалось пошкодження деревини, яке мало вигляд півкола відкритого до низу. Діаметр закруглення становив біля 1см, глибина пошкодження планки - 0,7 см. Саме пошкодження проходило у напрямку зверху - до низу, з переду - назад та зліва – направо (рис. 81).



Рис. 81. Пошкодження нижнього краю крайової поверхні столешні



Рис. 82. Наскрізне пошкодження на зовнішній поверхні каркасної планки столешні

На відстані 2,2 см донизу та вправо від зазначеного крайового пошкодження столешні, відповідно до ходу осі пошкодження, на зовнішній поверхні каркасної планки столешні мало місце наскрізне пошкодження неправильно овальної форми, довжинник якого відповідав напрямку розповсюдження осі пошкодження на столешні, розміром 1,5 x 1 см (рис. 82). З внутрішньої поверхні каркасної планки стола, відповідно до пошкодження, був розташований дефект поверхні деревини планки розміром 7,2x1,8см.

На експертизу був наданий револьвер серії ИГ № 329. На стволі револьвера розташовується пристрій призначений для зниження рівня звуку пострілу (рис. 83).



Рис. 83. Зовнішній вигляд правої поверхні револьверу серії ИГ № 329

Пристрій, призначений для зниження рівня звуку пострілу, виготовлений кустарним способом з легкосплавного металу білого кольору. Довжина пристрою 17,2 см, зовнішній діаметр 5 см. На торцевій поверхні пристрою міститься вихідний отвір діаметром 9,5 см (рис. 84). На верхній поверхні (відповідно до розташування його на револьвері) міститься прицільний пристрій. Протягом майже всієї поверхні пристрою призначеного для зниження рівня звуку пострілу вбачаються нашарування підсохлої крові у вигляді невизначеної форми мазків та помарок. Також на експертизу був наданий револьвер ЯЗ № 612 (рис. 85).

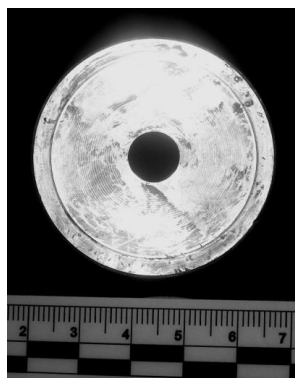


Рис. 84. Зовнішній вигляд торцевої (вихідної) частини пристрою зниження рівня звуку, який розташований на револьвері серії ИГ № 329



Рис. 85. Зовнішній вигляд правої та лівої поверхонь револьверу серії ЯЗ № 612

На нижній поверхні ствола револьверу, відходячи на довжину 1,1 см від дульного зрізу, міститься наскрізний фрезевий пропил ствола, шириною 0,45 см, який переходить на край ствола зброї, при цьому сформований дефект нижнього краю дульного зрізу каналу ствола, шириною як і сам пропил 0,45 см (рис. 86,87).



Рис. 86. Зовнішній вигляд дульного зрізу револьверу серії ЯЗ № 612



Рис. 87. Фрезевий пропил, що розташований на нижній поверхні ствола револьверу серії ЯЗ № 612

Встановлення дистанції пострілу в наданий на експертизу журнальний стіл.

З метою виявлення наявності нашарувань, які поглинають промені інфрачервоного спектру світла, журнальний стіл був досліджений в інфрачервоній ділянці спектру світла за допомогою телекамери «CCD B/W Camera Model: МТС – 5С23В», матриця якої чутлива до інфрачервоних променів. Журнальний стіл освітлювався лампами накалювання (2x100W) з використанням інфрачервоного світлофільтра ІКС-1. При цьому, будь-яких ділянок поглинання променів інфрачервоного спектру світла на досліджуваному журнальному столі не виявлено, окрім ділянок, на яких розташовані нашарування крові.

З метою виявлення на журнальному столі нашарувань та включень, які можуть люмінесцювати в ультрафіолетових променях (мастильні матеріали) був проведений огляд журнального стола із застосуванням ультрафіолетового випромінювача UV-400 «Spectroline», довжина хвиль випромінювання якого 320-400 нм та з запираючим світлофільтром ЖС-18. При цьому будь-якого світіння, або поглинання ультрафіолетових променів, характерного для нашарування вказаних матеріалів не виявлено.

Дослідження на порох проведене з метою встановлення наявності на поверхні краю столешні та на поверхні планки каркасної рамки часток незгорілих порошин. При огляді зазначених поверхонь, нашарувань часток, які б були схожі на частки незгорілих порошин, не виявлено.

Для встановлення наявності металізації сполуками сурми, міді, нікелю, свинцю, заліза в ділянці пошкоджень журнального столика був застосований метод кольорових відбитків, згідно до методичного листа «Об использовании метода цветных отпечатков на объектах судебно-медицинской экспертизы», Москва, 1968 р.

На отриманих контактограмах з ділянок досліджуваних пошкоджень виявлене забарвлення, що є характерним для наявності сполук сурми, а також міді, свинцю та заліза.

З наданих матеріалів кримінальної справи були відібрані фотографії журнального стола, які були зроблені під час огляду місця події - загальний вигляд пошкодження на боковій планці столу (із зовнішньої сторони), що був розташований над головою трупа та детальний вид краю столешні журнального стола, на яких навколо пошкоджень столешні та планки каркасної рамки вбачаються інтенсивні нашарування сірого кольору. Вказані нашарування мають вигляд неправильного півкола, нижня половина не відбилася, через брак поверхні крайової частини столешні. Краї ділянки нашарування нерівні та помірно чіткі. Від верхньо-лівого краю зазначеної ділянки нашарування кіптяви, приблизно на позначку 1 умовного циферблату годинника, відходить аналогічного кольору подовжений елемент з більш інтенсивним забарвленням в центрі, який виходить за межу вище вказаної ділянки та теж переривається на верхньому краю столешні (рис. 88 а). Нашарування кіптяви на планці каркасної рамки, що розташована під

нижнім краєм столешні, має вигляд майже безконтурного, пилоподібного утворення, яке більш контрастно виглядає на краях вхідного отвору наскрізного пошкодження деревини планки, протягом стінок його каналу та на сколах скалок в ділянці вихідного вогнепального отвору планки каркасної рамки стола (рис. 88 б). Зазначені ділянки нашарування речовини сірого кольору на крайовій поверхні столешні та на планці каркасної рамки стола, місцями перекриваються нашаруваннями підсохлої крові переважно у вигляді вертикально розташованих патьоків.

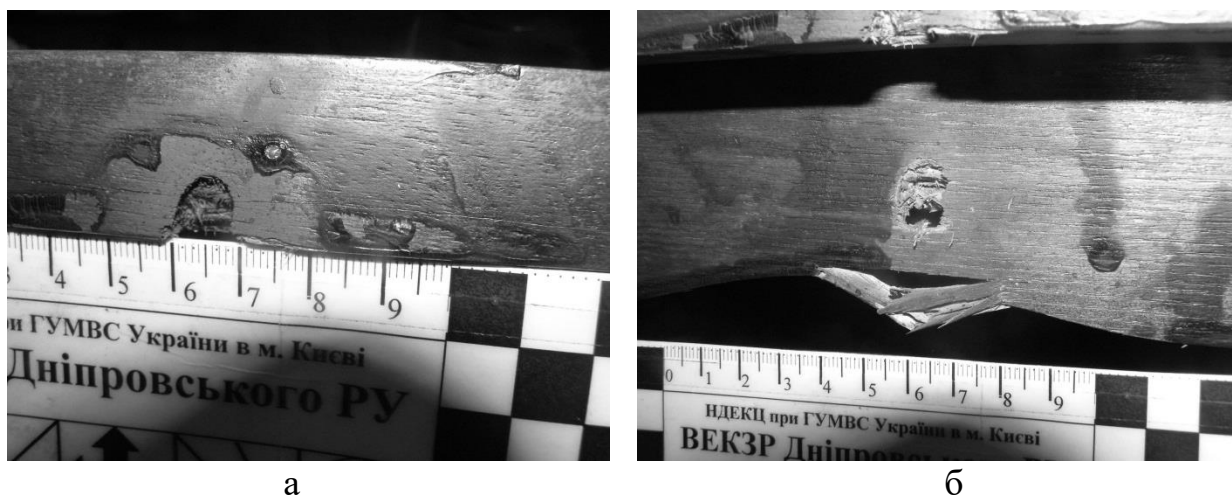


Рис. 88. Нашарування кіптяви на столешні та каркасній рамці стола

Дослідивши вказані фотознімки (рис. 88 а, б) встановлено, що вони є масштабними знімками, тому відповідно до зображеного на них масштабу, було проведено вимірювання лінійних розмірів нашарування сірого кольору. Нашарування на крайовій поверхні столешні має повздовжній розмір близько 3 см, а його висота складає близько 4 см, віддаленість краю ділянки нашарування від краю пошкодження краю столешні складає близько 1,4-2,5 см. Ширина видовженого елемента в ділянці більш інтенсивного забарвлення 1, см, а його довжина близько 2,5 см, а ширина смуги подібної ділянки з більшою інтенсивністю забарвлення 0,9 см. Віддаленість краю ділянки більш інтенсивного забарвлення нашарування в центральній частині видовженого елемента від краю пошкодження до краю столешні складає близько 0,8 см.

Провівши умовну пряму, яка проходить по вертикальній лінії чорно-білих квадратів на масштабній лінійці, була викреслена вертикаль, оскільки нижній край столешні є цілком пряма лінія і до неї щільно приставлена стандартна масштабна лінійка. Паралельно встановленій вертикалі проведена паралельна лінія, що проходить через центр вогнепального пошкодження краю столешні і відповідно до точки перетину вказаної вертикальної прямої та краю масштабної лінійки був проведений промінь, який проходить через середину подовженого елемента нашарування кіптяви, що відходить від краю ділянки нашарування кіптяви у вигляді півкола на крайовій поверхні столешні журнального стола. Утворений кут між вертикальною прямою та

створеним променем є кутом відхилення подовженого елемента нашарування кіптяви від вертикальної осі, який складав 21° вліво (рис. 89).

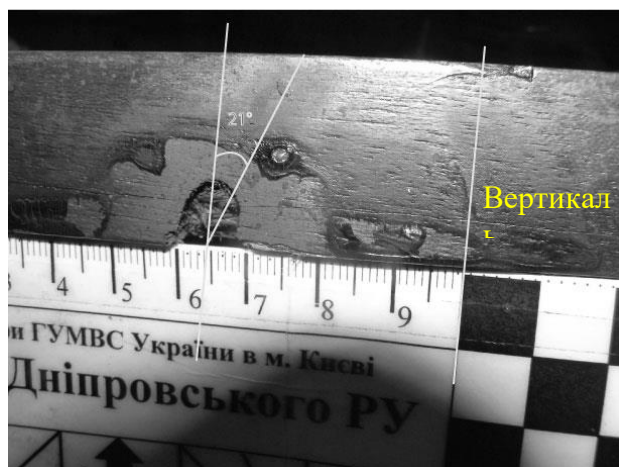


Рис. 89. Кут відхилення подовженого елемента нашарування кіптяви на крайовій поверхні столешні від вертикальної осі

Виходячи з вище наведеного та зважаючи на лінійні розміри та геометричну форму поверхні елементів столешні, а також враховуючи напрямок та кут під яким поширюються вогнепальні пошкодження краю столешні та каналу пошкодження, що проходить в товщі планки каркасної рамки ($40-43^\circ$ до площини), а також результати контактно-дифузійного методу, слід вважати, що вище описана ділянка нашарування є ділянкою нашарування кіптяви пострілу (*суміш сажі та металів пострілу - сурма, свинець, мідь та залізо*), яка розповсюджувалася у напрямку зверху – до низу, з переду - назад та зліва - направо.

Таким чином, враховуючи наявність кіптяви на наданому на експертизу журнальному столі, яка вбачається на фотознімках до протоколу огляду місця події та факт її виявлення контактно-дифузійним методом, слід вважати, що постріл в журнальний стіл був проведений з близької дистанції.

Встановлення відстані пострілу в наданий на експертизу журнальний стіл.

В матеріалах справи також містяться фотозображення (рис. 90), де вбачається взаємне розташування та положення наданого на експертизу журнального стола, який протилежним, від пошкодженого, краєм столешні спертій на передній правий кут сидіння крісла. Зазначений журнальний стіл за даними матеріалів справи розташовувався над головою трупа, тобто виходячи з вогнепального характеру його пошкодження являвся перешкодою, що була розташована між дульним зрізом зброї та обличчям потерпілого.



Рис. 90. Взаємне розташування та положення наданого на експертизу журнального стола і крісла, а також обличчя потерпілого Л-ва В.Т.

Отже, виходячи з положення журнального стола на фотознімку, висоти розташування сидіння крісла та ширини столешні стола, була отримана висота розташування ушкодженого краю столешні - 69 см від рівня підлоги.

З метою встановлення відстані, з якої був проведений постріл, в наданий на експертизу журнальний столик (перешкода, що була розташована між дульним зрізом зброї та обличчям потерпілого), було проведено серію експериментальних пострілів наданим на експертизу револьверами серії ИГ № 329 (револьвер з пристроєм для зниження рівня звуку) та серії ЯЗ № 612 з застосуванням також наданих на експертизу патронів до нього.

Враховуючи наявність, зовнішній вигляд та лінійні розміри ділянки розподілу кіптяви, а також розташування перешкоди та напрямку дії вогнепального снаряду, який проходив через перешкоду (*постріл під кутом, який відповідає напрямку дії вогнепального снаряду*), вище зазначена серія пострілів проводилась за вказаними умовами починаючи з відстані нещільного притулу та з відстаней в 1 см, 3 см та 5 см. Результатами проведеного експериментального дослідження встановлено, що нашарування кіптяви на поверхні перешкоди мають вигляд, наведений у табличному вигляді на рис. 91. Також встановлено, що при пострілах з револьверу ИГ № 329 нашарування кіптяви мають темно-сірий колір та нерівномірний вигляд. Визначалось дві зони нашарування кіптяви: перша зона - розташовувалась навколо пошкодження деревини у вигляді неправильного кола, розмір якого збільшувався зі зростанням відстані пострілу; друга зона – поширювалась в сторону тупого кута (*близько 137-140°*) та мала вигляд «димчастого забруднення». При пострілі з відстані нещільного притулу зовнішній розмір кола кіптяви складав 2,5 см; з відстані 1 см - 2,0 см, а з відстані 3 см - 2,0 см, а з відстані 5 см - 2,0 см. Друга зона кіптяви - «димчастого забруднення» поширювалась на відстань 4-4,5 см при пострілі з відстані нещільного притулу, на відстань 3,0 см при пострілі з відстані 1 см, на відстань 2,0 см при пострілі з відстані 3 см, а з відстані 5 см зона «димчастого забруднення» не визначалася.


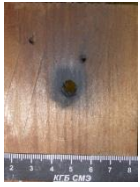
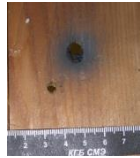
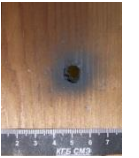



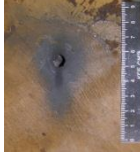
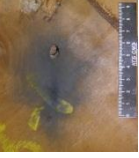

Зброя \ Відстань пострілу	Нещільний притул	1 см	3 см	5 см
Револьвер серії ИГ № 329 				
Револьвер серії ЯЗ № 612 				

Рис. 91. Особливості нашарування кіптяви на поверхні перешкоди при заподіянні пострілів із револьверів серії ИГ № 329 та ЯЗ № 612

При пострілах з револьверу ЯЗ № 612 нашарування кіптяви також мали темно-сірий колір та нерівномірний вигляд. Визначалось дві ділянки нашарування кіптяви: перша зона - навколо пошкодження деревини у вигляді неправильного кола, розмір якого зменшувався із зростанням відстані пострілу; друга зона – поширювалась в сторону гострого кута (близько 40-43°, який був встановлений при проведенні балістичної експертизи) та мала вигляд подовженого елемента, який відходить вниз по відношенню до зброї, прицільний пристрій якої звернений вгору (нормальне положення зброї). При пострілі з відстані нещільного притулу нашарування кіптяви пострілу мало вигляд неправильного овалу розміром 3,2x1,3 см, на тлі якого вбачався більш інтенсивний елемент видовженої форми, довжиною 1 см, а також руйнування поверхні деревини. При пострілі з відстані 1 см – нашарування кіптяви мало вигляд кола діаметром 3,5 см, від якого відходить елемент видовженої форми, розміром 2x1,5 см з більш інтенсивним забарвленням в центральній частині, розміром 1,5x0,7 см. При пострілі з відстані 3 см – нашарування кіптяви мало аналогічний вигляд, але форма наближалась до овальної розміром 7x6 см, зі зміщенням більшої площі в сторону гострого кута (кут 40-43°), від якого відходить елемент видовженої форми, розміром 5x1 см з більш інтенсивним забарвленням в центральній частині, розміром 2x1 см. При пострілі з відстані 5 см – нашарування кіптяви мало вигляд майже двох окремих ділянок: округлої форми навколо пошкодження розміром 4x4 см, та овальної - 6x5 см. Довжинник овальної форми ділянки був звернений в сторону гострого кута (кут 40-43°). Виходячи з конструктивної особливості

дульного зрізу револьверу ЯЗ № 612, якою є наявність фрезевого пропилю нижнього краю ствола зброї, встановлено, що видовжений елемент в ділянці нашарування кіптяви, утворюється в результаті прориву порохових газів та кіптяви через зазначений фрезевий пропилю. Схематичне зображення розповсюдження порохових газів до перешкоди та на ній при пострілі з револьверу ЯЗ № 612 показано на рисунку № 92.

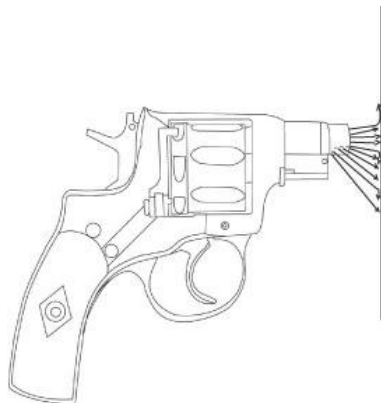
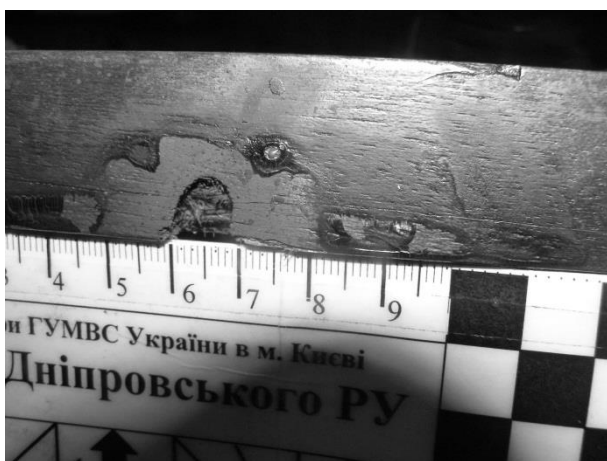
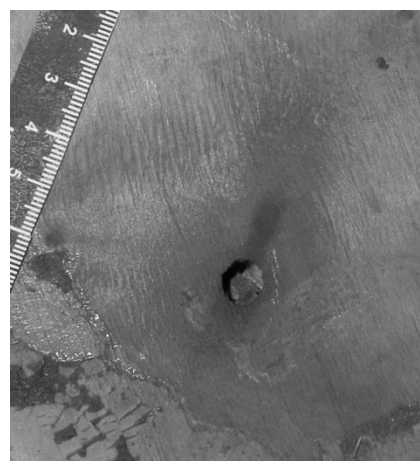


Рис. 92. Схематичне зображення розповсюдження порохових газів до перешкоди та на ній при пострілі з револьверу ЯЗ № 612.

При порівнянні отриманих результатів експериментального дослідження з результатом вимірювання лінійних розмірів ділянки нашарування кіптяви на журнальному столі, встановлено, що найбільше співпадання лінійних розмірів та топографії ділянки нашарування кіптяви на журнальному столі (рис. 93 а) має місце з лінійними розмірами та топографією ділянки нашарування кіптяви, що утворилася при експериментальному пострілі револьвером серії ЯЗ № 612 з відстані 1 см (рис. 93 б).



а



б

Рис. 93. Нашарування кіптяви на журнальному столі (а) та нашарування кіптяви при пострілі з відстані 1 см (б) револьвером ЯЗ № 612

Схематичне зображення взаємного розташування зброї (револьвер ЯЗ № 612) відносно елементів журнального стола в момент пострілу, наслідком якого сталося вогнепальне поранення потерпілого показано на рис. 94 та 95.

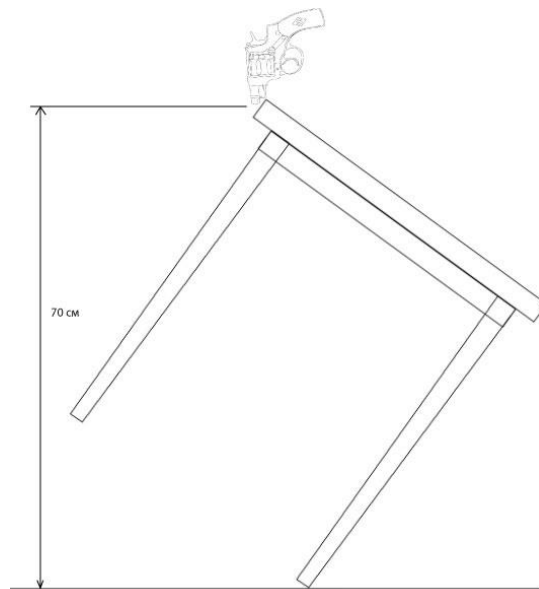


Рис. 94. Схематичне зображення взаємного розташування зброї (револьвер ЯЗ № 612) відносно елементів журнального стола в момент пострілу, наслідком якого сталося вогнепальне поранення потерпілого (вигляд збоку).

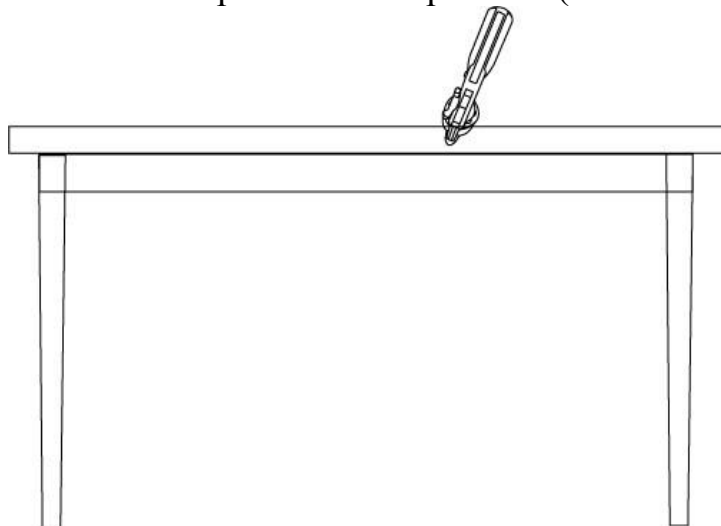


Рис. 95. Схематичне зображення взаємного розташування зброї (револьвер ЯЗ № 612) відносно елементів журнального стола в момент пострілу, наслідком якого сталося вогнепальне поранення потерпілого (вигляд з боку поверхні, на якій розташовані пошкодження).

Враховуючи результати проведеного експериментально-порівняльного дослідження (серія експериментальних пострілів з наданих на експертизу револьвера серії ИГ № 329 та револьвера серії ЯЗ № 612), а також аналізу наданих фотознімків, слід вважати, що постріл в перешкоду (журнальний стіл), був проведений з револьвера серії ЯЗ № 612 з відстані близько 1 см від перешкоди до дульного зрізу зброї в положенні зброї, яке показане на рисунку 95.

ВИСНОВКИ

1. На поверхні журнального стола мають місце два вогнепальних пошкодження: № 1- на столешні – дотичне вогнепальне кульове пошкодження, яке виникло в результаті дії вогнепального снаряду (куль); № 2 - на каркасній рамці стола – наскрізне вогнепальне кульове пошкодження, яке виникло в результаті дії вогнепального снаряду (куль).

Виявлені пошкодження утворені при русі вогнепального снаряду (куль) у напрямку зверху – до низу, з переду - назад та дещо зліва - направо відносно площини, на якій знаходяться пошкодження. Виходячи з напрямку каналу, що розташовується між двома пошкодженнями, який утворився в результаті влучання снаряду, можливим є визначення двох кутів: 1) кут між вертикальною віссю та напрямком руху снаряду становить близько 21° ; 2) кут між площиною краю столешні та напрямком руху снаряду становить близько $40-43^\circ$.

В ділянці вогнепальних кульових пошкоджень журнального стола виявлені нашарування сполук сурми, свинцю, міді та заліза. Топографія їх розташування, характер, розміри та кількість можуть вказувати на те, що зазначені нашарування металів могли утворитися при пострілі з вогнепальної зброї, патроном який мав гільзу виготовлену з сплаву, до складу якого входили сполуки міді, а снаряд патрона був виготовлений з металу, до складу якого входили сполуки свинцю.

2. Після проведення серії експериментальних пострілів з наданих на експертизу револьверів ИГ № 329 (*револьвер з пристроєм для зниження рівня звуку*) та ЯЗ № 612, встановлено, що постріл в перешкоду, якою слугував журнальний стіл, був проведений з відстані близько 1 см від перешкоди до дульного зрізу зброї револьвером ЯЗ № 612. При цьому, фрезевий пропи́л, що розташований на нижній поверхні ствола, був звернений до верху (до верхньої поверхні столешні журнального стола) та вліво відносно умовної вертикальної лінії під кутом близько 21° .

РОЗДІЛ 4. ЗАГАЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОДУКТІВ ПОСТРІЛУ

Дослідженням вогнепальних ушкоджень тіла людини і його одягу присвячена величезна кількість судово-медичних наукових праць як вітчизняних, так і закордонних авторів. Говорячи про загальні принципи формування вогнепального ушкодження, слід нагадати, що саме згоряння порошу забезпечує утворення газів, які при проходженні через отвір каналу ствола розвивають колосальну кінетичну енергію (сотні кг/м) і тиск, які передаються на основний фактор пострілу - снаряд (куля, шрот та інш.) і зумовлюють йому величезну швидкість (300-350 м/с, 400-700 м/с і більше), відповідно і ступінь ураження біологічних і небіологічних об'єктів. Наведемо історичну довідку про те, що порох на основі селітри був винайдений у стародавньому Китаї на початку 7 століття н.е. китайським дослідником Сунь-Си-мяо, який описав склад і рецепт його виготовлення. Пізніше, у 1132 році в Китаї була винайдена вогнепальна зброя, яка зразу ж знайшла своє широке поширення яке у Китаї, так і в інших країнах світу (А. Г. Горст, 1972) [33].

Окрім снаряду, який є основним фактором пострілу, з каналу ствола вилітає ще ряд факторів, що супроводжують постріл (додаткові фактори пострілу): полум'я, порохові гази, кіптява, незгорілі або напівзгорілі порошинки, часточки металів, часточки рушничного мастила.

За О. І. Герасименко (1997), В. І. Кононенко (2003) «фактори пострілу додаткові» - це все те, що вилітає з каналу вогнепальної зброї в момент пострілу, окрім снаряда.

До поняття «додаткові фактори пострілу / синонім супутні компоненти пострілу» В. В. Хохлов, Ю. А. Гусаков (2000) відносять компоненти, що утворюються при пострілі: полум'я, гази, кіптява, незгорілі зерна порошу, часточки металу, рушничне мастило і діють на об'єкт з близької відстані.

А. Х. Завальнюк (2016) «фактори пострілу супутні» - все те, що вилітає з каналу ствола вогнепальної зброї під час пострілу, крім снаряда. Автор вказує, що це «перед кульовий стовп стиснутого повітря, порохові гази, полум'я, кіптява, незгорілі зерна порошу, частинки металу, краплини мастила, якщо зброя була змащена. Виявлення на одязі чи тілі людини додаткових факторів пострілу або слідів їх дії свідчить про вогнепальний характер ушкодження, наявність вхідного отвору та дає можливість установити відстань пострілу.

При цьому, як зазначив О. В. Филипчук (2007), «...поділ факторів пострілу на основні і додаткові в певній мірі слід вважати умовним, адже при використанні холостих патронів основний фактор (снаряд) відсутній, формування пошкоджень відбувається за рахунок продуктів згоряння порошу, тобто, за рахунок додаткових факторів». О. В. Филипчук (2007) [154] вважає термін "додаткові фактори пострілу" застарілим, він не відповідає сучасному уявленню про механізм вогнепальної травми. Найбільш прийнятними, за пропозицією автора з точки зору балістичної термінології та

її уніфікації, можуть бути терміни "супроводжуючі" чи "супутні" фактори, або ж їх слід називати "продуктами згорання заряду". Це, в першу чергу, стосується трактування механізму формування і відкладення так званих "додаткових факторів" пострілу, сучасного розуміння поняття дистанції ураження, судово-медичної термінології.

При цьому, дискусійним і не до кінця вирішеним залишається питання стосовно часточок металу як додаткового фактору пострілу. Так, В. Л. Попов і співав. (1986, 1991, 2002) , А. Х. Завальнюк (2000), Б. В. Михайличенко (2011), А. С. Лісовий (2003), А. А. Бабанін і співав. (2012), О.В. Михайленко (2013) визнають часточки металу снаряду (ствола зброї) додатковим фактором пострілу. Однак, С. Д. Кустанович (1965) дрібні часточки металу не визнає додатковим фактором пострілу, а В. Л. Попов і В. Д. Исаков (1990) за результатами спеціального експериментального дослідження встановили, що дрібні частки металу снаряда відкладаються далеко за межами близької відстані, аж до 50 м. Їх найбільша кількість спостерігається в межах 5-10 м від дульного зрізу зброї. Автори також дійшли висновку, що в закульовому просторі, на відміну від дрібнодисперсного металу кіптяви, дрібних часточок металу немає. В. Л. Попов і В. Д. Исаков припустилися думки, що їх відкладання може бути пов'язаним зі значним динамічним ударом снаряду об перепону, при якому від нього і відділяється якась незначна частина металу оболонки чи поверхні (в безоболонкових кулях чи шроті). Тобто, імпрегнація мікроуламками металу відбувається одночасно з формуванням дефекту тканини вхідного отвору, пасочка обтирання і є відображенням дії основного фактора – снаряду. Взявши за основу таке обґрунтування, О. В. Филипчук (2007) у своїй публікації дрібні часточки металу також не відносить до складової частини продуктів згорання заряду набою, «... а імпрегнація таких мікроуламків на будь-яких, у тому числі й великих віддальх, не може використовуватись в діагностиці дистанції ураження» [154].

О. В. Филипчук (2007), як і багато науковців, характер відкладання (відсутність) продуктів згорання елементів заряду вважає достатнім підґрунтям для подальшої, деталізованої оцінки відстані. Однак, на думку автора, трьохступінчастий варіант визначення дистанції ураження повинен бути проміжним (використаним в синтезуючій частині експертного документу). Обов'язковим, на погляд О. В. Филипчука «... подальшим логічним етапом у формування висновків, для зрозумілого і правильного трактування слідчим чи суддею, дистанція ураження з вогнепальної зброї повинна бути викладена в метричних одиницях (метрах, сантиметрах тощо) на підставі довідкової літератури».

Серед літературних джерел закордонних авторів питання додаткових факторів пострілу оцінюються поодинокі і окремо щодо полум'я, газів, кіптяви, незгорілих і напівзгорілих порошинок, часток металу, рушничного мастила. Тому найбільшу цінність складають роботи радянських та вітчизняних дослідників лікарів судово-медичних експертів (криміналістів).

Отже, як видно із наведеного вище огляду літератури, на сучасному етапі судово-медичне значення «додаткових факторів пострілу» залишається актуальною темою у судово-медичній практиці, а корекція цього поняття є необхідною і доцільною з огляду на отримання нових наукових фактів.

Продукти пострілу, що утворюються при цьому, відкладаються в каналі ствола зброї, на боєприпасах, ураженому об'єкті, руках і одязі того, хто стріляв, а також на предметах навколишнього середовища.

Продукти пострілу мають не простий склад речовин. За джерелом походження, їх можна розділити на декілька основних груп:

- речовини, що утворилися після нанесення ударником бойка по капсулю-запалювачу (ініціюють запалення пороху);
- речовини, що утворилися в результаті термічного розкладання порохового заряду;
- частини порохового заряду, які не згоріли;
- речовини, що утворилися з металів, що перейшли в газоподібний стан при дії високої температури на ствол зброї і металеві частини патрона: снаряд (оболонку, сердечник, сорочку сердечника кулі), гільзу, ковпачок капсуля;
- металеві частки, що механічно відокремилися від кулі при проходженні по каналу ствола.

Патрони для вогнепальної зброї часто споряджаються капсулями-запалювачами, з іржавіючим і неіржавіючим складом, що ініціює спалах пороху.

Іржавіючий склад представляє собою багатокомпонентну суміш, що складається з гримучої ртуті (фульмінату ртуті – $\text{Hg}(\text{CNO})_2$), бертолетової солі (хлорату калію – KClO_3), антимонія (сульфіду сурми – Sb_2S_3).

В іржавіючому ударному складі може міститися: гримучої ртуті – 16,5%, бертолетової солі – 25,55%, антимонія – 25,35%.

Неіржавіючий склад представляє собою багатокомпонентну суміш, що складається з тринитрорезорцината свинцю (ТНРС), – $(\text{C}_6\text{H}(\text{NO})_2)_3\text{PbO}_2$, тетразену – $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_4\text{O}$, барієвої селітри (нітрат барія) – $\text{Ba}(\text{NO}_3)_2$, діоксину свинцю – PbO_2 , антимонія – Sb_2S_3 і алюмінієвої пудри – Al .

У неіржавіючому складі, що ініціює, може міститися: тринитрорезорцината свинцю 29-35%, тетразену 2-4%, нітрату барія 39-45%, діоксину свинцю 3-7 %, алюмінієвої пудри в суміші з антимонієм 7-8%.

Отже, в продуктах пострілу при використанні неіржавіючого складу, що ініціює, можуть бути виявлені свинець, барій, сурма, алюміній і сірка. Патронні капсулі-запальники є суцільно обтягнутими металевими ковпачками, в які поміщено вибуховий склад, що ініціює, прикритий згори гуртком з олов'яної або свинцевої фольги. Тому в продуктах пострілу містяться поєднання цих металів.

Порох є металюною вибуховою речовиною, здатною до вибухового перетворення у формі нормального горіння (без переходу в детонацію) і застосовується в якості металюного засобу, переважно для спорядження

боєприпасів до вогнепальної зброї. Ця речовина придатна для придання снаряду руху в каналі ствола зброї, проте при значній масі і в герметичній оболонці вона може згорати з ефектом вибуху. Розрізняють порох на димний і бездимний. Димний порох складається з невеликих зерен чорного кольору з металевим блиском. До складу димного пороху входять наступні компоненти: калієва селітра (KNO_3) – 75%, деревне вугілля – 15%, сірка – 10%. В результаті вибухового горіння димного пороху утворюється велика кількість твердих продуктів, що становить близько 56% від початкової маси порохового заряду.

У патронах до нарізної вогнепальної зброї застосовуються порох на основі нітроцелюлози, так звані, бездимний порох. Найбільш поширений - піроксиліновий. До складу пороху цього типу також входять невеликі кількості різних добавок: пластифікатори (дибутилфталат, динітротолуол), каталізатори горіння (солі або оксиди деяких металів, частіше за все, свинець), стабілізатор хімічної стійкості (дифеніламін).

При горінні бездимного пороху утворюються, в основному, газоподібні продукти: CO_2 , H_2 , N_2 , пари H_2O , в окремих випадках – метан (CH_4) і оксиди азоту. Кількість твердих речовин, що утворюються, украй мала: залишок золи складає близько 0,5% маси згорілого пороху.

У більшості випадків, заряд пороху в патронах стрілецької зброї не встигає повністю згоріти. Про це свідчить наявність зерен пороху на перешкодах при пострілах з близьких дистанцій. У продуктах неповного термічного розкладання бездимних порохів може бути виявлений дифеніламін.

За наявності оболонки виділяють безоболонкові, оболонкові і напівоболонкові кулі до вогнепальної нарізної зброї. Оболонки куль виготовляють з латуні, томпаку, мельхіору, плакірованої томпаком сталі та деяких інших матеріалів. Сердечник оболонкових куль найчастіше буває свинцевим або сталевим зі свинцевою сорочкою. Безоболонкові кулі отримують із сплавів на основі свинцю. Напівоболонкові кулі є комбінацією першого і другого типу куль, коли головна частина кулі є безоболонковою, а ведуча – оболонковою.

Матеріал, з якого виготовлений ствол зброї, твердіший за матеріал кулі, тому після проходження кулі в стволі залишаються частки її поверхневого шару. Ці частки залучаються до руху пороховими газами і виносяться ними із ствола.

В судовій медицині при дослідженні вогнепальних ушкоджень на тілі і одязі для характеристики впливу додаткових факторів їх класифікують у такі основні групи:

1. **Механічна дія** порохових газів і повітря з каналу ствола зброї. Передкульове повітря завдає пошкодження раніше, ніж куля, яка влітає у вже утворену рану. Слідом за кулею в рановий канал або під шкіру вриваються гази, які можуть зумовити утворення розривів шкіри з утворенням рани багатопроменевої форми.

2. **Термічна дія** газів і порохових зерен. При пострілі спостерігається спалах полум'я, яке може обпалити тканини одягу, волосся, викликати опіки.

3. **Хімічна дія** газів. Проявляється у вигляді яскраво-червоного забарвлення тканин тіла людини навколо вхідного отвору, іноді – за ходом ранового каналу. Пов'язано це з утворенням карбоксигемоглобіну і карбоміоглобіну (порохові гази містять окис вуглецю, який з'єднується з гемоглобіном і міоглобіном).

4. **Нашарування кіптяви.** Кіптява, що утворюється в результаті згоряння капсуля і пороху, при пострілах з близької дистанції відкладається навколо вхідної рани і займає ділянку округлої або овальної форми різних розмірів. Іноді нашарування кіптяви навколо вхідної рани може спостерігатися і при пострілах з неблизької дистанції. У таких випадках нашарування кіптяви відбувається на другому шарі одягу або на шкірі (феномен Виноградова) [3].

5. **Нашарування і проникнення** частинок порохових зерен. Не повністю згорілі і незгорілі порохові зерна осідають на одязі, пробивають її, занурюються в шкіру, викликаючи її осаднення у вигляді дрібних червоних крапок і смуг.

6. **Відкладення металевих частинок.** З каналу ствола вилітають частки металів від ударного складу капсуля, кулі, каналу ствола. Метали можуть осідати на перешкоді у вигляді нальоту кіптяви і окремих більш великих часток, які виявляються спектральним методом, за допомогою контактної хроматографії та іншими методами.

7. **Нашарування частинок мастила.** При пострілі із змащеної зброї з каналу ствола вилітають частки мастила. Вони також осідають на перешкоді і виявляються спеціальними методами дослідження в ультрафіолетовій ділянці спектру світла (УФ промені випромінювача). На одязі сліди мастила спостерігаються при першому пострілі із змащеної зброї і, як правило, не виявляються або значно слабше виражені при наступних пострілах.

Отже, додаткові сліди (фактори) утворюються за рахунок викидання з каналу ствола під час пострілу часток металу оболонки кулі, продуктів згорання пороху, мастила тощо, які розсіюються в повітрі чи осідають на перешкоді у межах її досягання. Вивчення додаткових слідів пострілу є невід'ємним етапом для правильного вирішення ситуаційних задач при проведенні судової експертизи зброї, фізико-хімічної та судово-медичної експертиз.

4.1 Судово-медична характеристика металів і порошинок та відстаней їх поширення над аркушами чистого паперу («слідова доріжка») у складі продуктів пострілу із 9 мм пістолетів з прямокутною і полігональною формою нарізів ствола за допомогою рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу

Виконання НДР кафедри судової медицини НМАПО імені П.Л. Шупика «Вогнепальна травма: морфологічні, медико-криміналістичні особливості ушкоджень та критерії їх утворення» (№ держреєстрації 0115U002357) протягом 2014-2019 р.р. проводилось з використанням рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу. У 2016 році Київське міське клінічне бюро судово-медичної експертизи придбало спектрометр «M4 TORNADO» компанії Bruker (Німеччина) та пакет стандартних аналітичних методик. Прилад розміщений у відділенні судово-медичної криміналістики бюро (рис. 96). З того часу РФСА був максимально застосований при проведенні експертиз з приводу вогнепальної травми, оскільки він має широкий діапазон можливості виявлення елементів від натрію – до урану. Як результат – окрім стандартних металів (залізо, мідь, нікель, сурма та свинець), виявлялись елементи, що контактнo-дифузійним методом не встановлюються. Нижче наведені результати практичних і наукових досліджень здобувачів наукових ступеней О.В. Михайленка і Я.В. Чихман (2016-2018). При цьому, можливим стало виявлення нашарувань інших елементів, походження яких раніше не розцінювалося як вогнепальне.



Рис. 96. Зовнішній вигляд спектрометра «M4 TORNADO» компанії Bruker (Німеччина), що розміщений у відділенні судово-медичної криміналістики Київського міського клінічного бюро судово-медичної експертизи

4.1.1 Характеристика елементного складу часток металів, їх морфології, та відстаней поширення над аркушами чистого паперу («слідова доріжка») серед продуктів пострілу із 9 мм пістолетів з прямокутною і полігональною формою нарізів ствола

При візуальному та стерео мікроскопічному дослідженнях були виявлені частки незгорілих порошин, при чому вказані залишки порошу патронів 9x18мм ПМ (виробник ЛПЗ) та патронів 9x19мм Парабеллум (виробник S&W, Чехія) відрізнялися за своїм зовнішнім виглядом так і мали значні відмінності в своїй кількості.

Наступним завданням дослідження було виявлення за допомогою рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу часток металу серед факторів, що супроводжують постріл та відмінностей їх елементного складу, який мав би залежати від профілю нарізів каналу ствола зброї. Реалізація завдання здійснювалось у таких напрямках:

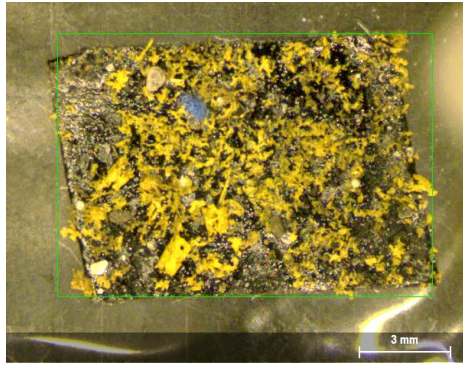
1) за допомогою рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу дослідити особливості елементного складу металів серед продуктів пострілу із 9 мм пістолетів з прямокутною і полігональною формою нарізів ствола;

2) за допомогою рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу виявити морфологічні особливості та залежність кількості і розмірів часточок металу, наявних у складі продуктів пострілу, від типу нарізів ствола зброї;

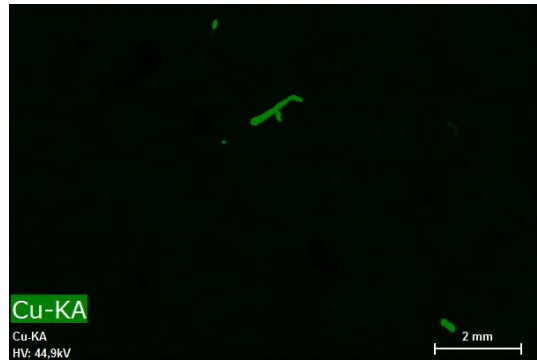
3) визначити дальність розповсюдження часточок металу у складі продуктів пострілу в залежності від типу нарізів ствола зброї.

Встановлено, що окрім часточок порошу, у складі продуктів пострілу патронами 9x18мм ПМ до пістолету «Форт 17» і патронами 9,0x19 мм Luger до пістолету «Glock 19» виявлялись часточки металів, серед яких переважали елементи міді та цинку. Вони чітко фіксувались на спектрах хімічних елементів та відповідного картування виявлених спектрів міді та цинку на площині сканування поверхні вуглецевого скотчу при використанні мікрорентгенфлуоресцентного спектрометра М4 «TORNADO». При пострілах пістолетом «Форт 17», канал ствола якого має шість нарізів прямокутної форми, з відстаней 1 і 2 метрів з поверхні оболонки кулі утворювались часточки металу, які на картах розподілу хімічних елементів мали вигляд тонких **звивистих довгастих та коротких смужок** (рис. 97). Довжина найбільших смужок коливалась в діапазоні 1,5-2,5 мм.

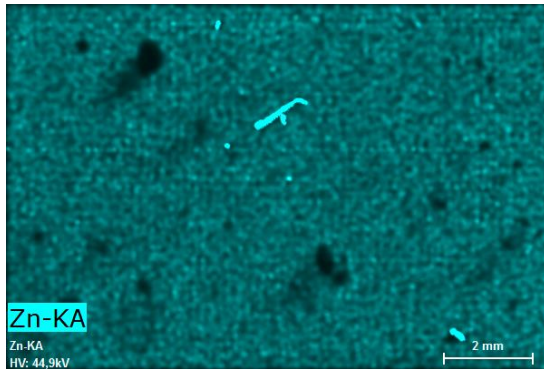
На рис. 98 також наведені зовнішній вигляд частки довгастої металевої смужки, що утворилась від дії бойової грані нарізу каналу ствола зброї з прямокутною формою при пострілі з пістолету «Форт - 17» з відстані 1 м, а також спектральний аналіз карт та відсоткові значення металів з виразним домінуванням серед них елементів цинку та міді, що представлені у графічному вигляді (б) і таблиці (в).



а

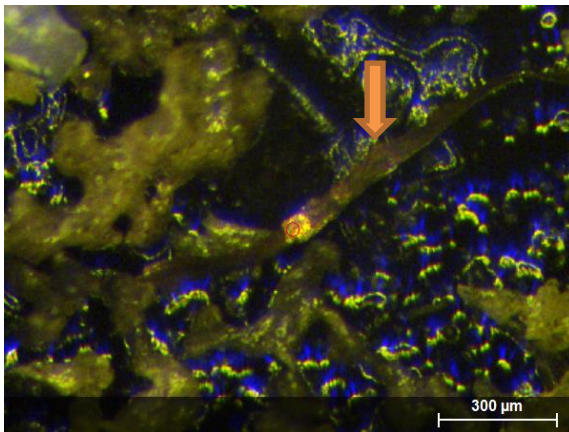


б

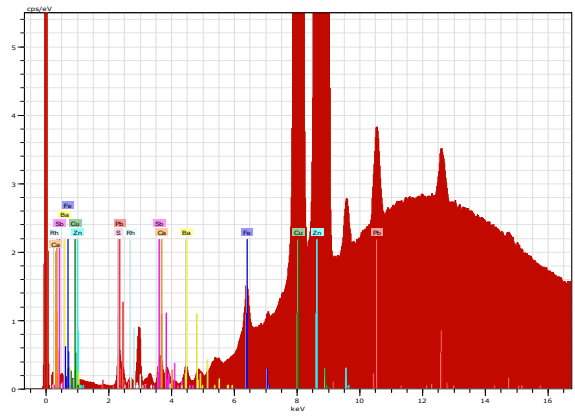


в

Рис. 97. Площина сканування (а) нашарування продуктів пострілу на поверхні вуглецевого скотчу, що утворилось від дії грані нарізу каналу ствола зброї з прямокутною формою; карти розподілу міді (б) та цинку (в) отриманого зразка нашарувань. Постріл з пістолету «Форт - 17» патроном 9х18мм ПМ з відстані 1 м. РФСА.



а



б

Spectrum:

El	AN	Series	Net un.	C norm.	C
Atom.	C	Error (1 Sigma)	[wt. %]	[wt. %]	
[at. %]			[wt. %]	[wt. %]	
S	16	K-series	3946	0,28	2,14
			4,47	0,00	
Ca	20	K-series	4075	0,07	0,51
			0,84	0,00	
Fe	26	K-series	18067	0,06	0,42
			0,50	0,00	
Cu	29	K-series	2246101	10,25	77,74
			81,80	0,00	
Zn	30	K-series ^B	211211	0,99	
			7,47	7,64	0,00

Рис. 98. Зовнішній вигляд частки довгастої металевої смужки (а-позначено стрілкою), що утворилась від дії бойової грані нарізу каналу ствола зброї з прямокутною формою при пострілі патроном 9х18мм ПМ з пістолету «Форт - 17» на відстані 1 м, спектральний аналіз карт (б) та відсоткові значення металів (в). РФСА.

При збільшенні відстані пострілу з пістолету «Форт 17» до 2 м, як і в попередньо проведеному дослідженні, утворювались частки металу оболонки кулі, що на картах розподілу хімічних елементів також мали вигляд **тонких звивистих довгастих і коротких смужок**. Окрім цього, наявними на картах розподілу були дрібні часточки металу у вигляді **лусочок у кількості 6-10** (рис. 99).

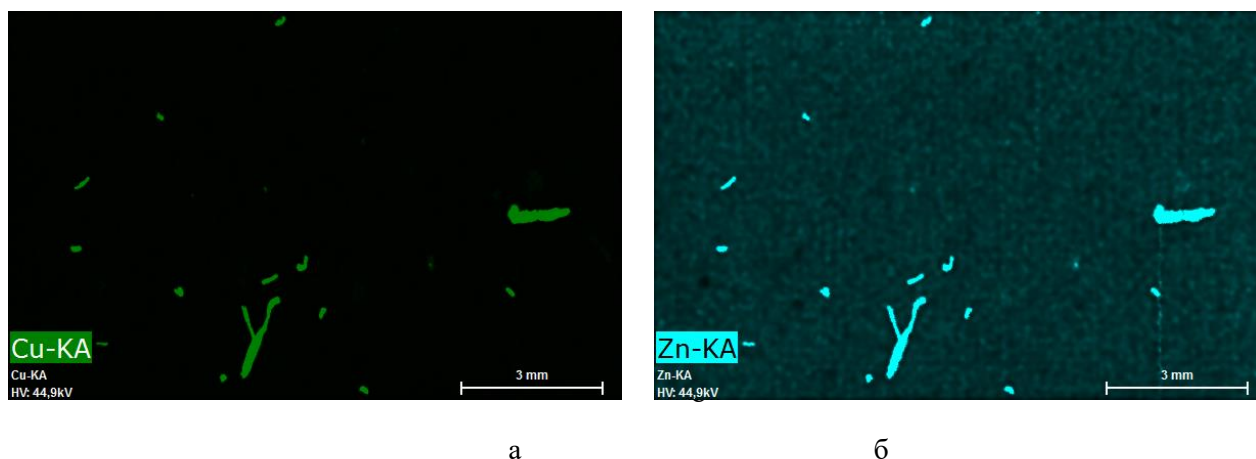


Рис. 99. Карти розподілу міді (а) та цинку (б) з отриманого зразка нашарувань. Постріл з пістолету «Форт - 17» патроном 9x18мм ПМ з відстані 2 м. РФСА.

Зовнішній вигляд самої крупної за розмірами часточки металу у вигляді довгастої смужки і менших за розмірами лусочок (а), а також спектральний аналіз на картах розподілу (б) та відсоткові значення металів, в основному цинку та міді, що утворювались при пострілах з пістолету «Форт 17» з нарізами каналу ствола прямокутної форми, представлені на рис. 100.

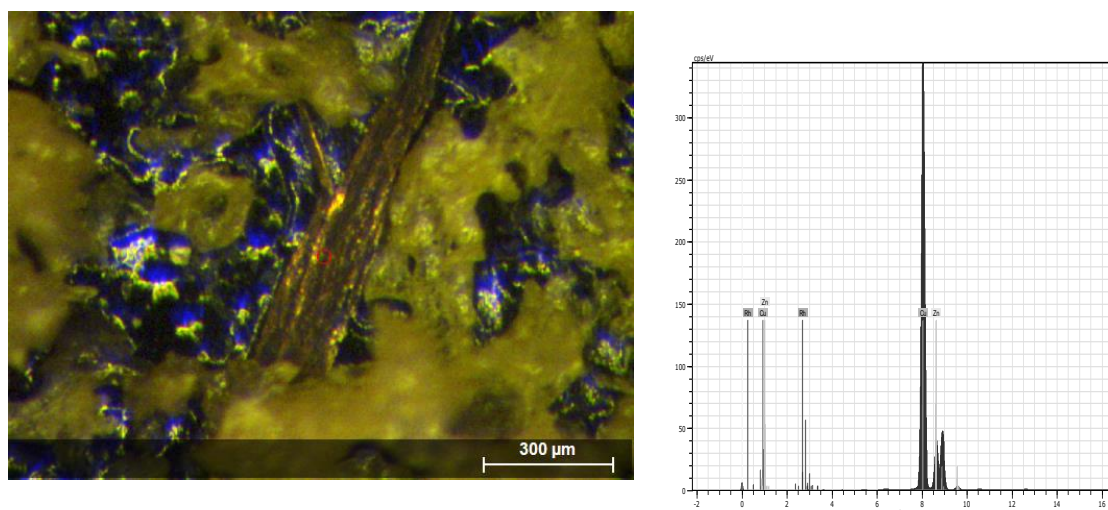


Рис. 100. Зовнішній вигляд частки довгастої металевої смужки (а) - позначено округлою міткою, що утворилась при пострілі пістолетом «Форт 17» від дії бойової грані нарізу каналу ствола з прямокутною формою, патроном 9x18мм ПМ з відстані 2 м, спектральний аналіз карт та відсоткові значення металів (б, в). РФСА.

Наступним етапом дослідження було проведення серії пострілів із пістолету «Glock 19», канал ствола якого має шість нарізів ствола полігональної форми з відстаней 1 і 2 метрів. Встановлено, що при цьому утворювались часточки металу(переважно міді і цинку) з оболонки кулі. Однак, на відміну від попередніх досліджень, у складі продуктів пострілу пістолетом «Glock 19», на картах розподілу хімічних елементів часточки металу мали вигляд **дрібних кутоподібних лусочок з розмірами до 1 мм** (рис. 101, 102).

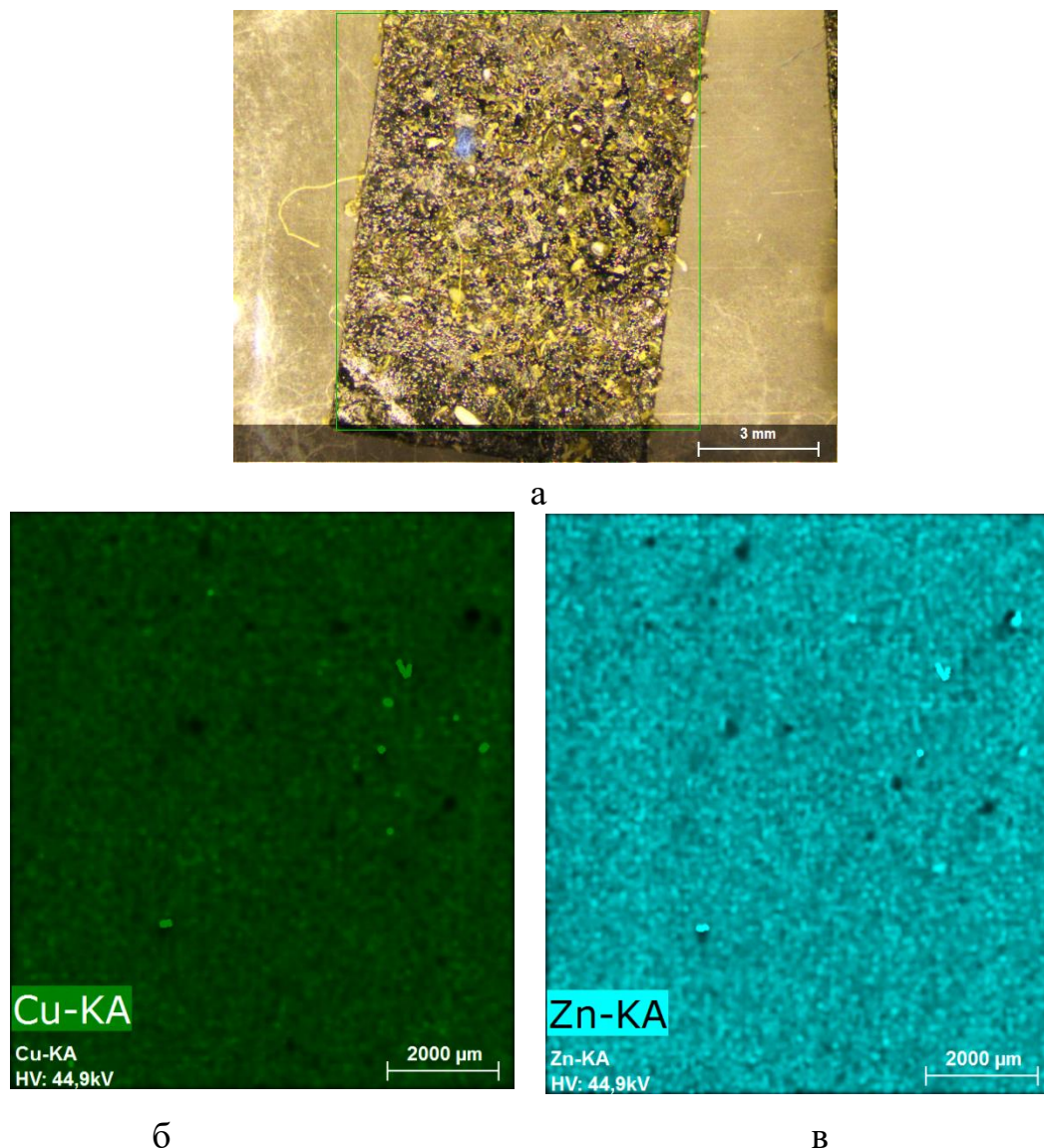
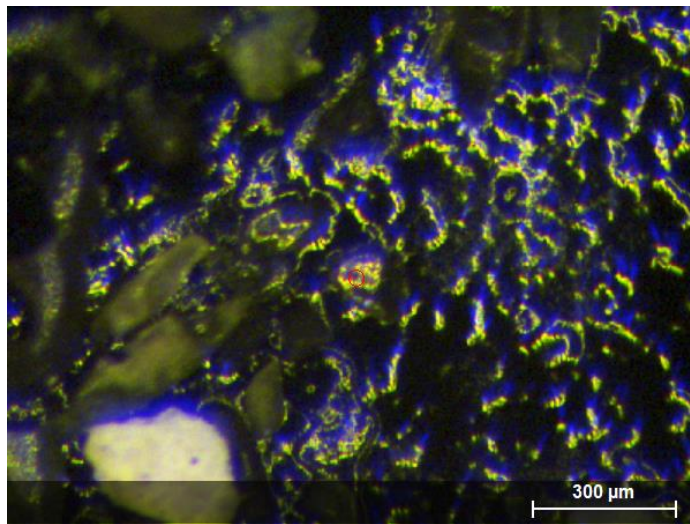
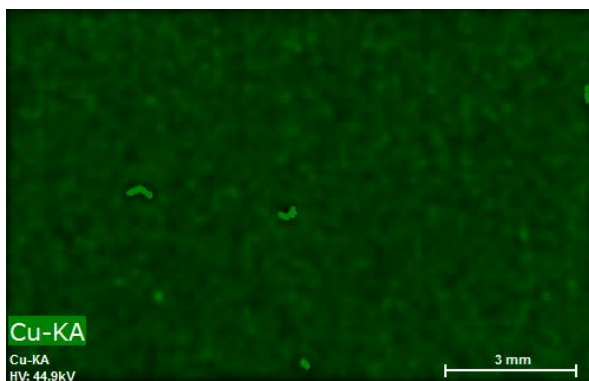


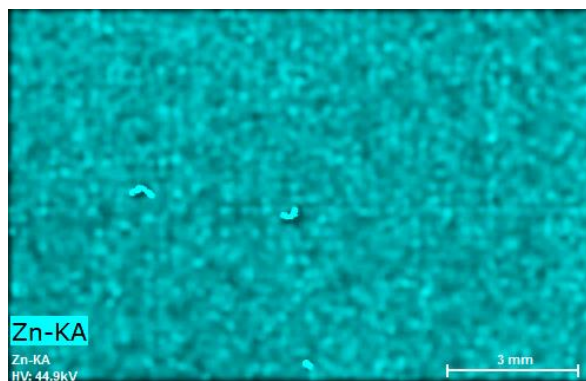
Рис. 101. Площина сканування (а) нашарування продуктів пострілу на поверхні вуглецевого скотчу, що утворилось від дії грані нарізу каналу ствола зброї з полігональною формою; карти розподілу міді (б) та цинку (в) отриманого зразка нашарувань. Постріл з пістолету «Glock 19» патроном 9,0x19 мм Парабеллум на відстані 1 м. РФСА.



а



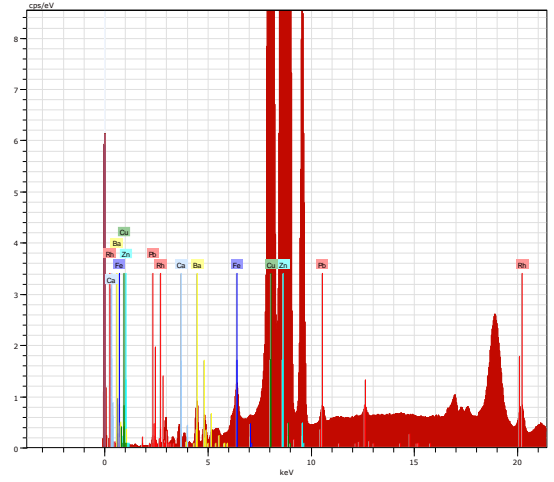
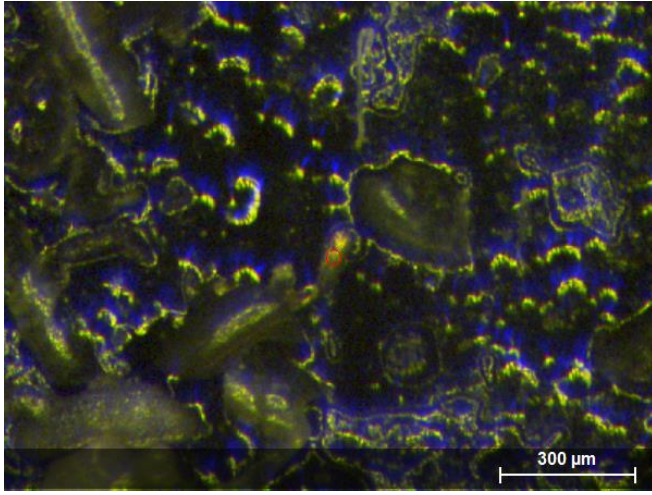
б



в

Рис. 102. Зовнішній вигляд часточок металу у вигляді лусочок (а), що утворились від дії бойової грані нарізу каналу ствола зброї з полігональною формою при пострілі патроном 9,0x19 мм Парабеллум з пістолету «Glock 19» на відстані 2 м від дульного зрізу зброї. Карти розподілу міді та цинку (б, в) отриманого зразка нашарувань. РФСА.

Виявлені часточки металів у вигляді лусочок при дослідженні з використанням РФСА мали жовто-червоне забарвлення з дрібними ділянками нашарування речовини чорно-сірого кольору на поверхні. На наведених нижче ілюстраціях, що включають мікрофото, графік і таблицю, представлені зовнішній вигляд часток металу у вигляді відносно невеликих за розмірами лусочок, їх спектральний аналіз та відсоткові значення металів, що були виявлені у складі продуктів пострілу патронами 9,0x19 мм «Парабеллум» з відстані 2 м (рис. 103).



a

б

Spectrum:

El	AN	Series	Net un.	C norm.
Atom.				
			[wt. %]	[wt. %]
[at. %]			[wt. %]	
Ca 20	K-series	4029	0,09	0,14
0,23		0,00		
Fe 26	K-series	17633	0,07	0,11
0,13		0,00		
Cu 29	K-series	6258004	43,21	70,47
71,55		0,00		
Zn 30	K-series	2338470	17,13	27,94
27,56		0,00		
Ba 56	K-series	26501	0,44	0,72

в

Рис. 103. Зовнішній вигляд частки металеві смужки у вигляді лусочки (а - позначено округлою міткою), що утворилась від дії бойової грані нарізу каналу ствола зброї з полігональною формою при пострілі з пістолету «Glock 19» патроном 9,0x19 мм Парабеллум на відстані 2 м, спектральний аналіз карт та відсоткові значення металів (б, в). РФСА

Як видно із таблиці 20, відсоткові значення хімічних елементів у складі продуктів пострілу із пістолету «Форт 17» з прямокутною формою нарізу ствола і пістолету «Glock 19» з полігональною формою нарізу ствола при пострілах з відстані 1 і 2 м достовірно не відрізнялися.

Відсоткове значення хімічних елементів у складі продуктів пострілу із пістолету «Форт 17» з прямокутною формою нарізу ствола і пістолету «Glock 19» з полігональною формою нарізу ствола

Кулі до 9 мм пістолетів з різною формою нарізів ствола	Пістолет «Форт 17» з прямокутною формою нарізів ствола	Пістолет «Glock 19» з полігональною формою нарізів ствола
Хімічні елементи		
Cu	86,25±2,31	78,77±2,15
Zn	7,82±1,25	8,71±1,62
Pb	2,26±0,67	0,22±0,04
Fe	0,46±0,04	0,13±0,06

Примітка *- $P > 0,05$

Говорачи про відмінності щодо кількості, форми та розмірів часточок металів у складі продуктів пострілу із пістолетів з прямокутною і полігональною формами нарізів ствола за умов збільшення відстані, можна відмітити наступне. При збільшенні відстані пострілу до 2 метрів із пістолету «Форт 17» з прямокутною формою нарізу ствола патронами 9x18мм ПМ, кількість часток металевої щільності достовірно збільшувалась порівняно з пострілами з відстані 1 м ($P < 0,05$) (табл. 21).

Навпаки, зворотна тенденція спостерігалась при збільшенні відстані пострілу патронами 9,0x19 мм Парабеллум пістолетом «Glock 19» з полігональною формою нарізів ствола (табл. 21). Отже, при збільшенні відстані пострілу до 2 м кількість часток металу у даному випадку зменшувалась вдвічі.

Таблиця 21

Кількість часточок металу у складі продуктів пострілу із 9 мм пістолетів з прямокутною («Форт 17») і полігональною («Glock 19») формою нарізів ствола в залежності від відстані

Пістолет	Відстань пострілу	
	1 м	2 м
«Форт 17» з прямокутною формою нарізу ствола	33±2,2	40±3,2*
«Glock 19» з полігональною формою нарізу ствола	20±2,9*	8±1,02

Примітка *- $P < 0,05$

Використання рентгенфлуоресцентного аналізу вперше дозволило виявити у складі нашарувань кіптяви смужки металевої щільності жовтого кольору, домінуючими серед яких були елементи міді (відповідно $86,25 \pm 2,31\%$ і $78,77 \pm 2,15\%$) та цинку ($7,82 \pm 1,25\%$ і $8,71 \pm 1,62\%$). Кількість, форма і розміри яких у першу чергу залежали від форми нарізів ствола зброї. Так, при пострілах з відстаней 1 і 2 метрів пістолетом «Форт 17», канал ствола якого має шість нарізів прямокутної форми, на картах розподілу хімічних елементів виявлялись тонкі звивисті довгасті та короткі смужки у вигляді лусочок у кількості 6-10. Довжина найбільших смужок коливалась в діапазоні 1,5-2,5 мм. При пострілах пістолетом «Glock 19», канал ствола якого має шість нарізів полігональної форми, часточки металу мали вигляд дрібних кутоподібних лусочок з розмірами до 1 мм. При збільшенні відстані пострілу із пістолету «Форт 17» з прямокутною формою нарізу ствола від 1 м до 2 метрів, кількість часточок металевої щільності збільшувалась від $33 \pm 2,2$ до $40 \pm 3,2$ ($P < 0,05$), а при збільшенні відстані пострілу із пістолету «Glock 19» з полігональною формою нарізів ствола від 1 м до 2 метрів кількість часточок металу навпаки - зменшувалась вдвічі від $20 \pm 2,9$ до $8 \pm 1,02$ ($P < 0,05$), що дає можливість диференціювати нарізну вогнепальну зброю за факторами, що супроводжують постріл.

Поширення часток металу пострілу на відстані більше за 2 м поребує подальшого дослідження.

4.1.2 Характеристика особливостей морфології, елементного хімічного складу незгорілих порошинок серед продуктів пострілу із 9 мм пістолетів з прямокутною і полігональною формою нарізів ствола та відстаней поширення над аркушами чистого паперу («слідова доріжка»)

Дослідження морфологічних особливостей порошинок за допомогою РФСА виявило наступне. Зерна пороху як для патронів 9x18мм ПМ до пістолету «Форт 17», так і для патронів 9,0x19 мм Парабеллум г до пістолету «Glock 19», відносяться до бездимного пороху. Однак, за морфологічними особливостями незгорілі порошинки для патронів 9x18мм ПМ дещо відрізнялися за своїми властивостями.

Так, при проведенні пострілів патронами 9x18мм ПМ (виробник ЛПЗ) була виявлена значна кількість незгорілих порошин середніх розмірів (від 0,06x0,04x0,02 мм і до 0,10x0,07x0,03 мм) (рис. 104), які розташовувалися переважно на відстанях 1 м, 2 м та 3 м.

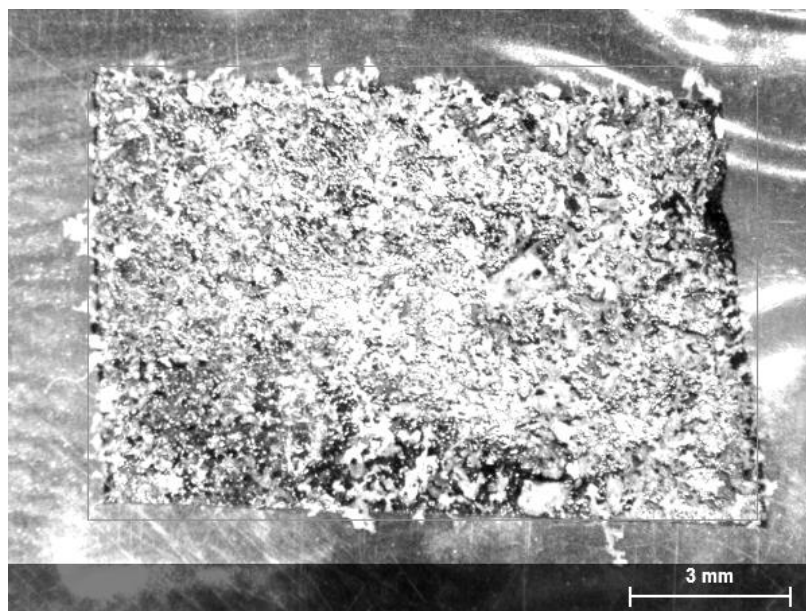


Рис. 104. Порошинки середніх розмірів на площині сканування продуктів пострілу на поверхні вуглецевого скотчу, що утворилось при пострілах з пістолету «Форт 17» з прямокутною формою нарізу ствола патронами 9x18мм ПМ з відстані 1 м. РФСА.

На відстані до 4 м - визначалися лише поодинокі частки порошин великих розмірів (більше 0,14x0,13x0,08 мм). Вони мали неправильно сферичну форму або форму брилок (рис. 105).



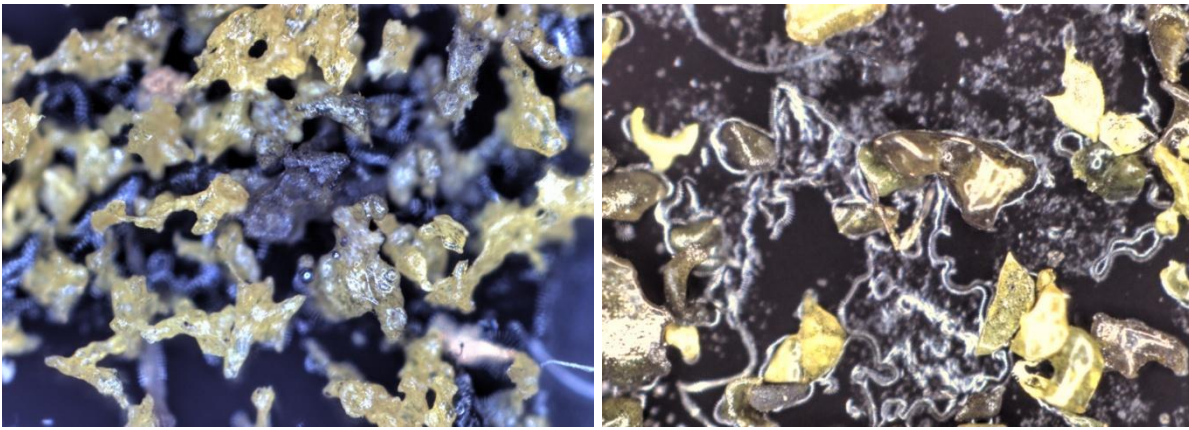
Рис. 105. Незгорілі порошинки великих розмірів на площині сканування продуктів пострілу на поверхні вуглецевого скотчу, що утворилось при пострілах з пістолету «Форт 17» з прямокутною формою нарізу ствола патронами 9x18мм ПМ з відстані 4 м. РФСА.

Часточки графіту у таких відкладаннях зустрічались дуже рідко, а часточки лаку - практично були відсутніми. При збільшенні об'єктів дослідження з використанням РФСА, порошини з пістолету «Форт 17» з прямокутною формою нарізу ствола патронами 9x18мм ПМ мали «коралоподібну» форму з доволі вираженими кутами та загостреними виступами ділянок поверхні, при чому при проведенні одного пострілу утворювалися порошинки двох видів забарвлення своєї поверхні.

Більша частина незгорілих порошин мала жовтий колір, а їх менша частина мала матову поверхню, забарвлену у сірий колір (рис. 106 а).

При проведенні пострілів патронами 9x19мм Парабеллум (виробник S&W, Чехія) була виявлена незначна кількість незгорілих порошин середніх розмірів, які розташовувалися переважно на відстанях 1 м та 2 м (рис. 107).

На відстані 3 м визначалися лише поодинокі частки порошин, а на відстані до 4 м часток незгорілих порошин не було виявлено. Порошини мали невизначену геометричну форму з гладенькою поверхнею. Аналогічно, як і при дослідженні попередніх порошин, були виявлені порошинки двох видів забарвлення своєї поверхні. Більша частина часток незгорілих порошин мала жовтий колір та блискучу поверхню, а їх менша частина мала матову поверхню, яка була забарвлена у сірий колір (рис. 106 б).



а

б

Рис. 106. Зовнішній вигляд порошинок жовтого і сірого кольору, що були виявлені на «слідовій доріжці» при пострілах патроном 9x18мм ПМ (а) та 9x19мм Парабеллум (б). Зб. х 124

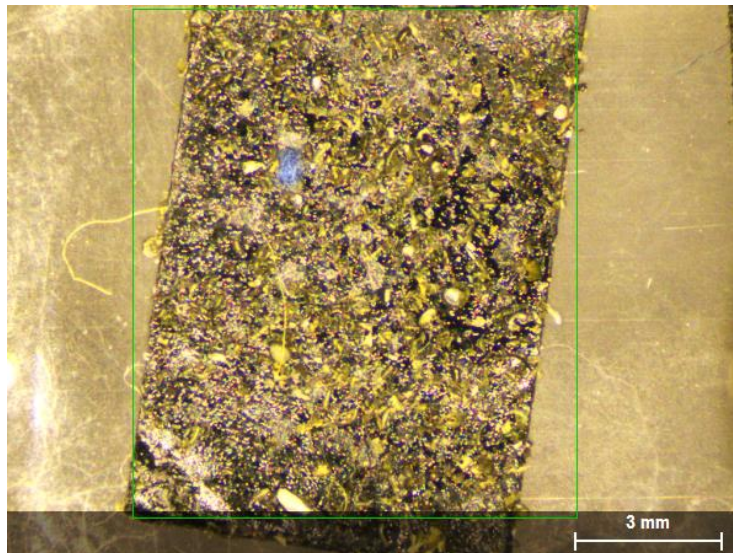


Рис. 107. Незгорілі порошинки середніх розмірів на площині сканування продуктів пострілу на поверхні вуглецевого скотчу, що утворилось при пострілах з пістолету «Glock 19» з полігональною формою нарізу ствола патронами 9,0x19 мм Парабеллум з відстані 1 м. РФСА.

Отже, були виявлені кількісні відмінності поширення незгорілих порошинок у складі продуктів пострілу пістолетами з прямокутною і полігональною формами нарізів ствола, які полягали у тому, що при пострілах пістолетом «Форт 17» з прямокутною формою нарізів ствола визначалась значна кількість незгорілих порошин на відстанях 1 м, 2 м та 3 м, а на відстані до 4 м визначалися лише їх поодинокі часточки великих розмірів. При пострілах пістолетом «Glock 19» з полігональною формою нарізів ствола кількість незгорілих порошин була незначною і вони виявлялись переважно на відстанях 1 м і 2 м. Отже, наявність значної кількості незгорілих порошинок над «слідовою доріжкою» при пострілах

патронами 9x18мм ПМ до пістолету «Форт 17» з прямокутною формою нарізів ствола обумовлено неповним згорянням порошу в каналі ствола за рахунок більш вільного проходження вогнепального снаряду по прямокутним нарізам, що є відмінним порівняно з пострілами пістолетом «Glock 19» з полігональною формою нарізів ствола.

4.1.3 Морфологічні особливості часток металів, незгорілих порошків, продуктів розкладання ініціюючого вибухового складу капсуля при пострілах із 9 мм пістолетів «Форт 17» та «Glock 19» з прямокутною і полігональною формою нарізів ствола за результатами растрової скануючої електронної мікроскопії

Морфологічні особливості часток згорілих і напівзгорілих порошків, продуктів розкладання ініціюючого вибухового складу капсуля при пострілах із 9 мм пістолетів «Форт 17» та «Glock 19» з прямокутною і полігональною формою нарізів ствола за результатами растрової скануючої електронної мікроскопії

Були досліджені продукти пострілу, які утворюються при проведенні пострілів з пістолету «Форт 17», який має прямокутну форму нарізів каналу ствола, патронами 9x18мм ПМ та з пістолету «Glock 19», який має полігональну форму нарізів каналу ствола, патронами 9x19мм Парабеллум.

З метою встановлення причини відмінності у забарвленні поверхні виявлених на «слідовій доріжці» порошин, а також встановлення морфологічних ознак їх поверхні, через які порошинки після проведення пострілу набувають різного кольору, було проведено дослідження часток незгорілих порошин за допомогою растрового скануючого електронного мікроскопу «TESCAN Vega 3» в режимах SE та BSE. Застосований нами растровий скануючий електронний мікроскоп «TESCAN Vega 3» також оснащений приставкою для енергодисперсійного рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу (EDX), за допомогою якого нами встановлювався елементний склад в обраних ділянках дослідження.

Дослідження зразків із застосуванням растрової скануючої електронної мікроскопії (PCEM) проводилося в режимах отримання зображення SE та BSE. Електрони зразка, які вибивалися прискореними електронами пучка випромінення, мають назву вторинних SE (secondary electrons). Електрони, які вилетіли в результаті розсіяння (зіткнення з атомами та електронами зразка) із зразка - називаються відбитими (зворотно-розсіяними) електронами BSE (backscattered electrons). Режим BSE дозволяє отримати зображення об'єктів дослідження з розподілом в чорно-сіро-білих тонах (від чорного до білого) в залежності від щільності матеріалу дослідження, яке зумовлене атомною масою елементів, з яких складається об'єкт дослідження. Чорний колір зображення мають об'єкти з низькою атомною масою елементів (С - вуглець), а білий колір зображення мають об'єкти з високою атомною масою

елементів (наприклад Pb - свинець), а зображення об'єктів до складу яких входить мідь (Cu) матиме сірий колір, оскільки елемент за своєю атомною масою знаходиться між вуглецем та свинцем. Отримані нашарування зі «слідової доріжки» на двосторонньому вуглецевому скотчі були поміщені на предметні столики в камеру електронного мікроскопу, в робочій камері мікроскопу за допомогою вакуумної помпи створювався наднизький вакуум.

При збільшенні об'єкту дослідження у 1700 разів було встановлено, що поверхня незгорілих порошин мала нерівний рельєф, зумовлений наявністю протягом усієї поверхні порошин чисельних кратероподібних заглиблень різних розмірів від 2 μm до 10 μm , які надавали поверхні вигляд дрібнопухирчастої піни або губки. На поверхні досліджених незгорілих порошин визначались нашарування кульок білого кольору, які також визначалися і в ділянці дна вказаних кратерів (рис. 108).

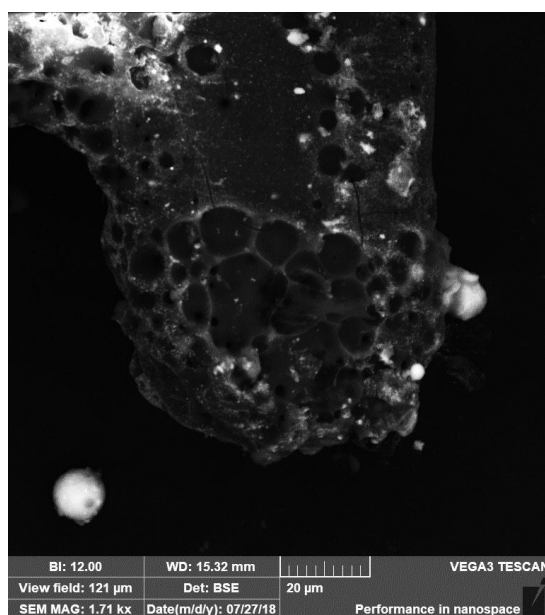


Рис. 108. Зовнішній вигляд поверхні порошинки (1), що утворилась при пострілі патронами 9x18мм ПМ до пістолету «Форт 17» і накладання продуктів розкладання капсульного складу (2). РСЕМ. Зб.: 1700.

З використанням енергодисперсійного рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу (EDX), був досліджений елементний склад виявлених нашарувань білого кольору на поверхні порошин. При цьому, на об'єкті дослідження була обрана ділянка, з якої отримали спектр. При його аналізі встановлено, що основними елементами досліджуваної часточки нашарування є: барій (Ba) 36,3 %; свинець (Pb) 32,9 %; сурма (Sb) 25,4 %. Також виявлені сліди кисню (O) 2,0%, міді (Cu) 1,9%, алюмінію (Al) 0,9%, сірки (S) 0,5% та кремнію (Si) 0,1 % (рис. 109).

При дослідженні нашарувань на поверхні незгорілих порошин, які були вилучені з «слідової доріжки» у складі факторів, що супроводжують постріл, за допомогою РСЕМ та проведеним енергодисперсійним рентгенфлуоресцен-

тним спектральним аналізом (EDX) було встановлено, що вказані нашарування білого кольору є частинками ініціюючого капсульного складу, до яких входять: барій (Ba), свинець (Pb) та сурма (Sb). Виявлені частинки нашарувань за розмірами були розділені на три групи: крупні (більше 30 μm), середні (20-30 μm) і дрібні (менше 10 μm). Причому, крупні також були розділені на два види: 1) ті, що піддалися термічній дії і 2) ті, що не піддалися термічній дії.

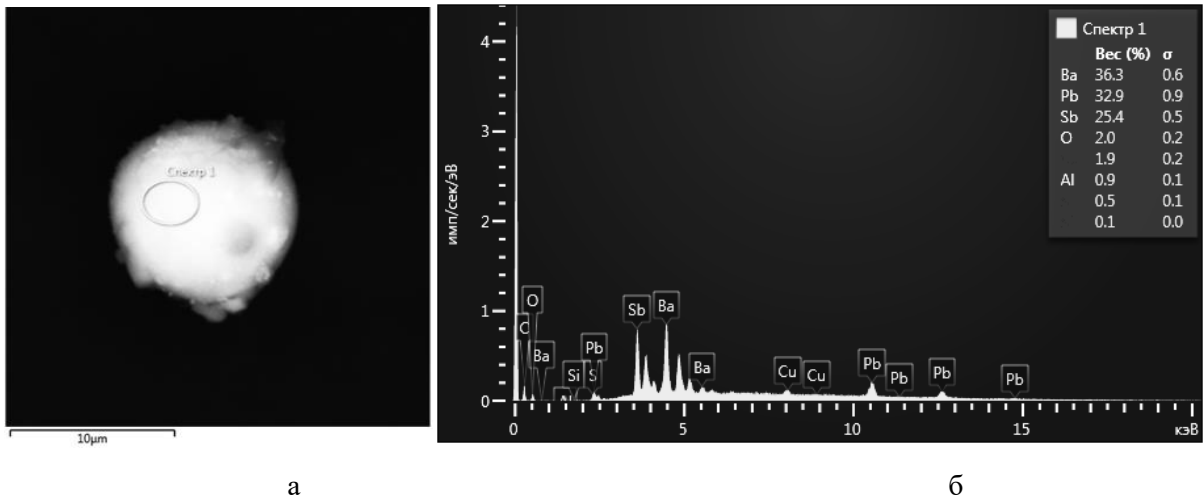


Рис. 109. Зовнішній вигляд поверхні дрібної (а) часточки розкладання капсульного складу при пострілі патронами 9x18мм ПМ та спектр (б) вказаної частки. РСЕМ. Зб.: 805.

Середні часточки капсульного складу розміром до 20-30 μm і дрібні частки менше 10 μm мали кулясту форму та нерівну гладеньку поверхню (рис. 110 а).

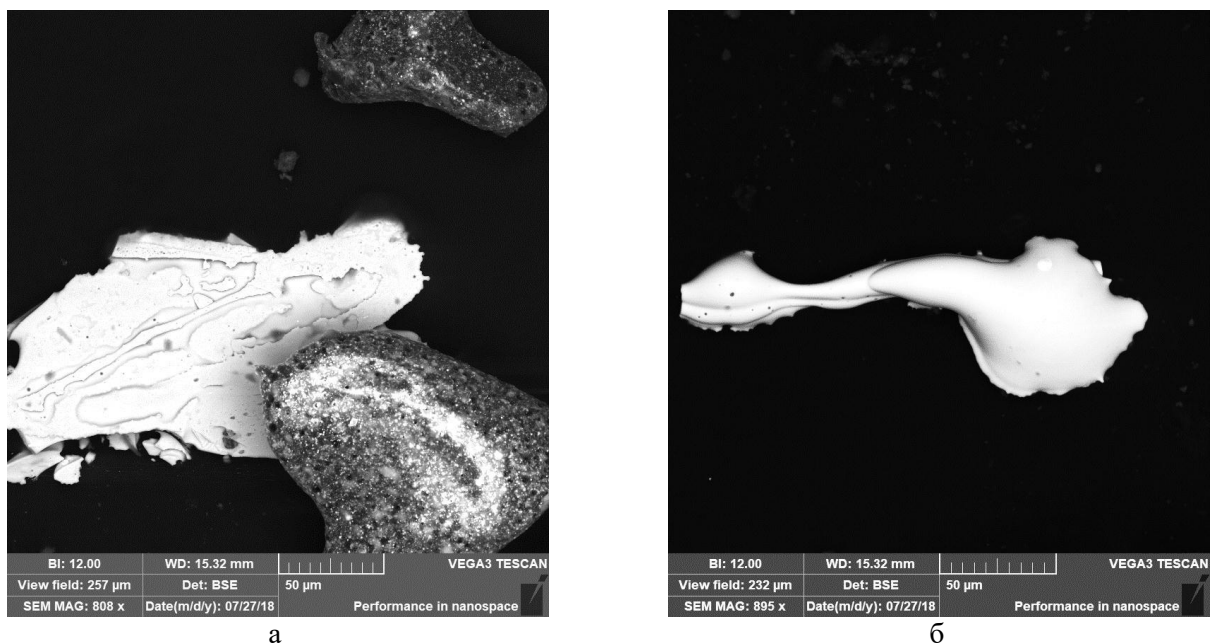


Рис. 109. Зовнішній вигляд крупних часток капсульного складу: а) неініційований капсульний склад та б) крупна частка капсульного складу, яка піддавалася термічній дії при пострілі патроном 9x18мм ПМ. РСЕМ. Зб.: 808.

Крупні часточки капсульного складу (більше 30 μm), що не піддалися термічній дії, мали гострі, рівні краї, на поверхні часточок визначався візерунок у вигляді хвилястих ліній рельєфу у вигляді напливів, який утворився в результаті заливання рідкої маси ініціюючого капсульного складу та контактом її з поверхнею ковпачка капсуля (рис. 109 а).

Крупні часточки капсульного складу, що піддалися термічній дії і розкладанню при пострілі, мали видовжену форму, гладеньку поверхню з рівним рельєфом та закруглені згладжені краї (рис. 109 б).

Таким чином, при дослідженні за допомогою растрової скануючої електронної мікроскопії незгорілих часточок порошу, на їх поверхні в максимальній кількості були виявлені нашарування продуктів розкладання капсульного складу з елементами барію (Ba), свинцю (Pb) та сурми (Sb), які візуально надавали порошинам сірого забарвлення. Отже, сірі порошини, що максимально вкриті капсульним складом, який розкладається при його вибуху та підпалюванні порохового заряду були розташовані ближче до запального отвору гільзи. Частинки незгорілих порошин зі значно меншою кількістю нашарування продуктів розкладання капсульного складу набували жовтого відтінку і локалізувалися ближче до кулі, причому, на їх поверхні продуктів розкладання капсульного складу було виявлено вкрай мало, що не змінювало колір порошинок, на які діяло полум'я. Вказана відмінність дає можливість диференціювати штучно спалені порошинки з їх нанесенням на поверхню ділянки вогнепального ушкодження (пошкодження) від тих, що утворилися при пострілі із вогнепальної зброї з близької дистанції.

Морфологічні особливості часток металів при пострілах із 9 мм пістолетів «Форт 17» та «Glock 19» з прямокутною і полігональною формою нарізів ствола за результатами растрової скануючої електронної мікроскопії

В судовій медицині існує такий термін, як метал пострілу, який може утворюватися за двома механізмами: 1) при проходженні каналу ствола гладкоствольної мисливської зброї поверхня шроту чи кулі обтирається об поверхню каналу ствола зброї з утворенням дрібних часток металу снаряду за механізмом зсув-відрив; 2) при проходженні каналу ствола нарізної зброї його бойові грані нарізів зрізують тонкий шар томпакового покриття куль, при цьому процесі і утворюють частки смугастої форми - стружка. Оскільки канали стволів пістолетів «Форт 17» та «Glock 19» мають різну форму нарізів, то і механізми утворення стружки будуть різними, а отже і форма стружки має бути різного вигляду та форми.

Отримані нашарування з поверхні «слідової доріжки» досліджувалися за допомогою мікрорентгенівського флуоресцентного спектрометра «M4 TORNADO». Було проведене сканування обраної площі поверхні двостороннього вуглецевого скотчу (рис. 110) з встановленням елементного складу та з створенням карт топографії елементів на вказаній площі (рис. 111).

При дослідженні карт топографії поширення елементів на обраній площі сканування було виявлене співпадіння карт поширення міді (Cu) та цинку (Zn) між собою, що вказує на їх домінування серед інших елементів.

При стереомікроскопічному дослідженні ділянок, які відповідають розташуванню часток, до складу яких входять мідь (Cu) та цинк (Zn), встановлена наявність часточок жовтого кольору з металевим блиском. Одні часточки мали смугасту форму та були виявлені в нашаруваннях після проведення пострілу з пістолета «Форт 17», який мав П-подібну форму нарізів каналу ствола зброї (рис. 97 а). Інші часточки мали вигляд лусочок та були виявлені в нашаруваннях після проведення пострілу з пістолета «Glock 19» з полігональною формою нарізів каналу ствола зброї (рис. 112 б).

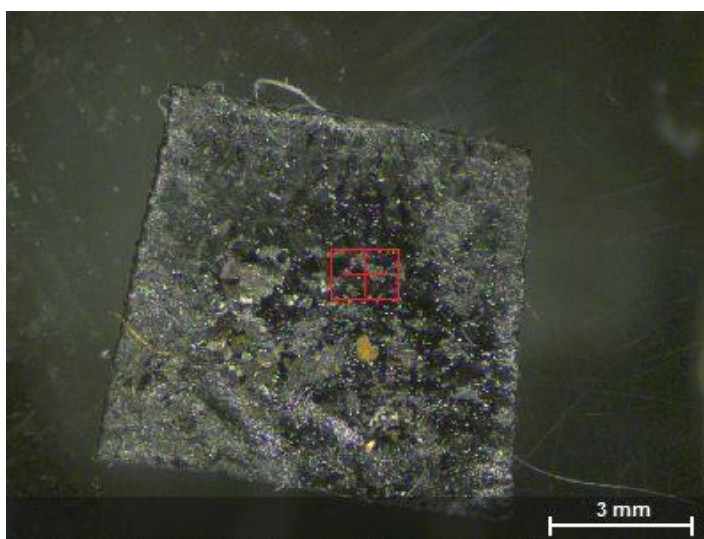


Рис. 110. Зовнішній вигляд фрагменту двостороннього вуглецевого скотчу з фіксованими на ньому нашаруваннями з поверхні «слідової доріжки». Зб. 10х. РФСА.

З використанням растрової скануючої електронної мікроскопії також були виявлені та дослідженні металеві часточки («стружки»), що утворилась з поверхні томпакового шару біметалевих оболонкових куль патронів 9x18мм ПМ та 9x19мм Парабеллум, постріли якими проводилися відповідно пістолетами «Форт 17» та «Glock 19».

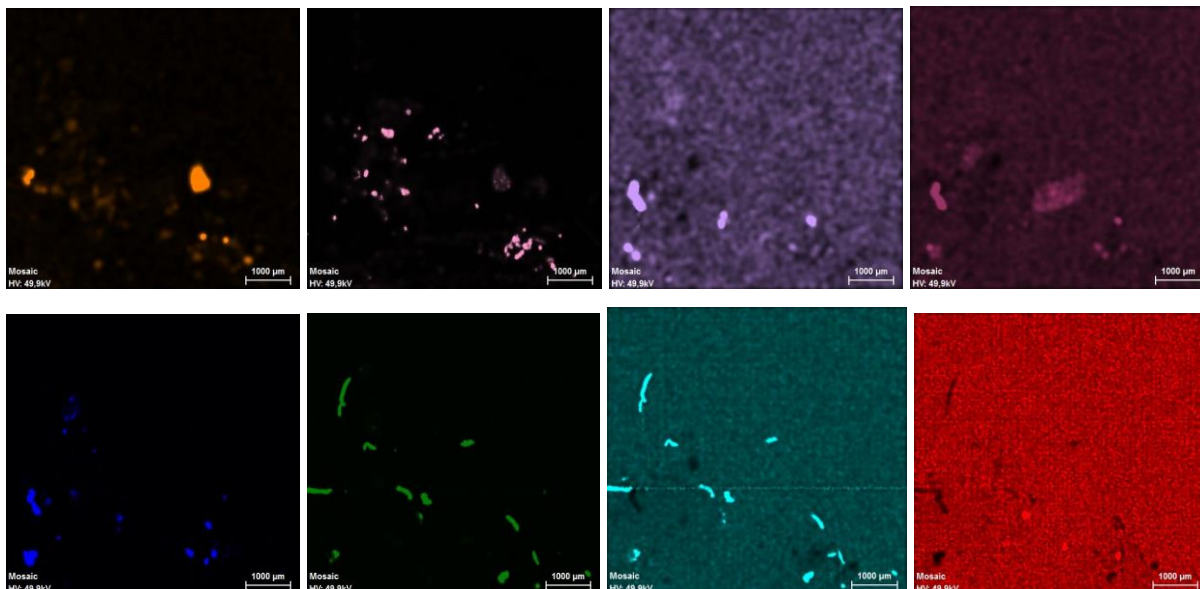
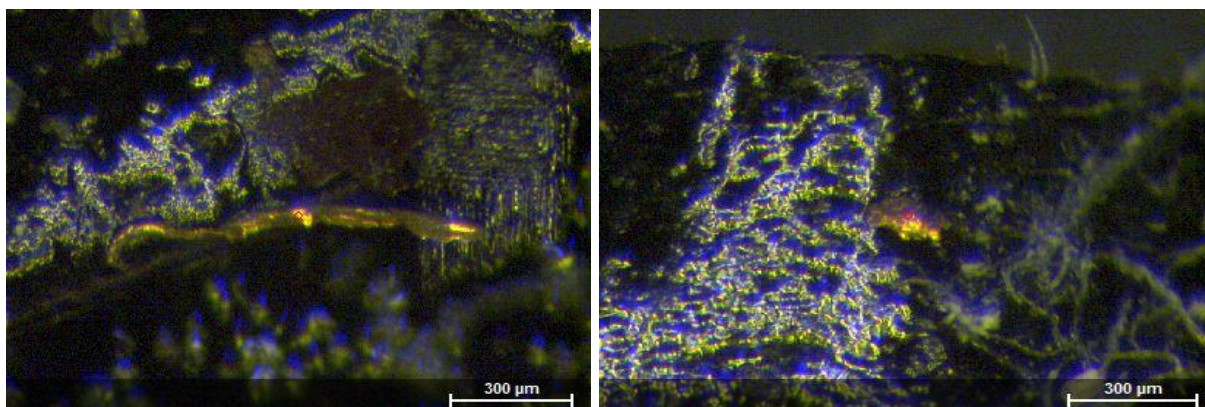


Рис. 111. Зовнішній вигляд карт топографії поширення виявлених елементів на площині сканування фрагменту двостороннього вуглецевого скотчу з фіксованими до його поверхні нашаруваннями з «слідової доріжки». Зб. 10х: РФСА.



а

б

Рис. 112. Зовнішній вигляд металеві смужки (стружки), яка утворилася при проведенні пострілу: а) пістолетом «Форт 17» з П-подібною форму нарізів каналу ствола; б) пістолетом «Glock 19» з полігональною форму нарізів каналу ствола. Зб.: 100. РФСА.

Металеві часточки томпакового покриття патрону 9x18мм ПМ при пострілі з пістолета «Форт 17» мала вигляд смужок шириною переважно 60-80 µm та до 100 µm. Форма «стружки» виражено звивиста. Один кінець мав доволі рівний та чіткий вигляд, а протилежний кінець - нерівний та стоншений. Краї металеві смужки також відрізняються один від одного. Один край виражено стоншений відносно рівний, виражено загострений та більш деформований, а протилежний йому край стружки був потовщений та

мав менш виражену деформацію (рис. 113). На поверхні смужки також визначались дрібні нашарування кулястої форми продуктів розкладання ініціюючого капсульного складу.

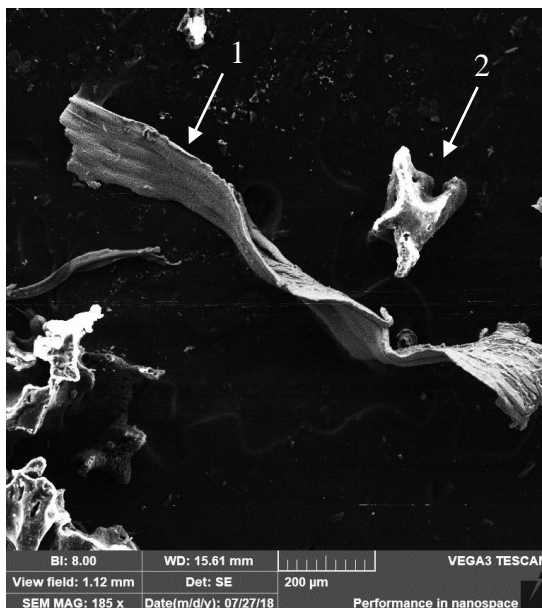


Рис. 113. Зовнішній вигляд металевої смужки з томпакового покриття кулі (1) і порошинок (2), що утворились при пострілі патроном 9x18мм ПМ з пістолету «Форт 17», який має прямокутну форму нарізів каналу ствола, на відстані 1 м від дульного зрізу зброї. Зб.: а – 185, б - 618, в – 996. РСЕМ.

На одній з поверхонь були виявлені паралельні між собою борозни і валки лінійної форми, що по черзі змінювали один одного та були орієнтовані вздовж довгої осі металевої смужки (рис. 114). Вздовж потовщеного краю «стружки», на поверхні з лінійними елементами трас, також виявлялися елементи, які є зонами відриву матеріалу (томпаку) оболонки кулі при різанні бойовою гранню нарізу каналу ствола зброї. Вказані елементи мали форму трапецій, при чому основа вказаних трапецій була відкрита у напрямку руху матеріалу, тобто у напрямку різання. За вказаними ознаками можливо встановити напрямок нахилу нарізів (нарізи з правим чи лівим нахилом).

Окрім цього, нами були виявлені часточки металу, що відрізнялись не лише за своїм елементним складом (Fe), а і за формою та морфологічними особливостями. На рис. 115 показана часточка металевої корозії (Fe), яка має невизначену форму, виражено розшаровану структуру з доволі значними відстанями між шарами (відстань між шарами приблизно рівна товщині шару), а самі шари мають виражено звивистий вигляд у різних площинах.

Отже, наявність продуктів розкладання капсульного складу на поверхні порошинок і «стружки» томпакового шару на покриттях куль свідчить про вогнепальний спосіб метання снаряду, тобто – порошинки і часточки металу кулі утворились при проведенні пострілу з вогнепальної зброї.

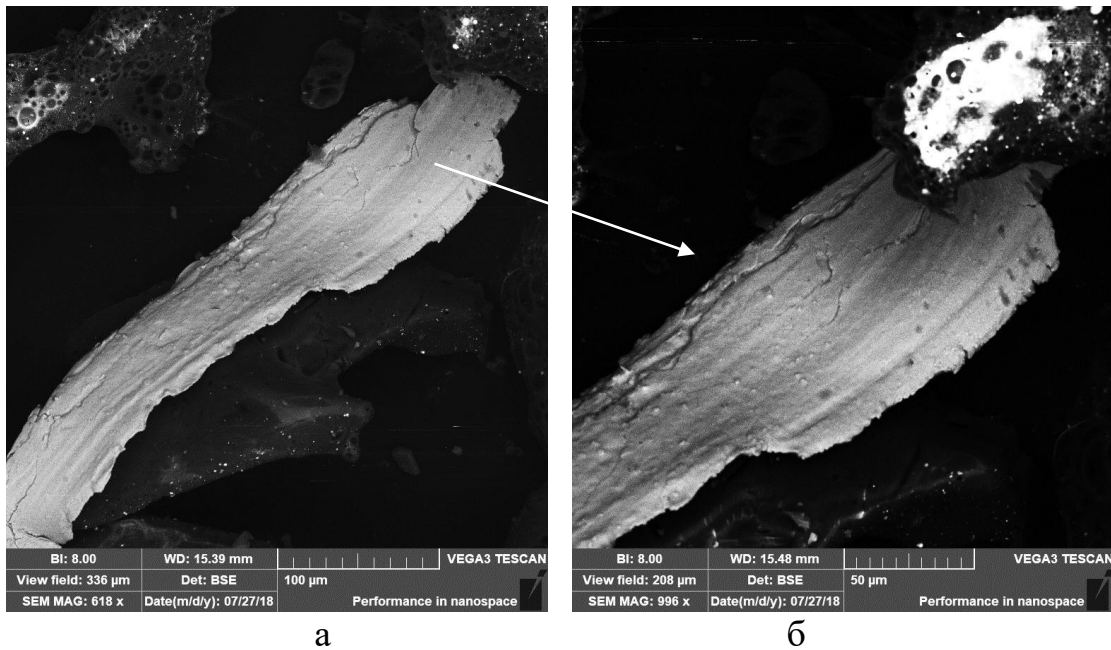


Рис. 114. Зовнішній вигляд поверхні металевої смужки: а - Зб. 618х, б - Зб. 996х. РСЕМ.

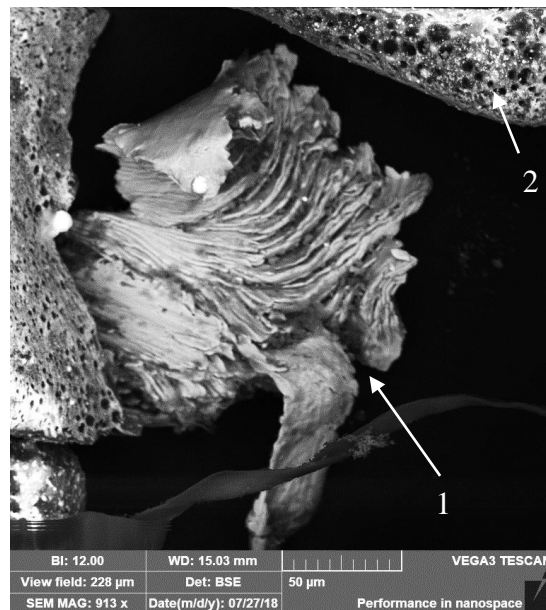


Рис. 115. Зовнішній вигляд часточки корозії (окис заліза) (1) і порошинки навколо неї (2), які були виявлені на «слідовій доріжці» після пострілу патронам 9x18мм ПМ. Зб.: х 913. РСЕМ.

ВИСНОВКИ

1. При дослідженні частинок незгорілих порошин за допомогою растрової електронної скануючої мікроскопії в режимі BSE, виявляються нашарування продуктів розкладання капсульного складу (барій (Ba), свинець (Pb) та сурма (Sb), які в даному режимі мають білий колір забарвлення, в максимальній кількості, візуально набувають сірого забарвлення. Частки

незгорілих порошин з значно меншою кількістю нашарування продуктів розкладання капсульного складу матимуть жовтий відтінок.

2. Колір кіптяви визначає капсульний склад продуктів пострілу. Сірі порошинки розташовані ближче до запального отвору гільзи і вони максимально вкриті капсульним складом, що розкладається при його вибуху та підпалюванні порохового заряду. Жовті порошинки розташовуються ближче до кулі, причому, на їх поверхні продуктів розкладання капсульного складу вкрай мало, що не змінює колір порошинок, на які діяло полум'я (термічна дія).

3. Проведене дослідження надає можливість диференціювати штучно спалені порошинки з їх подальшим нанесенням на поверхню ділянки вогнепального ушкодження (пошкодження) з тими порошинками, що утворились при проведенні пострілу із вогнепальної зброї з близької дистанції.

4. З використанням растрової скануючої електронної мікроскопії були виявлені та досліджені металеві часточки, що утворились з поверхні томпакового шару біметалевих оболонкових куль патронів 9x18мм ПМ та 9x19мм Парабеллум, постріли якими проводилися відповідно пістолетами «Форт 17» та «Glock 19». Металеві часточки томпакового покриття патрону 9x18мм ПМ при пострілі з пістолета «Форт 17» мала вигляд смужок шириною переважно 60-80 μm та до 100 μm , звивистої форми. На поверхні смужки були виявлені лінійної форми, паралельні між собою борозни і валки, а вздовж потовщеного краю смужки, на поверхні з лінійними елементами трас, виявлялися елементи, які є зонами відриву матеріалу (томпаку) оболонки кулі при різанні бойової гранню нарізу каналу ствола зброї. Вказані елементи мали форму трапецій, при чом, основа вказаних трапецій була відкрита у напрямку руху матеріалу, тобто у напрямку різання. За вказаними ознаками можливо встановити напрямок нахилу нарізів каналу ствола вогнепальної зброї (нарізи з правим чи лівим нахилом).

4.2. Можливості визначення тупого предмету, яким були нанесені ушкодження;почерговості заподіяння пострілів і положення дульного зрізу ствола відносно поверхні шкіри в момент заподіяння пострілу; механізму утворення нарізів на поверхні вогнепального снаряду; продуктів формування нарізів в нашаруваннях кіптяви та виду нарізів каналу ствола зброї з використанням РФСА

4.2.1. Виявлення хімічних елементів в пошкодженнях одягу при пострілах з вогнепальної зброї шляхом проведення рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу

З використанням архівного матеріалу відділення судово-медичної криміналістики Київського міського клінічного бюро судово-медичної експертизи (СМЕ) досліджувались пошкодження одягу з різних матеріалів, у тому числі й із шкіри, а саме - паски обтирання, що утворились при пострілах із пістолетів патронами калібру 9 мм з різної відстані. Виявлення хімічних елементів, що входили до складу факторів, що супроводжують постріл, проводилося з використанням спектрометра «M4 TORNADO» компанії Bruker (Німеччина) (2015) із застосуванням стандартних аналітичних методик.

Встановлено, що при пострілі з каналу ствола зброї виносяться такі частинки: частинки металу з матеріалу самого ствола зброї; частинки металів з кулі, гільзи та капсуля патрону, а також продукти горіння порохових зарядів. Виявлені хімічні елементи (метали), їх найменування і походження наведені в таблиці 22.

Таблиця 22

Найменування і джерела походження елементів в продуктах пострілу

Джерело походження	Елемент
Ствол	Fe
Гільза	Fe, Cu, Zn
Капсюль (оболонка, ковпачок, прокладка, кружок)	Ba, Fe, Cu, Zn, Sb, Sn, Pb
Куля	
- безоболонкова	Pb
- оболонкова:	Fe, Cu, Zn, Ni
оболонка осердя	Fe, Cu, Zn, W, Al, Pb

Після визначення спектру хімічних елементів на досліджуваній ділянці було проведене їх картування. Для цього, на досліджуваних об'єктах була задана площа сканування, яка складалася із 800 крапок по горизонталі та 570 крапок по вертикалі.

Зовнішній вигляд пошкодження на шкірі та обрана для сканування ділянка навколо вхідного вогнепального кульового пошкодження і гістограма піків ліній виявлених хімічних елементів на обраній площині сканування в ділянці пошкодження наведені на рис. 101, а карти розподілу елементів – на рис. 116 - 119.

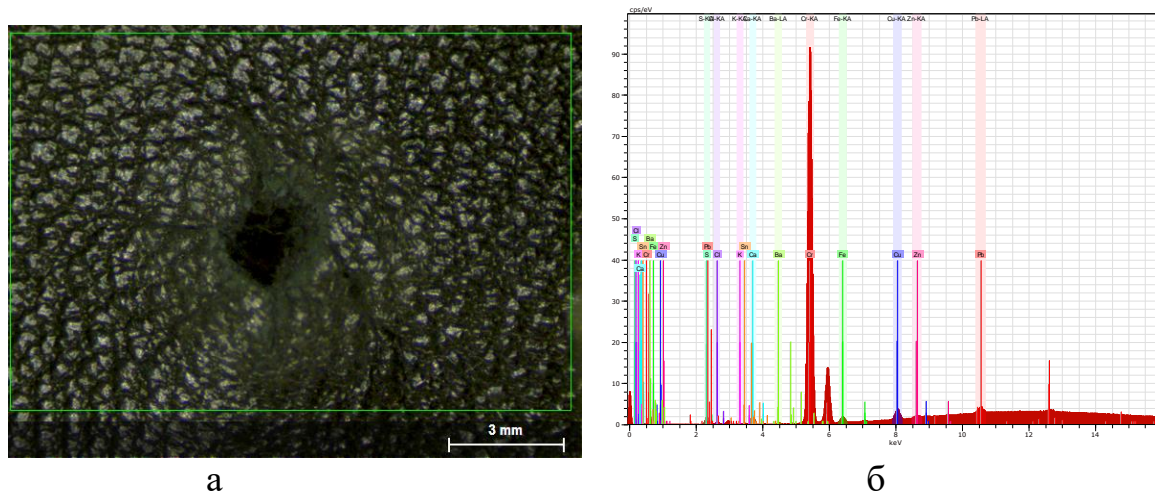


Рис. 116. Зовнішній вигляд вогнепального пошкодження на клапті одягу із шкіри та обрана для сканування ділянка навколо вхідного кульового пошкодження (а), гістограма піків ліній виявлених елементів (б). РФСА

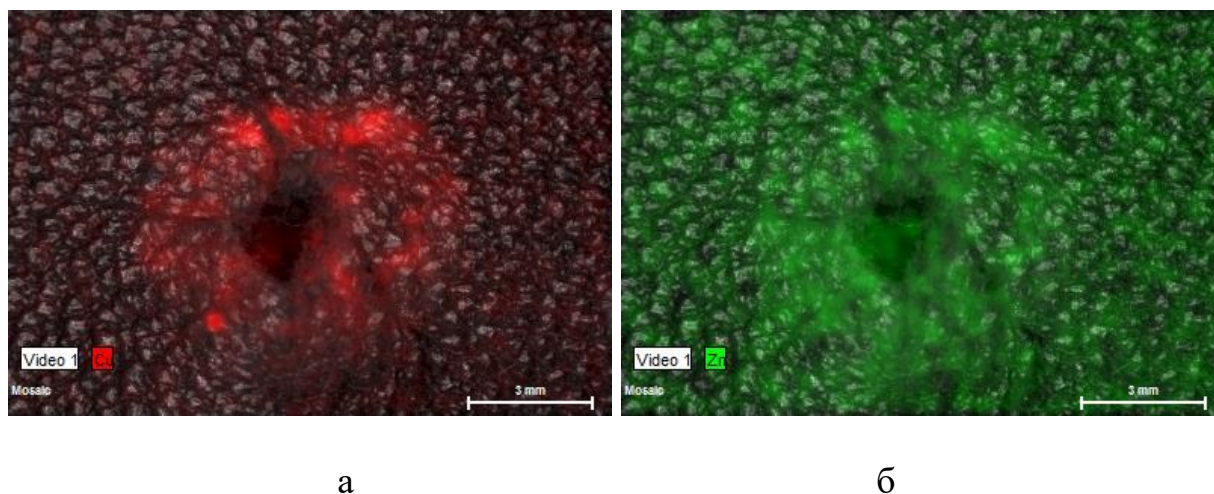
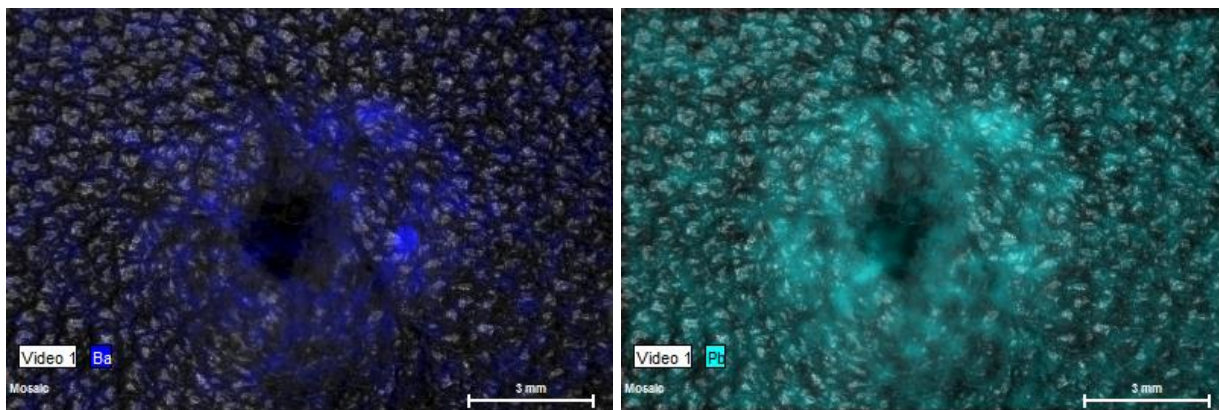


Рис. 117. Карти розподілу міді (Cu-KA) (а) та цинку (Zn-KA) (б) на обраній для сканування ділянці навколо вхідного вогнепального кульового пошкодження клаптя одягу із шкіри. РФСА



а

б

Рис. 118. Карти розподілу барію (Ba-LA) (а) та свинцю (Pb-LA) (б) на обраній для сканування ділянці навколо вхідного вогнепального кульового пошкодження. РФСА

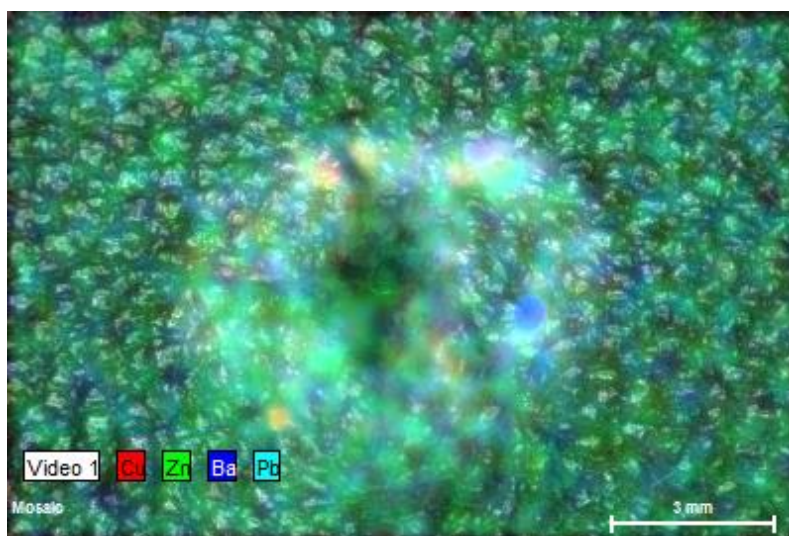


Рис. 119. Загальна карта розподілу міді, цинку, барію та свинцю на обраній для сканування ділянці навколо вхідного вогнепального кульового пошкодження. РФСА

Оскільки дослідження проводилось на високому апаратному рівні, мав місце широкий діапазон вибору елементів (від Na до U). При цьому, на відміну від контактної-дифузійної методи, відсутніми були питання щодо застосування розхідних матеріалів, якості реактивів, дотримання умов проведення реакції. На себе звернув увагу і сам результат проведеного картування хімічних елементів, який мав чітку топографію та морфологію. Встановлено, що оцінка характеру нашарувань в ділянці пошкодження розширює можливість створення карт топографії окремих елементів, їх комбінації та загальних карт обраних елементів. При цьому, топографія та морфологія розподілу наявних в ділянці пошкодження хімічних елементів, без урахування морфології самих пошкоджень, вказували на їх вогнепальне походження.

Отже, використання технічних можливостей та програмного забезпечення спектрометру «M4 TORNADO» забезпечило можливості лабораторної діагностики різних хімічних елементів у складі тканин біологічного і небіологічного походження, зокрема продуктів пострілу, шляхом проведення рентгенфлуоресцентного спектрального елементного аналізу. Наявність 10x та 100x кратних об'єктивів надає можливість проведення прицільного «мікроскопічного» дослідження частини обраної ділянки за топографією елементів на карті. При аналізі характеру розподілу елементів на отриманих картах експерт має можливість за інтенсивністю розцінити характер нашарувань та фонові значення концентрації елементів, що скасовує необхідність дослідження контрольного зразка (зони мішені без пошкодження).

4.2.2 Можливість визначення тупого предмету, яким були нанесені ушкодження на тілі й пошкодження на одязі потерпілого шляхом дослідження металів у ділянках забруднення навколо пошкоджень одягу з використанням рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу

Шляхом визначення металів в ділянках забруднень навколо пошкоджень одягу з використанням мікрорентгенівського флуоресцентного спектрального елементного аналізу (РФСА) стала реальною можливість ідентифікації тупих предметів, яким були нанесені ушкодження на тілі й одязі потерпілого. Нижче наведені деякі **випадки із практики**, що досліджувались у відділенні судово-медичної криміналістики Київського міського клінічного бюро СМЕ.

Так, у одному **випадку із практики** на шкірі передньої поверхні грудної клітки потерпілого на межі між дельтоподібною і пахвовою ділянками було виявлене садно округлої форми (рис. 120 а). При дослідженні сорочки, наданої на експертизу, над клапаном нагрудної кишені праворуч був виявлений розрив тканини, навколо якого по зовнішній поверхні визначалося нерівномірно виражене нашарування чорного і буро-коричневого кольору (рис. 120 б,в). На внутрішній поверхні пошкодженої тканини визначалась ділянка з нерівномірним нашаруванням речовини бурого кольору (кров) загальним розміром 5,0 x 5,5 см (рис. 121).

Для ідентифікації тупого предмета, яким були нанесені ушкодження на тілі й одязі потерпілого, було проведено визначення наявності металів на поверхні тканини правої поли сорочки в ділянці пошкодження. З неї попередньо був вирізаний клапоть тканини, який далі досліджувався з використанням РФСА. З площини сканування були отримані спектри таких елементів: Al-КА, S-КА, Cl-КА; K-КА, Ca-КА, Ti-КА, Fe-КА, Cu-КА, Zn-КА та Pb-LA.

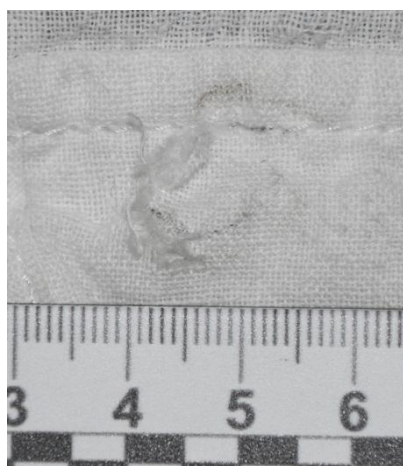


а

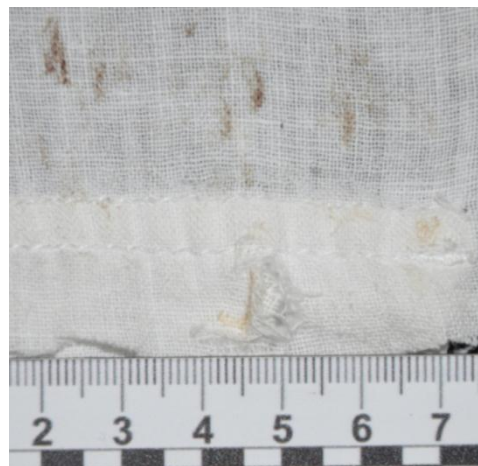
б

в

Рис. 120. Садна на тілі потерпілого (а); зовнішній вигляд сорочки і пошкодження на ній (б, в) показано стрілкою



а



б

Рис. 121. Вигляд пошкодження зовнішньої поверхні сорочки над клапаном нагрудної кишені (а) і ділянка нашарування речовини бурого кольору загальним розміром 5,0 x5,5 см (б)

Надалі клапоть тканини сорочки з пошкодженням і ділянкою нашарувань навколо нього досліджувались в робочій камері спектрометра, був отриманий спектр з вибраної ділянки тканини, що наведене на рис. 122 а-в.

Наступним етапом було проведення картування виявлених елементів в ділянці нашарування буро-чорного кольору та отримання карт їх розподілу на площині сканування зазначених вище об'єктів. При дослідженні в режимі збільшення в 100 разів елементного складу нашарувань буро-чорного кольору, що локалізувалися навколо пошкодження правої поли сорочки, було виявлене гомогенне нашарування чорного кольору дифузного виду з нечіткими межами (рис. 123).

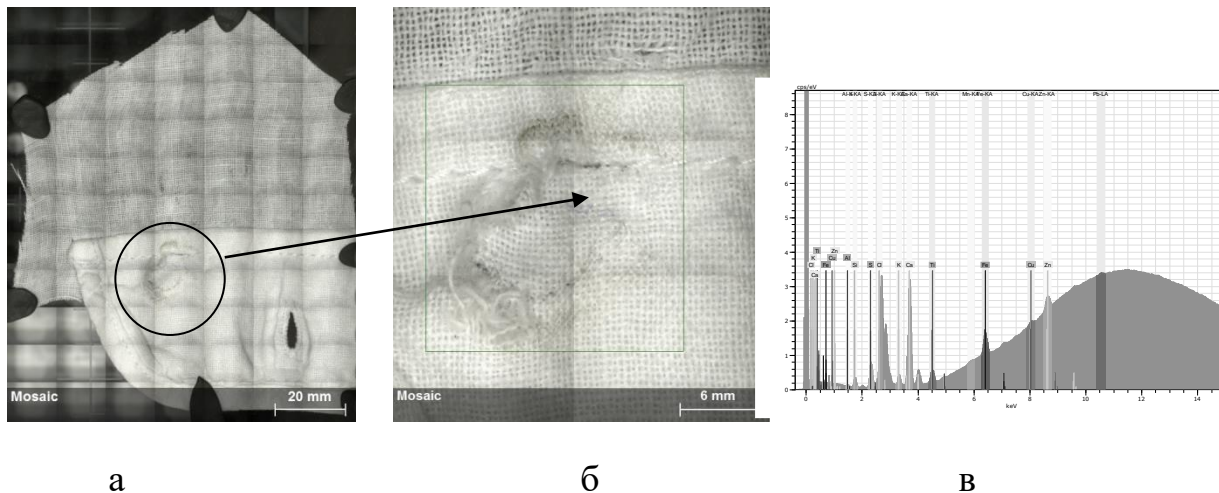


Рис. 122. Зовнішній вигляд клаптя тканини в робочій камері спектрометра (а), зовнішній вигляд ділянки нашарувань навколо пошкодження (б) і спектр з вибраної ділянки тканини (в). РФСА

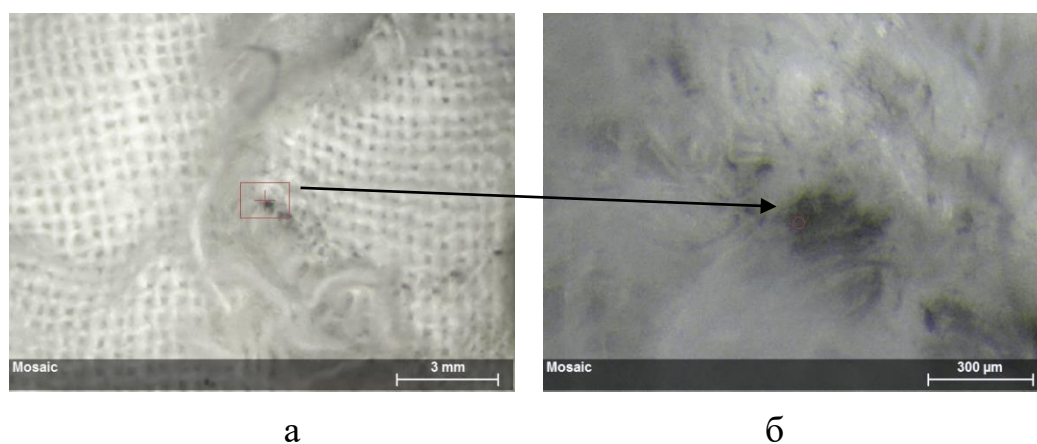


Рис. 123. Локалізація і зовнішній вигляд ділянки нашарування чорного кольору у вигляді паска навколо пошкодження правої поли сорочки (а) і обрана точка, з якої досліджувався спектр (б). РФСА

У зазначеній ділянці були виявлені такі елементи: Al-KA, Si-KA, Cl-KA; K-KA, Ca-KA, Sn-KA, Sb-KA, Ba-KA, Ti-KA, Cr-KA, Fe-KA, Cu-KA, Zn-KA, Hg-LA та Pb-LA. Спектри та максимальне значення концентрації елементів у ділянці нашарувань по краю ушкодження правої поли сорочки наведені нижче (рис. 124). Вони свідчать про підвищений рівень вмісту: сірки (S), хлору (Cl), калію (K), кальцію (Ca), заліза (Fe), міді (Cu), цинку (Zn) і свинця (Pb), що визначались відповідно нашаруванням бруно-чорного кольору.

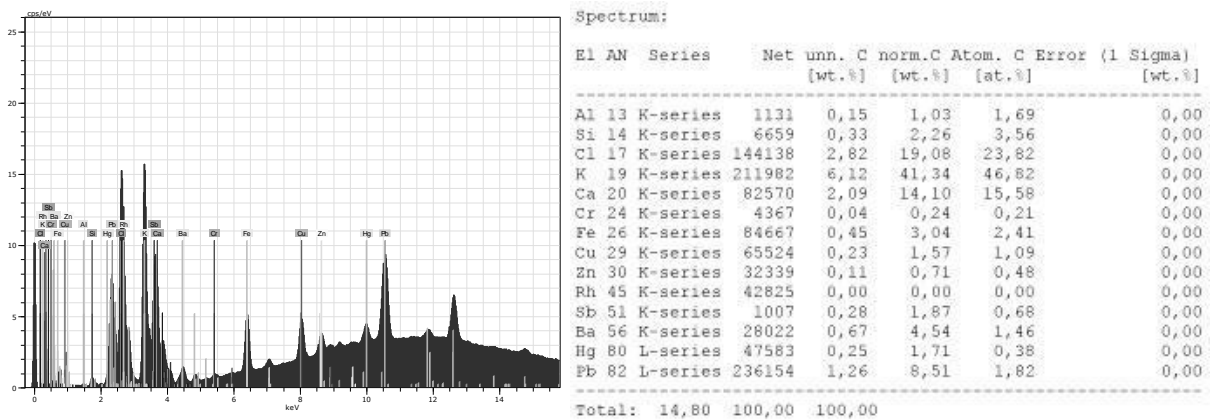


Рис. 124. Спектр і таблиця відсоткових значень концентрації елементів в ділянці нашарувань по краю пошкодження правої поли сорочки. РФСА

Слід звернути увагу, що Sn, Sb, Ba, Cr, Fe, Cu, Zn, Hg и Pb - це ті елементи, що входять в склад продуктів пострілу і у своєму складі мають цілий ряд хімічних речовин різного походження. Їх можна розділити на кілька основних груп:

- 1) речовини, що утворилися при розкладанні вибухового капсульного складу (Sn, Sb, Ba, Hg, Pb);
- 2) речовини, що утворилися внаслідок термічного розкладання порохового заряду;
- 3) часточки незгорілого пороху;
- 4) речовини, що утворилися з металів і перейшли в газоподібний стан при дії високої температури на ствол зброї і металеві частини патрона: снаряд (оболонка, сердечник, сорочка сердечника кулі), гільза, ковпачок капсуля;
- 5) частинки металу, що відокремилися від кулі при її механічному проходженні по каналу ствола.

На поверхні клаптя тканини сорочки якихось частинок, що за морфологічними і фізичним властивостям, а також за спектральним складом відповідали б часточкам незгорілих порошинок, не було виявлено. Це дає підстави стверджувати, що тупим предметом, яким були нанесені ушкодження на тілі й одязі потерпілого, був пістолет, з якого раніше виконувались постріли - а саме його дульний зріз.

Отже, на сорочці потерпілого було виявлено розрив тканини, що утворився від дії тупого предмета з обмеженою поверхнею контакту. При дослідженні елементного складу нашарувань навколо правої поли сорочки з використанням РФСА були виявлені спектри елементів, що входять до складу кіптяви пострілу, серед яких Sn, Sb, Ba, Hg та Pb – утворюються при розкладанні вибухового капсульного складу.

Незгорілі або напівзгорілі порошинки на поверхні клаптя тканини сорочки були відсутніми.

Отже, викладене вище дає підстави вважати, що тупим предметом, яким були нанесені ушкодження на тілі й одязі потерпілого, був пістолет, з

якого раніше робилися постріли, а саме його дульний зріз.

Таким чином, шляхом визначення металів у вигляді спектрів елементів, що входять до складу кіптяви пострілу, серед яких Sn, Sb, Ba, Hg та Pb – утворюються при розкладанні вибухового капсульного складу, в ділянках забруднень навколо пошкоджень одягу з використанням мікрорентгенівського флуоресцентного спектрального елементного аналізу (РФСА) стала реальною можливістю ідентифікації тупого предмету, яким були нанесені ушкодження на тілі й одязі потерпілого.

4.2.3 Судово-медична характеристика елементного хімічного складу кіптяви та нашарувань продуктів пострілу на поверхні вогнепальних снарядів з метою встановлення послідовності проведення пострілів з нарізної короткоствольної зброї

Метою подальшого дослідження було визначення послідовності проведення пострілів з нарізної короткоствольної зброї у випадку самогубства за результатами дослідження особливостей факторів, що супроводжують постріл, на об'єктах небіологічного (тканини подушки, поверхні куль до вогнепальної зброї) і біологічного (шкіра і кістки голови) походження з використанням РФСА.

Випадок із практики. Із постанови відомо, що 26.07.2017 року, був виявлений труп гр. З., 1984 року народження з двома вогнепальними пораненнями в голову (рис. 125).



Рис. 125. Зовнішній вигляд і положення трупа, подушок на поверхні грудної клітки і живота, під головою потерпілого, зброї; вогнепальні поранення в голову

Також, під час огляду місця події було виявлено і вилучено дві подушки: одна, що знаходилась на тілі потерпілого з речовиною бурого кольору та з явним пошкодженням вогнепального походження, друга, що

знаходилась під його головою, а також дві 4 мм кулі та гільзи патрону 4 мм (Флобер).

При дослідженні клаптя шкіри з правої скроневої ділянки потерпілого було виявлено дві вхідні вогнепальні рани (№1 і №2) з циркулярним осадненням та з дефектом «мінус-тканина» (рис. 126, 127).

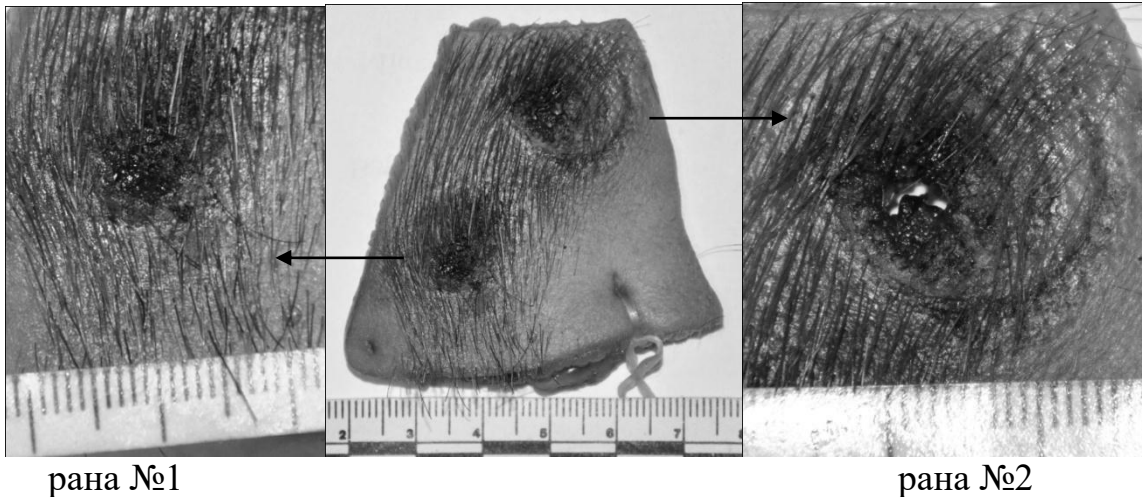


Рис. 1126. Загальний вигляд клаптя шкіри та ран №1 і №2 на ньому

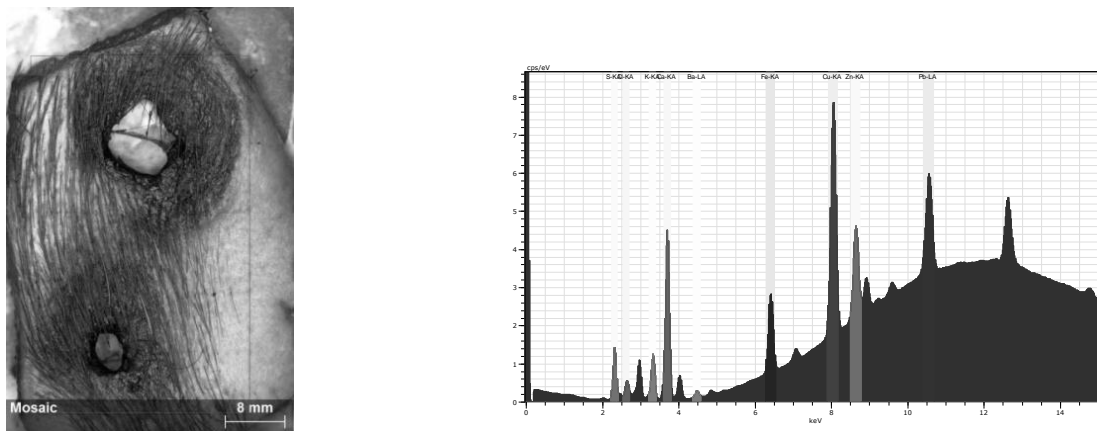


Рис. 127. Клапоть шкіри з ранами №1,2 та спектри елементів з обраної ділянки. РФСА

При дослідженні клаптів шкіри в інфрачервоній ділянці спектру світла, навколо ран було виявлене нерівномірно виражене поглинання інфрачервоних променів світла округлої форми розміром 2,0x2,5 см. Більш інтенсивне поглинання інфрачервоних променів відмічалось по краям рани, яка розташована у верхній частині клаптя шкіри, а також у вигляді пасочки шириною 0,1-0,3 см навколо країв ран. Отже, на обох ранах було виявлене нашарування кіптяви. При дослідженні клаптів шкіри з ранами №1,2 в ультрафіолетових променях, нашарувань мастильних матеріалів не виявлено.

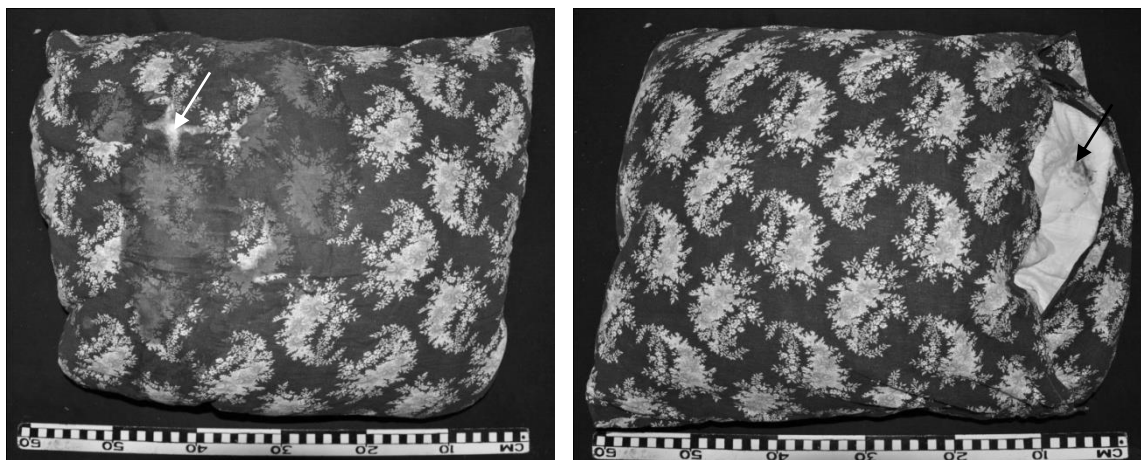
Для встановлення наявності металів (елементного складу нашарувань) на поверхні клаптів шкіри був застосований РФСА. В результаті, з площини сканування в ділянці ран було отримано спектри наступних елементів: P, S, Cl, K, Ca, Ba, Fe, Cu, Zn, та Pb з підвищеним рівнем вмісту барію (Ba), заліза (Fe), міді (Cu) та цинку (Zn).

Також, була досліджена подушка, що знаходилась зверху грудної клітки та живота потерпілого і мала наповнювач із синтепону. Тканина наволочки та напірника була рясно просякнута кров'ю з вираженим ущільненням тканини внаслідок підсихання крові.

На наволочці та напірнику були виявлені пошкодження, одне з яких хрестоподібної форми, розмірами 6х6 см (рис. 128) (поверхня подушки, яка в момент пострілу прилягала до голови) та нашарування кіптяви на напірнику шириною до 1,0 см навколо краю дефекта тканини у вигляді негативного відбитку дульного зрізу пістолету (рис. 128) – це поверхня подушки, яка в момент пострілу контактувала зі зброєю. Між вказаними пошкодженнями був наявний вогнепальний канал.

Під головою потерпілого була виявлена іще одна подушка (рис. 129), наповнена пір'ям з дефектом тканини.

Отже, на обох подушках були виявлені пошкодження, що утворились від дії вогнепальних снарядів при заподіянні двох пострілів.



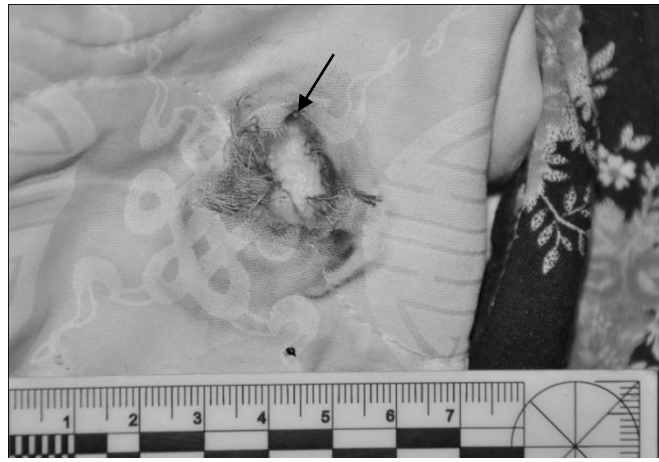
а

б

Рис. 128. Зовнішній вигляд наданої на експертизу подушки з розривом наволочки



а



б

Рис. 129. Зовнішній вигляд пошкоджень наволочки та «напірника» подушки

При огляді місця події були вилучені дві кулі: куля (умовно позначена №1) на головній частині якої слідів деформації оболонки не виявлено. На ведучій поверхні кулі (поверхня, що звернена до каналу зброї), виявлено чотири ділянки обтирання матеріалу її оболонки, що утворились від дії полів нарізів каналу ствола зброї і є нарізами на поверхні оболонки кулі, дно яких має паралельні валки та борозенки, що чергуються одні з одними (рис. 130).

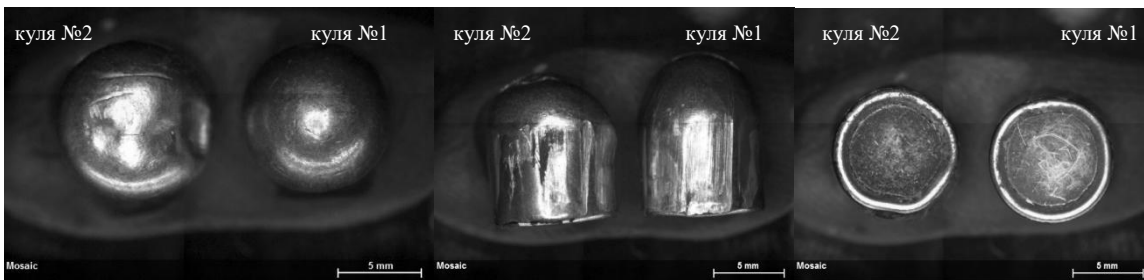


Рис. 130. Зовнішній вигляд наданих на експертизу куль, які були вилучені при огляді місця події

Також досліджувалась друга куля (умовно позначена №2) на головній частині якої мали місце сліди деформації оболонки у вигляді двох ділянок вмивання (рис. 131). В ділянці дна кулі №1 було виявлене нашарування фрагментів пір'я білого кольору (рис. 131), а на рис. 132 показаний зовнішній вигляд нашарувань волокон ниток білого та чорного кольорів, а також часточок незгорілих порошків в дні кулі №2.

Отже, наявність нашарувань фрагментів пір'я білого кольору на дні кулі №1 свідчить про те, що саме ця куля проходила подушку, яка була наповнена пір'ям і знаходилась під головою потерпілого. Нашарування лише волокон ниток і незгорілих порошків в дні кулі №2 дає підстави вважати, що постріл був проведений в іншому напрямку без пошкодження подушки, наповненою пір'ям.

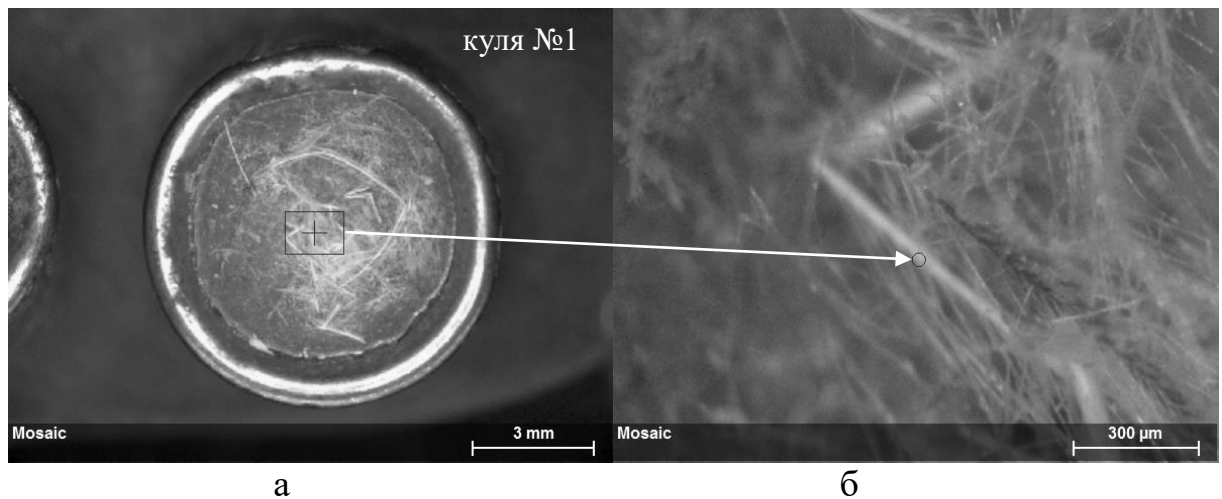


Рис. 131. Зовнішній вигляд нашарувань фрагментів пір'я білого кольору в дні кулі №1 (збільшення у 10 та 100 крат).

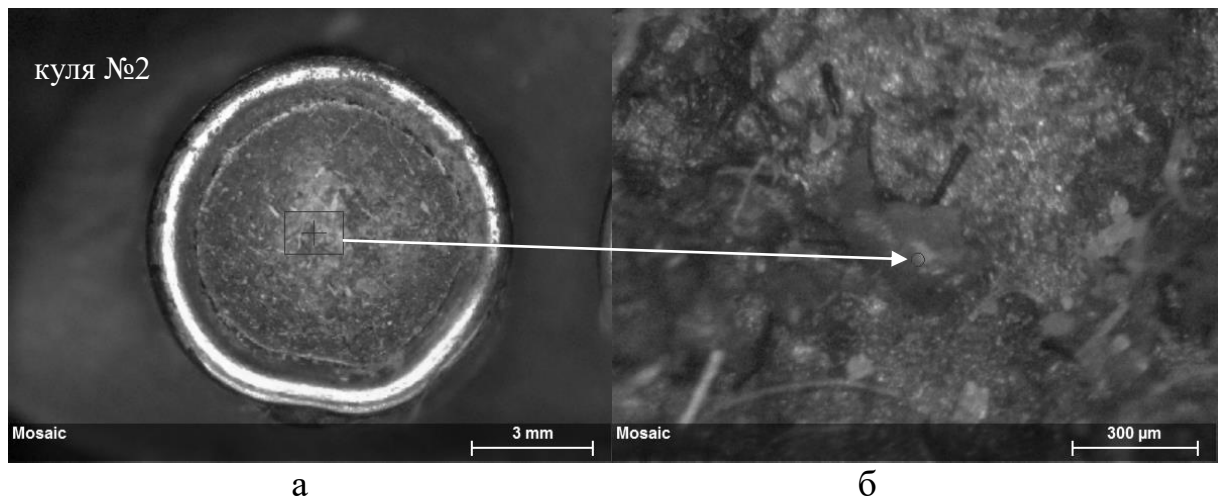


Рис. 132. Зовнішній вигляд нашарувань волокон ниток білого та чорного кольорів, а також часток незгорілих порошин в дні кулі №2 (збільшення у 10 та 100 крат).

Окрім цього, на поверхні кулі №1 та №2 були виявлені нашарування гомогенної речовини чорного кольору, встановлені їх форма та площа (рис. 133).

Зокрема, на поверхні кулі №1 нашарування локалізувалися по краю нарізу у вигляді тонкої ділянки, яка поширювалася по ведучій поверхні кулі від її дна, а на ведучій поверхні кулі №2 нашарування розташовувалися на значно більшій площі, яка поширювалася від ожевальної поверхні донизу у напрямку дна кулі та були розташовані як відповідно нарізам, так і полям нарізів каналу зброї.



Рис. 133. Зовнішній вигляд, а також форма та площа ділянок нашарувань гомогенної речовини чорного кольору на поверхні кулі №1 та №2.

Для встановлення особливостей розподілу елементного складу металів на поверхні кулі був застосований мікрорентгенівський флуоресцентний спектральний аналіз. В результаті, з площин сканування кулі №1 та №2 були отримані спектри наступних елементів: К, Sb, Са, Ва, Fe, Cu, Zn та Pb. В подальшому було проведено картування виявлених елементів на поверхнях сканування кулі і отримано карти розподілу елементів на площині сканування поверхонь кулі №1 та №2 (рис. 134 і 135).

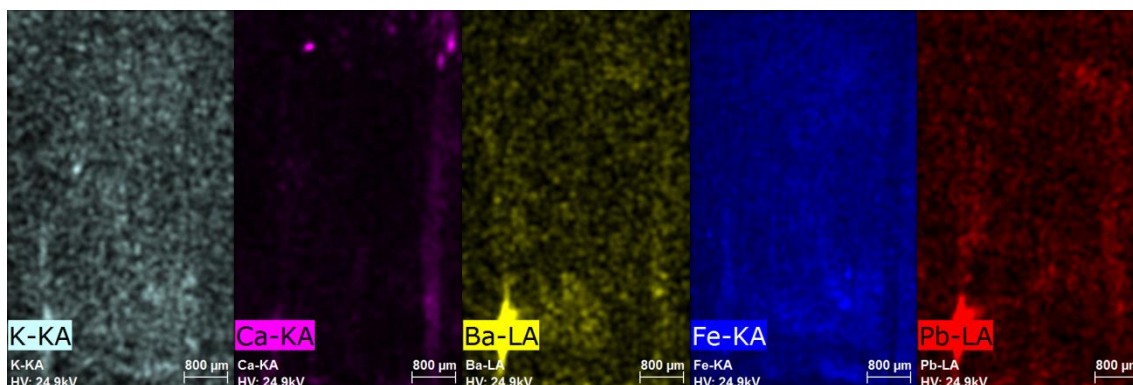


Рис. 134. Карти розподілу калію, кальцію, барію, заліза та свинцю на кулі №1. РФСА

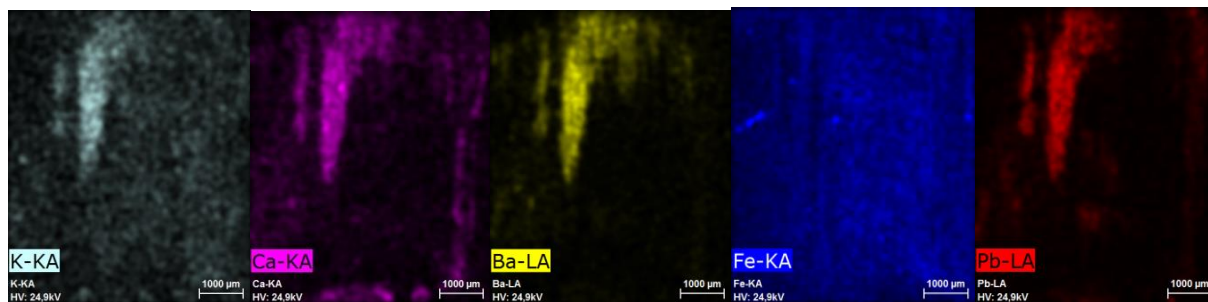


Рис. 135. Карти розподілу калію, кальцію, барію, заліза та свинцю на кулі №2. РФСА

Дослідження елементного складу нашарувань на поверхні куль №1 і №2 підтвердило той факт, що на їх поверхнях були виявленні саме нашарування кіптяви, а враховуючи їх площу та розташування на поверхнях, можна зроби висновок про те, що куля №1 проходила через канал ствола першою за чергою, оскільки на її поверхні були виявлені сліди прориву порохових газів, які її штовхали (їх локалізація у нижній частині кулі).

На кулі №2 в верхній частині її ведучої поверхні були виявлені нашарування, що утворилися за рахунок обтирання забрудненого кіптявою каналу ствола зброї - накопичення продуктів від першого пострілу. Отже, куля №1 пройшла першою через канал зброї, а значить і відповідала першому пострілу. Слід також зауважити, що такий висновок є можливим у тому випадку, коли виконання першого пострілу проводилось тільки за умов чистого каналу ствола зброї.

Отже, за результатами судово-медичної характеристики елементного хімічного складу кіптяви та нашарувань продуктів пострілу на поверхні вогнепальних снарядів можна зробити наступні висновки.

1. Нашарування фрагментів пір'я білого кольору в дні кулі №1 та волокон ниток і незгорілих порошин в дні кулі №2 дають підстави для встановлення характеру перешкод, які проходили кулі та прив'язки кожної з них до конкретних траєкторій руху.

2. Доказом того, що куля №1 була в каналі ствола першою, є локалізація нашарування кіптяви в ділянці дна кулі, що є можливим при виконанні першого пострілу за умов чистого ствола зброї і подальшого його закопчення після прориву порохових газів. Таке обґрунтування підтверджується локалізацією нашарування кіптяви на верхній частині кулі №2, коли саме її ожевальна (верхя) частина контактувала з кіптявою ствола зброї після першого пострілу. Отже, куля №1 пройшла через канал зброї першою, а значить і відповідала першому пострілу.

3. Наведений випадок із практики дає право стверджувати, про те, що при самогубстві неоднократні поранення голови пострілами із вогнепальної зброї цілком можливі. При цьому, при двох пораненнях одне з них є не смертельним чи умовно смертельним і воно заподіюється першим. Найтяжче ушкодження кістки черепа і мозку було завершальним.

4.2.4 Можливість визначення положення дульного зрізу ствола відносно поверхні шкіри в момент заподіяння пострілу за розподілом частинок металу оболонки кулі у складі кіптяви (пасочків обтирання і забруднення) вхідних ран з використанням рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу

За результатами власних досліджень можливим стало встановлення положення дульного зрізу ствола відносно поверхні шкіри в момент заподіяння пострілу та проведення видової ідентифікації зброї шляхом використання рентгенфлуоресцентного спектрального елементного аналізу за особливостями розподілу частинок металу оболонки кулі, що утворюються під час проходження по каналу ствола зброї, як складової частини продуктів пострілу.

Випадок із практики. Із постанови відомо, що 26.07.2017 року, був виявлений труп гр. З., 1984 року народження з двома вогнепальними пораненнями в голову. Під час огляду місця події було виявлено та вилучено подушку з речовиною бурого кольору та з явним одним пошкодженням (наскрізна дірка), а також дві 4 мм кулі та гільзи патрону 4 мм (Флобер).

При дослідженні клаптя шкіри з правої скроневої ділянки потерпілого було виявлено дві вхідні вогнепальні рани (№1 і №2) з циркулярним осадненням та з дефектом «мінус-тканина». Детальна морфологічна характеристика вогнепальних ушкоджень наведена вище і є характерною для вхідних вогнепальних кульових ран, які утворилася від дії вогнепальних снарядів (куль) в результаті проведення двох пострілів.

В результаті використання РФСА з площини сканування в ділянці ран було отримано спектри наступних елементів: P, S, Cl, K, Ca, Ba, Fe, Cu, Zn, та Pb. Надалі було проведене картування розподілу виявлених елементів на площині сканування. На отриманих картах визначалась рівномірність топографії поширення більшості виявлених елементів. В той час, як поширення барію (Ba), заліза (Fe), міді (Cu), цинку (Zn) та свинцю (Pb) на клапті шкіри з ранами №1 і №2 було нерівномірним – чітко визначались ділянки овальної форми з підвищеним вмістом елементів як по краям, так і навколо країв ран у межах осаднення шкіри.

При цьому, як видно із позначень стрілками на рис. 122, поширення елементів заліза навколо рани №2 мало довгастий вигляд за рахунок збільшення у довжину, у напрямку 13-ї години умовного циферблату. Поширення елементів міді і цинку мали дугоподібний характер з порожнинами заповнення в центрі (рис. 136 позначено стрілками).

Вказаний ефект можна пояснити накладанням на ділянку нашарування міді і цинку нашарувань елементів заліза. Це можливе за умов контакту бічної частини дульного зрізу ствола зброї з шкірою рани №2 під гострим кутом. Наявність у складі кіптяви навколо рани №2 міді і цинку, джерелом походження яких був метал з оболонки кулі, зовні покритою томпаком (сплавом міді і цинку) свідчить про те, що куля була оболонковою.

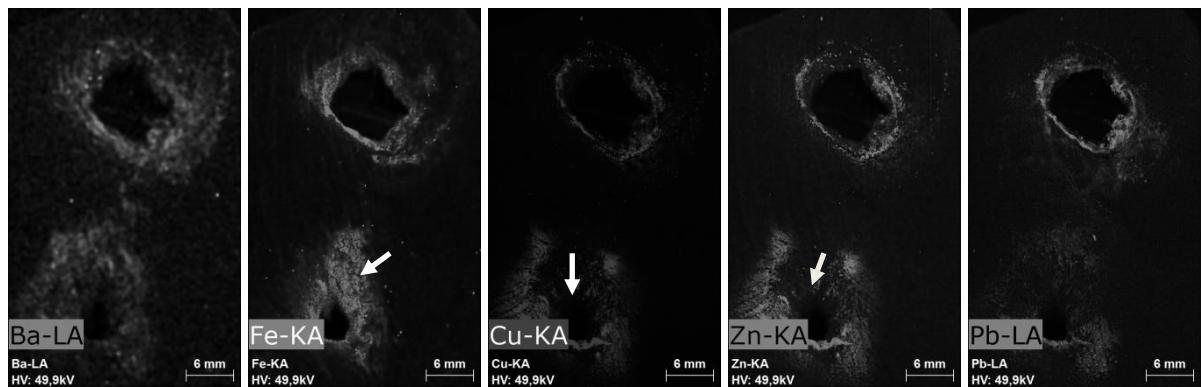


Рис. 136. Відеозображення рани №1 і №2 на клапті шкіри з картами розподілу барію (Ba), заліза (Fe), міді (Cu), цинку (Zn) та свинцю (Pb). РФСА

Таким чином, за характером розподілу елементів заліза, міді, цинку по краям рани №2 можливим було встановлення положення дульного зрізу до поверхні шкіри а саме те, що при пострілі відбувся контакт бічної частини ствола зброї з шкірою рани №2 під гострим кутом.

1. У складі кіптяви навколо рани №2 на картах розподілу елементів поширення заліза мало довгастий характер і утворилось від контакту шкіри з дульним зрізом зброї, елементи міді і цинку - дугоподібно з порожнинами в центрі. Це вказує на те, що в момент заподіяння пострілу відбувся контакт бічної частини ствола зброї з шкірою рани №2 під гострим кутом.

2. Джерелом походження міді і цинку був метал оболонки кулі, зовні покритою томпаком (сплав міді і цинку) - отже, куля була оболонковою.

4.2.5 Встановлення механізму утворення нарізів на поверхні вогнепального снаряду і продуктів формування нарізів в нашаруваннях кіптяви на шкірі за допомогою мікрорентгенівського флуоресцентного спектрального аналізу

Як показали результати власних досліджень, шляхом виявлення часточок металів з оболонки кулі, що утворюються під час її проходження через канал ствола нарізної зброї при пострілі, з використанням рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу, стало можливим встановлення механізму утворення нарізів на поверхні снаряду і продуктів складових частинок оболонки кулі, необхідних для проведення часткової видової ідентифікації вогнепальної зброї.

Випадок із практики. Із постанови відомо, що 26.07.2017 року, був виявлений труп гр. З., 1984 року народження з двома вогнепальними пораненнями в голову. Також, під час огляду місця події було виявлено та вилучено дві 4 мм кулі та гільзи патрону 4 мм (Флобер). При дослідженні клаптів шкіри, на вхідних ранах мали місце циркулярного виду пасочки осаднення - тонкі кільцеподібні дефекти епідермісу по краю вогнепальної рани з дефектами «мінус-тканина» (рис. 137). Морфологія ран №1, 2 є характерною для вхідних вогнепальних ран, які утворилася від дії

вогнепальних снарядів (куль) в результаті проведення двох пострілів з короткоствольної зброї.

З використанням мікрорентгенівського флуоресцентного спектрометра «M4 TORNADO» у товщі нижнього краю рани №2 були виявлені тонкі смужки металевої щільності жовтого кольору (рис. 138).

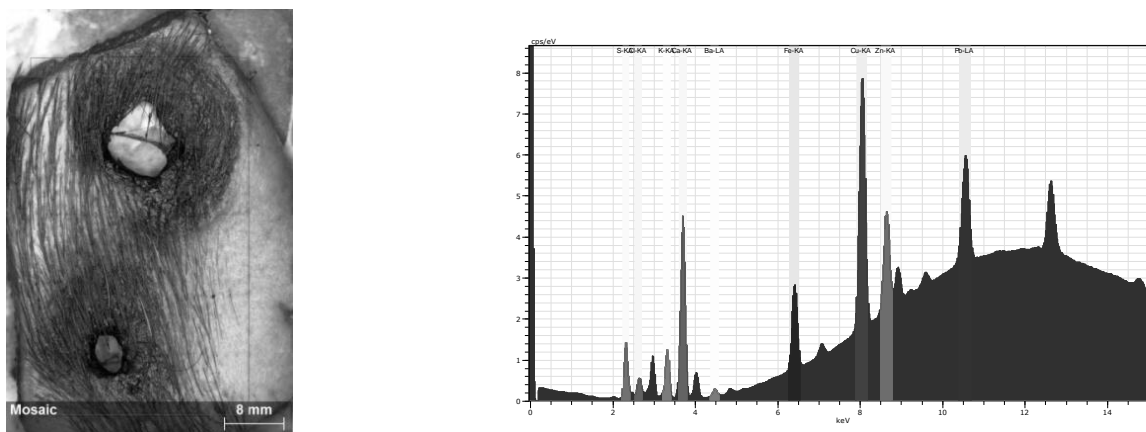


Рис. 137. Вхідні вогнепальні рани та спектр хімічних елементів з обраних ділянок вхідних вогнепальних ран. РФСА

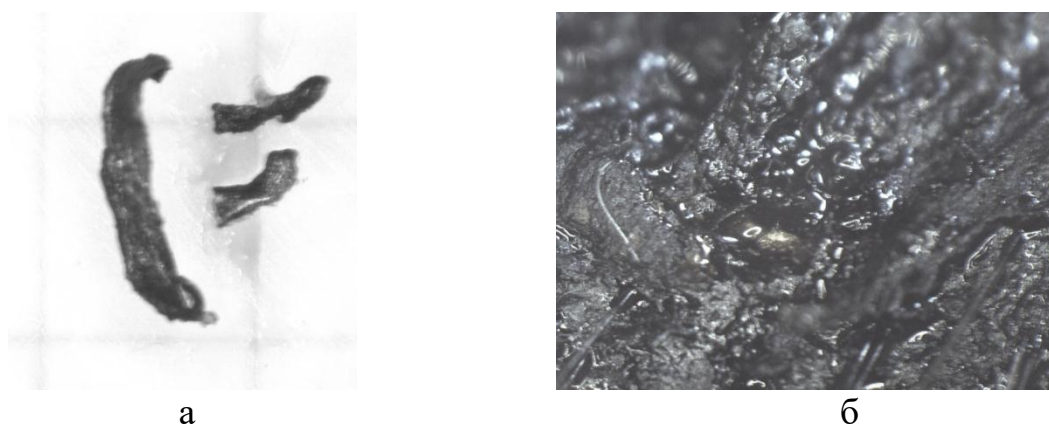


Рис. 138. Тонкі смужки металевої щільності (а) та жовтого кольору (б), що були виявлені у товщі нижнього краю рани №2. РФСА.

Для виявлення елементного складу смужки вилучались і монтувались на клапоть вуглецевого скотчу, розміщеного на предметному столі камери спектрометра. Дослідження часточок проводилося при збільшенні в 10 та 100 крат, причому зразок переводився у фокальну площину за допомогою автофокуса. На відеозображенні виявлених часточок була обрана точка, з якої отримували спектри елементів Cu, Zn та Pb, відсоткові значення яких наведені нижче (рис. 139, 140).

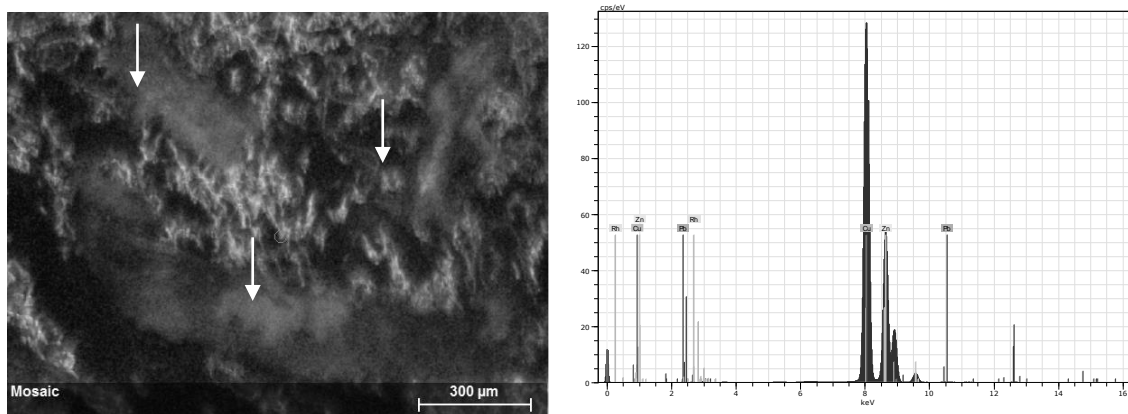


Рис. 139. Зовнішній вигляд включень металу жовтого кольору, які були вилучені з краю рани №2 та спектр з довільно обраних крапок їх поверхні (вказано стрілками)

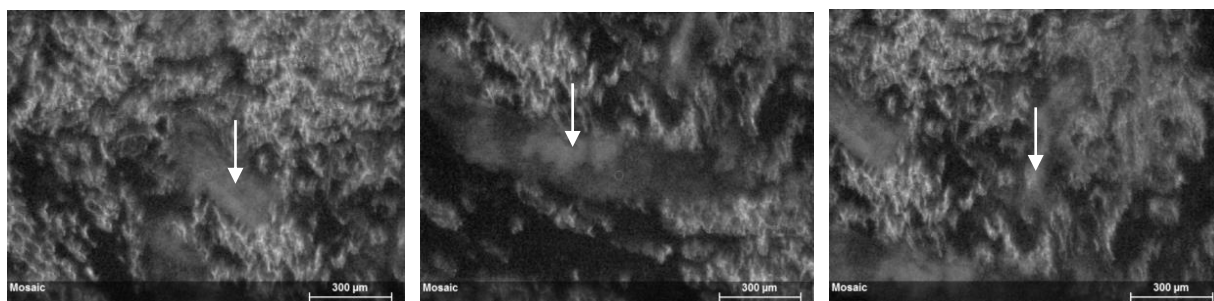


Рис. 140. Зовнішній вигляд смужок металу жовтого кольору, які були вилучені з краю рани №2 та довільно обрані крапки їх поверхні, з яких визначався спектр (вказано стрілками)

Spectrum:

El	AN	Series	Net un.	C norm.	C Atom.	C Error (1 Sigma)	
			[wt. %]	[wt. %]	[at. %]	[wt. %]	
Cu	29	K-series	3319348	52,36	66,48	68,56	0,00
Zn	30	K-series	1280068	23,93	30,39	30,45	0,00
Rh	45	K-series	246	0,00	0,00	0,00	0,00
Pb	82	L-series	19156	2,47	3,13	0,99	0,00
Total:				78,76	100,00	100,00	

Відсоткові значення елементного складу металу смужок, які були вилучені з краю рани №2

Отже, в результаті проведеного дослідження із застосуванням мікрорентгенфлуоресцентного спектрального аналізу у складі смужок металевої щільності жовтого кольору, що локалізувались у товщі нижнього краю рани №2, було виявлено підвищений рівень вмісту міді (Cu), цинку (Zn) та свинцю (Pb). Встановлено, що основним металом куль, наданих на експертизу калібру 4 мм, був свинець.

При судово-медичному дослідженні наданих на експертизу куль, які були вилучені при огляді місця події, на поверхні кулі №1, що звернена до

каналу зброї, було виявлено чотири ділянки обтирання матеріалу оболонки, що утворились від дії полів нарізів каналу вогнепальної зброї і є нарізами на поверхні оболонки кулі, дно яких має паралельні валки та борозенки, що чергуються одні з одними (рис. 141, 142).

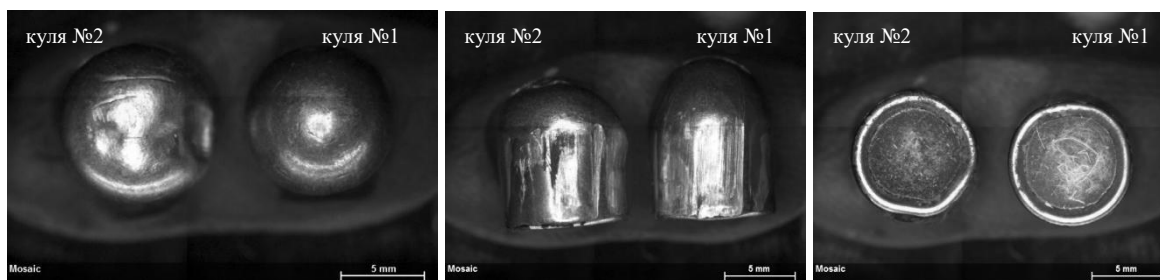


Рис. 141. Зовнішній вигляд наданих на експертизу куль, які були вилучені при огляді місця події

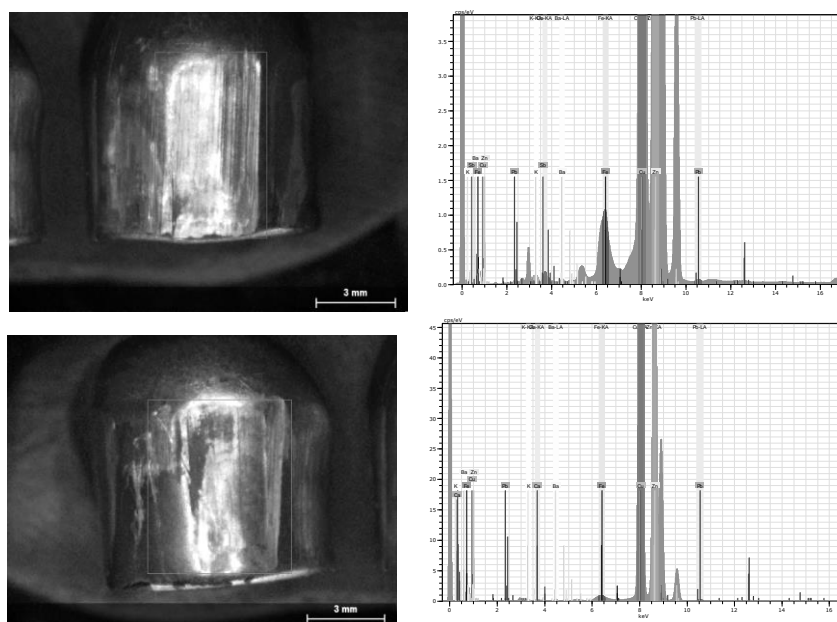


Рис. 142. Зовнішній вигляд ділянок обтирання матеріалу оболонки куль №1 та №2 (нарізи), що утворились від дії полів нарізів каналу вогнепальної зброї, а також спектри виявлених елементів. РФСА

Таким чином, механізмом утворення нарізів на поверхні (оболонки) кулі у вигляді ділянок обтирання її матеріалу з паралельними валками та борозенками, що чергуються одні з одними, було тертя об поля нарізів каналу вогнепальної зброї під час проходження кулі через канал ствола зброї. Разом з цим утворюються продукти формування нарізів, а саме часточки металу поверхні (оболонки) кулі, які за допомогою мікрорентгенівського флуоресцентного спектрального аналізу виявляються в нашаруваннях кіптяви на шкірі.

Окрім цього, саме використання РФСА вперше дозволило виявити смужки металевої щільності та жовтого кольору, що локалізувались у товщі

нижнього краю рани, які також є часточками металу, що утворились в результаті проходження через канал нарізної зброї і їх умовно можна назвати «стружками». Особливості форми і розмірів включень металу та їх елементний склад дали нам підстави ідентифікувати використану зброю саме як нарізну.

Виявлений підвищений рівень вмісту міді (Cu), цинку (Zn) та свинцю (Pb) свідчить про склад оболонки кулі, зовні покритою томпаком (сплав міді і цинку). Отже, куля була оболонковою. Основним металом куль, наданих на експертизу калібру 4 мм був свинець.

Використання рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу дозволило встановити механізм утворення нарізів на поверхні вогнепального снаряду і продуктів зрізання складових компонентів з оболонки кулі, що утворюються при проходженні через канал ствола нарізної зброї, в нашаруваннях кіптяви на шкірі.

За результатами вказаного вище дослідження дійшли до наступних висновків.

1. Виявлені на поверхні вогнепального снаряду (кулі) ділянки обтирання її матеріалу у вигляді паралельних валиків та борозенок, що чергувались одні з одними, можна вважати нарізами, механізмом утворення яких було тертя об поля нарізів каналу вогнепальної зброї під час проходження кулі через канал її ствола.

2. В процесі формування нарізів на поверхні снаряду (кулі) утворюються часточки металу з її поверхні (оболонки), що входять до складу продуктів пострілу, які за допомогою мікрорентгенівського флуоресцентного спектрального аналізу виявляються в нашаруваннях кіптяви на шкірі вхідної рани. Саме використання РФСА вперше дозволило у складі нашарувань виявити смужки металевої щільності і жовтого кольору, особливості форми, розмірів та елементного складу яких дали нам підстави ідентифікувати використану зброю саме як нарізну.

3. За допомогою рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу був виявлений підвищений рівень вмісту міді (Cu), цинку (Zn) та свинцю (Pb), що свідчить про склад оболонки кулі, зовні покритою томпаком (сплав міді і цинку). Отже, куля була оболонковою. Основним металом куль, наданих на експертизу калібру 4 мм був свинець.

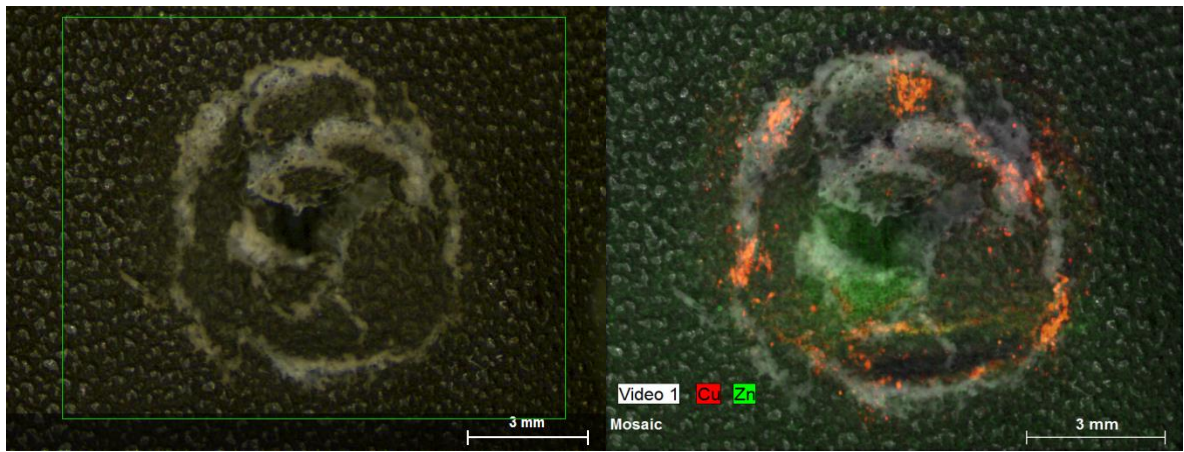
4. Шляхом виявлення в нашаруваннях навколо вогнепальних ран часточок металів з оболонки кулі, що утворюються при проходженні через канал ствола нарізної зброї, з використанням рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу, можливим є проведення часткової видової ідентифікації нарізної вогнепальної зброї.

4.2.6 Встановлення виду нарізів каналу ствола зброї для її часткової групової ідентифікації за морфологічними особливостями пасочку обтирання навколо пошкоджень одягу

Наступним етапом нашого дослідження було встановлення ознак розподілу елементів на поверхні вхідних вогнепальних кульових пошкоджень одягу зі шкіри у межах пасочку обтирання, отриманих при експериментальних пострілах з короткоствольної вогнепальної зброї, а саме з пістолетів "Форт 17" та "Glock 19" з прямокутною і полігональною формами нарізів каналу. Застосування картування виявлених елементів при мікрорентгенівському флуоресцентному елементному спектральному дослідженні дозволило встановити топографію нашарувань виявлених елементів, що входили до складу вогнепального снаряду та провести часткову групову ідентифікацію застосованої вогнепальної зброї за видом нарізів її каналу ствола.

Після проведення експериментальних пострілів, досліджувані об'єкти (клапті тканини одягу з пошкодженнями) піддавалися дослідженню за допомогою РФСА. Об'єкти дослідження розміщалися в робочій камері спектрометра, після визначення спектру досліджуваної ділянки було проведено картування виявлених елементів на заданій площині сканування навколо пошкоджень. Для цього на досліджуваних об'єктах була задана площа сканування, яка складалася із 800 крапок по горизонталі. В результаті отримано карти елементів на обраній площині сканування в ділянці пошкоджень.

По краях пошкоджень одягу із шкіри, що утворилися від дії куль патронів 9x18мм ПМ, відстріляних з пістолету "Форт 17" з прямокутною формою нарізів ствола, утворювалися типові вхідні вогнепальні кульові пошкодження округлої форми, шириною діаметром 9,0-9,2 мм з дефектом шкіри одягу в центральній частині, розміром від 3,5x3,5 мм до 4,0x4,0 мм. Від країв дефекту радіально та у вигляді дуг відходили додаткові розриви, що поширювалися лише у межах пасочку поверхневого здирання глянцю шкіри («пасочок обтирання»), шириною 3,0-3,5 мм (рис. 143 а). Дослідження елементного складу нашарувань навколо пошкодження виявило елементи міді та цинку у вигляді кільця зовнішнім діаметром 9,0-9,2 см відповідно межах зазначеного «пасочку обтирання». Однак за інтенсивністю вони були нерівномірними. Максимальною інтенсивність була по периметру «пасочка обтирання» і мала вигляд шести окремо розташованих на рівній відстані одна від одної ділянок неправильної прямокутної форми розмірами по 0,1x0,1 см (рис. 143 б). Між вказаними ділянками відмічалось нашарування міді та цинку у вигляді окремих дрібних крапочок. Межі ділянок максимальної концентрації міді були чіткими і визначались дрібними крапковими включеннями (рис. 143 б).

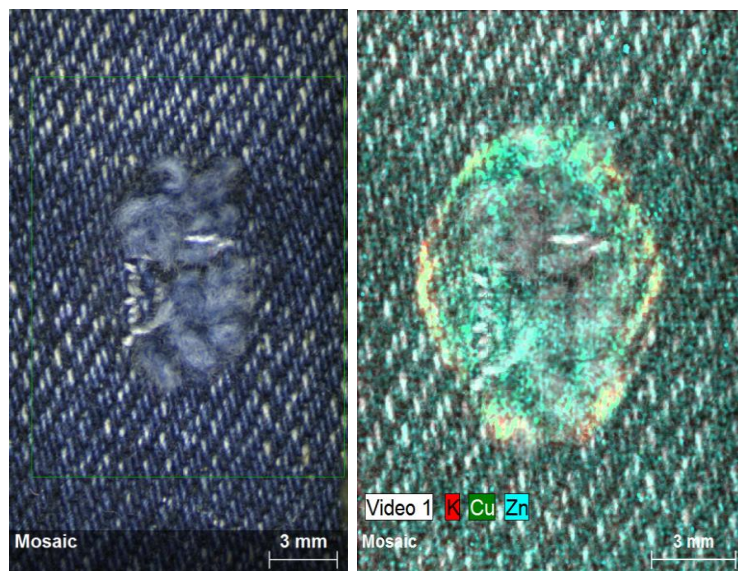


а

б

Рис. 143. Зовнішній вигляд пошкодження на шкірі куртки (а) та карти розподілу міді та цинку у межах пасочка обтирання навколо пошкодження (постріл з пістолету «Форт 17» з прямокутною формою нарізів ствола патроном 9x18мм ПМ). РФСА

По краям пошкоджень, які утворилися від дії куль патрону 9,0x19 мм Luger, що були відстріляні з пістолету "Glock 19" з полігональною формою нарізів ствола, утворювалися типові входні вогнепальні кульові пошкодження округлої та овальної форми, розмірами від 9,0x9,0 мм до 9,0x9,2 мм з дефектом тканини в центральній частині розміром до 4,0x4,0 мм (рис. 144 а).



а

б

Рис. 144. Зовнішній вигляд пошкодження на одязі (а) і карти розподілу кальцію, міді та цинку у межах пасочка обтирання навколо пошкодження (постріл з пістолету «Glock 19» з полігональною формою нарізів ствола патроном 9,0x19 мм Luger). РФСА

При стереомікроскопічному дослідженні при збільшенні у 8 разів та при косо падаючому освітленні пасочок обтирання навколо пошкодження не був чітко вираженим або мав ледь помітні контури.

При дослідженні елементного складу нашарувань навколо пошкодження були виявлені такі елементи як калій, мідь та цинк, що займали ділянку шестикутної форми (рис. 144 б). Відстань між протилежними кутами становила 9,0-9,1 мм, а відстань між протилежними гранями становила 8,0-9,0 мм.

Інтенсивність концентрації виявлених елементів у межах ділянки пасочку обтирання також була нерівномірною, її максимальні значення відмічалися в ділянці кутів утвореного шестикутника, а ділянки зменшеної концентрації відмічалися між даними кутами (рис. 144 б). Максимальна інтенсивність нашарувань калію відмічалася по периметру шестикутної ділянки нашарувань (обтирання).

Отже, узагальнюючи результати дослідження, можна вважати, що наявність пасочків обтирання округлої форми з ділянками максимальних концентрацій міді та цинку у вигляді прямокутників, розташованих по її периметру, вказує на те, що куля проходила по каналу ствола зброї з нарізами П-подібної (прямокутної) форми (рис. 145 а,б).

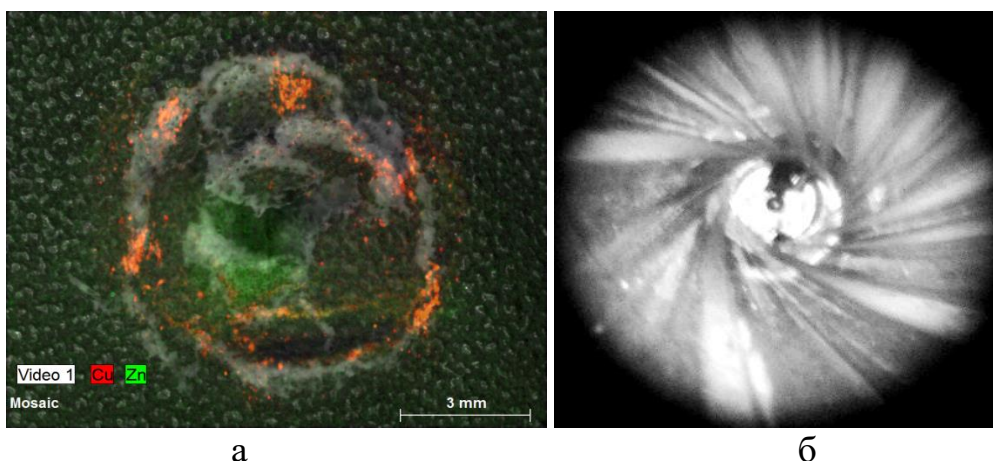


Рис. 145. Зовнішній вигляд і топографія нашарувань міді та цинку у межах пасочка обтирання навколо пошкоджень, заподіяних кулею при проходженні через канал ствола з 6-ма П-подібної (прямокутної) формами нарізів

У випадках, коли пасочок обтирання мав форму шестикутника з максимальною концентрацією металів в ділянках його вершин – вказує на те, що куля проходила по каналу ствола зброї з нарізами гексагональної (полігональної) форми (рис. 146 а,б).

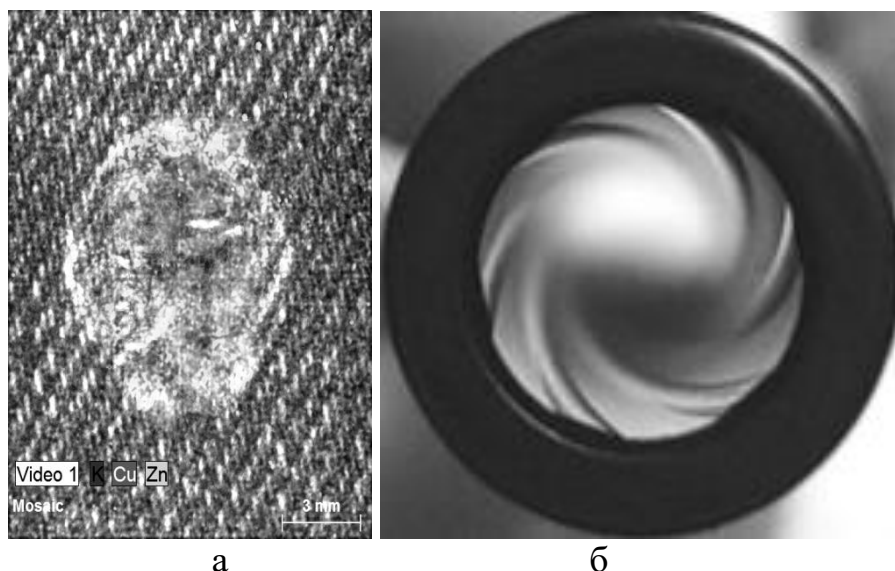


Рис. 146. Зовнішній вигляд і топографія нашарувань калію, міді та цинку у межах пасочка обтирання навколо пошкоджень, що спричиненні кулею при проходженні через канал ствола з 6-ма гексагональної формами нарізів (зображення б із 6-ма гексагональною формою нарізів наведена за С. В. Леоновим і співав., 2016).

Таким чином, шляхом використання рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу за морфологічними особливостями пасочку обтирання навколо пошкоджень одягу, можливим є встановлення виду нарізів каналу ствола зброї для її часткової групової ідентифікації.

ВИСНОВКИ

Отже, використання технічних можливостей та програмного забезпечення спектрометру «M4 TORNADO» забезпечило можливості лабораторної діагностики різних хімічних елементів у складі тканин біологічного і небіологічного походження, зокрема продуктів пострілу, шляхом проведення рентгенфлуоресцентного спектрального елементного аналізу. Наявність 10x та 100x кратних об'єктивів надає можливість проведення прицільного «мікроскопічного» дослідження частини обраної ділянки за топографією елементів на карті. При аналізі характеру розподілу елементів на отриманих картах експерт має можливість за інтенсивністю розцінити характер нашарувань та фонові значення концентрації елементів, що скасовує необхідність дослідження контрольного зразка (зони мішені без пошкодження).

1. З використанням рентгенфлуоресцентного спектрального елементного аналізу (РФСА), в ділянках забруднень навколо пошкоджень одягу, складовим компонентом якого була кіптява пострілу, були виявлені метали, серед яких Sn, Sb, Ba, Hg та Pb, які утворюються при розкладанні вибухового капсульного складу, що дало можливість ідентифікувати тупий предмет, яким були нанесені ушкодження на тілі й пошкодження на одязі потерпілого.

2. Виявлення за допомогою РФСА металів у нашаруваннях кіптяви в ділянці дна кулі свідчить про те, що куля при виконанні пострілу за умов чистого ствола зброї була в ньому першою. Локалізація металів у нашаруваннях кіптяви на верхній (ожевальній) частині кулі свідчить про те, що за послідовністю виконання пострілів ця куля була другою, оскільки її (верхя) частина контактувала з кіптявою каналу ствола зброї після прориву порохових газів під час виконання першого пострілу, отже і постріл за вказаних умов був здійснений другим за чергою.

3. За характером розподілу елементів заліза, міді, цинку по краям рани можливо встановити положення дульного зрізу до поверхні шкіри, а саме - про контакт бічної частини ствола зброї з шкірою рани під гострим кутом свідчить довгастих характер поширення на картах розподілу елементів заліза у складі кіптяви навколо рани.

4. Виявлені на поверхні вогнепального снаряду (кулі) ділянки обтирання її матеріалу у вигляді паралельних валиків та борозенок, які чергувались одні з одними, можна вважати нарізами, що утворились внаслідок тертя об поля нарізів каналу вогнепальної зброї під час проходження кулі через канал її ствола. Підвищений рівень вмісту міді (Cu), цинку (Zn) та свинцю (Pb) у продуктах пострілу, що утворились внаслідок вказаного механізму під час пострілу і були виявлені за допомогою рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу, свідчить про склад оболонки кулі, зовні покритою томпаком (сплавом міді і цинку). Отже, куля була оболонковою, а зброя - нарізною вогнепальною.

5. В процесі формування нарізів на поверхні снаряду (кулі) утворюються часточки металу з її поверхні (оболонки), що входять до складу продуктів пострілу, які за допомогою рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу виявляються у нашаруваннях кіптяви на шкірі вхідної рани. Саме використання РФСА вперше дозволило у складі нашарувань виявити смужки металевої щільності і жовтого кольору, особливості форми, розмірів та елементного складу яких дали нам підстави ідентифікувати використану зброю саме як нарізну.

6. За морфологічними особливостями пасочки обтирання навколо пошкоджень одягу, а саме за топографічними особливостями нашарувань виявлених елементів, що входили до складу вогнепального снаряду, з використанням рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу можливим є проведення часткової видової ідентифікації нарізної вогнепальної зброї.

РОЗДІЛ 5. ТЕОРЕТИЧНЕ ОБҐРУНТУВАННЯ МЕХАНІЗМУ УТВОРЕННЯ ВХІДНОЇ І ВИХІДНОЇ ВОГНЕПАЛЬНИХ РАН З УРАХУВАННЯМ ПОЛОЖЕНЬ ТЕОРЕТИЧНОЇ МЕХАНІКИ

Інформація щодо особливостей утворення вхідної і вихідної рани та послідовності заподіяння ушкоджень еластичним снарядом сферичної форми була отримана в рамках виконання НДР кафедри судової медицини НМАПО імені П.Л. Шупика «Вогнепальна травма: морфологічні, медико-криміналістичні особливості ушкоджень та критерії їх утворення» (№ держреєстрації 0115U002357) протягом 2014-2019 р.р. Нижче наведені результати практичних і наукових досліджень здобувачів наукових ступенів О.В. Михайленка і О.В. Гринчишиної (2016-2018).

5.1 Обґрунтування механізму утворення вхідної вогнепальної рани з урахуванням положень теоретичної механіки та морфологічних змін при руйнуванні тканин вогнепальним снарядом

Протягом багатьох років різними вченими поглиблено вивчалась тематика вогнепальної рани: досліджені та описані загальноприйняті ознаки, що притаманні вхідній вогнепальній рані. Найбільш важливими диференційно–діагностичними ознаками вхідної вогнепальної рани є:

- дефект шкіри в центрі рани;
- пасочок осаднення, являє собою тонкий кільцеподібний дефект епідермісу по краю вогнепальної рани. Як правило, на тлі вказаного пасочку розташовані радіальні розриви поверхневих шарів шкіри, що не виходять за його межі. На думку багатьох авторів механізм виникнення пасочка осаднення пов'язаний з тим, що під час контактної взаємодії вогнепального снаряду з шкірою, снаряд воронкоподібно втягує шкіру, яка прилягає до нього, та здирає з неї верхні шари епідермісу;
- пасочок забруднення, або, як ще його називають паском обтирання, металізації. Він являє собою нашарування складових частин факторів, що супроводжують постріл, а саме кіптяви та металів пострілу і представлений у вигляді тонкого сірого кільця, що облямовує рану по її периметру. Пасочок забруднення, як правило, розташовується поверх пасочку осаднення, інтенсивність його забарвлення залежить від ступеня забрудненості кулі, а розміри дорівнюють або перевищують розміри паска осадження.

За останні 20 років значного поширення серед населення набула травматична зброя, що відповідно спонукало науковців до вивчення морфології та особливостей ушкоджень, що заподіяні травматичною зброєю, яка теж має вогнепальний спосіб метання снаряда. У вітчизняній літературі першим хто досліджував даний вид зброї та ушкоджень був В.Д. Сухий. Його перші публікації з'явилися у кінці 90-х років. В.Д. Сухим уперше вивчені ушкодження, які утворюються при проведенні пострілів з пістолету

патронами 9 мм, які споряджені еластичним снарядом - кругла куля виготовлена з пластизолю (полівенілхлорид емульсійний). В.Д.Сухим вперше були описані: морфологічні особливості ушкоджень та їх характер, були встановлені додаткові фактори пострілу і наявність металів в шкірі і текстильних мішенях, були дані рекомендації до методики дослідження цих ушкоджень і до проведення експертиз, які пов'язані із застосуванням такої зброї.

Під керівництвом В.Д. Сухого групою українських дослідників, такими як Г.А. Зарицький, О.В. Лесько, були досліджені морфологічні особливості та вплив дистанції пострілу на характер ушкоджень грудної клітки, живота, які утворилися при ушкодженнях з невеликої дистанції патроном "Терен - 12" з еластичною кулею. О.П. Колос (2008-2010) провів дослідження і дав порівняльну судово-медичну характеристику ушкоджень різних видів ткани одягу при пострілах з використанням патронів "Оса", "ПНД-9П" і "АЛ-9Р", споряджених еластичними кулями (рис. 147). В його роботі були отримані пошкодження натуральної шкіри, в яких відображалися індивідуальні особливості досліджуваних вогнепальних еластичних снарядів.

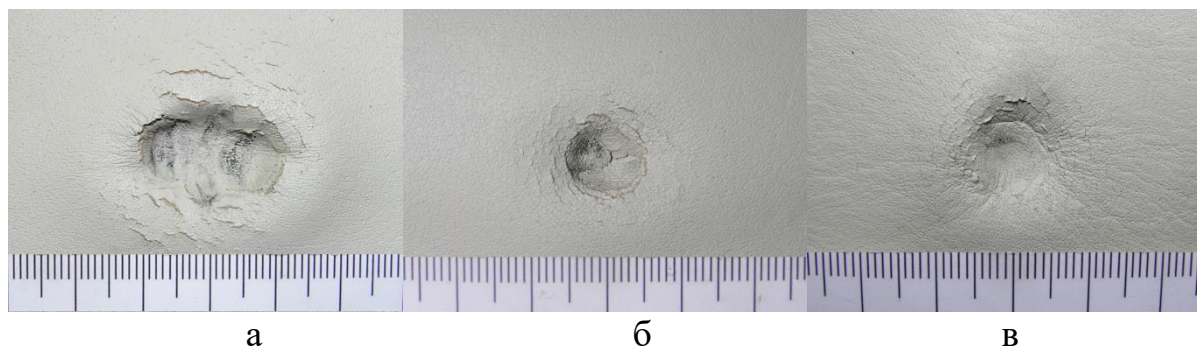


Рис. 147. Пошкодження натуральної шкіри у вигляді вдавлення при пострілах а) патроном "Оса" з відстані 3 м та б, в) патроном "ПНД-П" з відстані 8 і 10м (за матеріалами О.П. Колоса, 2010)

Поширення набуває цей вид травматичної зброї й на тенетах Росії, тому в 2000-х роках російські колеги починають дуже плідно займатися вивченням цієї проблематики, з'являється чимало наукових праць та було опубліковано велику кількість наукових статей. А.Р. Бабаханяном проводилися дослідження ушкоджень, які утворюються при застосуванні безствольного травматичного комплексу самооборони "Оса". Э.Х. Мусінім (2006) були досліджені і дана характеристика ушкоджень з газової зброї еластичними снарядами травматичної дії. Ю.В. Назаровим (2006-2009) була встановлена і дана судово-медична характеристика вогнепальних ушкоджень 10 мм гумовими кулями при пострілах з револьвера Р1.

Формування власне ушкоджень на тілі людини, що спричинені еластичними снарядами сферичної форми, є дуже складним процесом взаємодії вогнепального снаряда з тілом, в якому задіяні різні процеси: удар, стиснення, розтягнення, тертя. На формування ушкодження, а власне на його

морфологію, впливає багато факторів, таких як: дистанція пострілу, наявність та кількість шарів одягу, особливості анатомічної ділянки яка ушкоджується. Також важливу роль відіграють фізичні та балістичні властивості, що притаманні власне еластичному снаряду. Однак у всіх згаданих роботах не обґрунтовувався механізм утворення вхідної вогнепальної рани.

Спроби обґрунтування механізму утворення вхідної вогнепальної рани були в подальших роботах авторів. Так, Э.Х. Мусін (2005) надає схеми контактної взаємодії еластичного вогнепального снаряду з твердою та не твердою перешкодами (рис. 148 а,б).

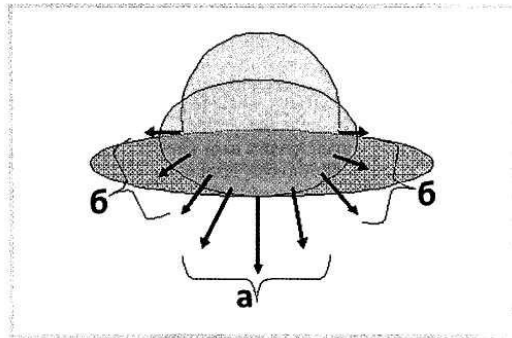


Рис. 2. Схематическое изображение направлений групп разрушающих сил (а — по траектории выстрела, б — радикально), возникающих при контакте ЭПЗ с твердой преградой.

а

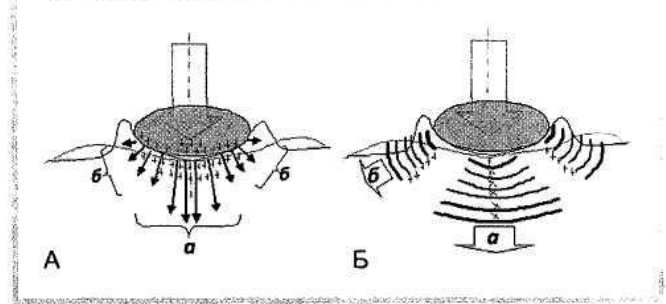


Рис. 5. Схематическое изображение направлений травмирующих сил (А) и ударных волн (Б).

а, б — направление действия травмирующих сил и волн сжатия.

б

Рис. 148. Схематичні зображення контактної взаємодії еластичного вогнепального снаряду з твердою та не твердою перешкодами.

Автор вказує, які сили утворюються при даних умовах контактної взаємодії та зазначає напрямки їх поширення. У своїх дослідженнях він приходить до висновку та зазначає різницю в морфологічних особливостях ушкоджень тіла людини, які спричинені деформованим (сплющеним) та не деформованим еластичними снарядами. Э.Х. Мусін зазначає, що комплексна оцінка результатів його досліджень дозволяє встановити фактори, які зумовлюють поліморфізм вогнепальних ушкоджень, які утворилися від дії еластичних снарядів, оцінити вплив особливостей конкретних анатомічних ділянок тіла на механізм та їх морфологічні особливості.

Взаємодія двох тіл у просторі є предметом дослідження у такому розділі фізики, як механіка. На нашу думку, оскільки основною задачею судових медиків є встановлення обставин, за яких утворилися пошкодження одягу, або ушкодження тіла при вогнепальній травмі, то і вирішувати питання судові медики мають базуючись на знаннях з теоретичної механіки, а коли вирішення питання стосується встановлення механізму утворення ушкодження на тілі людини, то встановлення умов контактної взаємодії травмуючого предмету з тілом людини слід розглядати з позицій механіки руйнування деформованого тіла, як розділу теоретичної механіки. Так О.В. Нікітаєв (2013) зазначає різницю у поглядах на механізм утворення пасочки осаднення у вітчизняних авторів та закордонних науковців. Автор зробив

спробу пояснити механізм утворення пасочку осаднення навколо країв вхідної вогнепальної рани, розглядаючи його як складний ударно-хвильовий та гідродинамічний процес.

Аналізуючи зображення пошкодження блоку балістичного желатину, наведеному на рис. 1149 (за Р. Кнеубехл, 2008), ми прийшли до висновку про те, що балістичний желатин, як і тіло людини, не має вираженої залишкової деформації, тому після утворення пошкодження його краї максимально наближаються до початкового стану з наявністю на площині пошкодження.

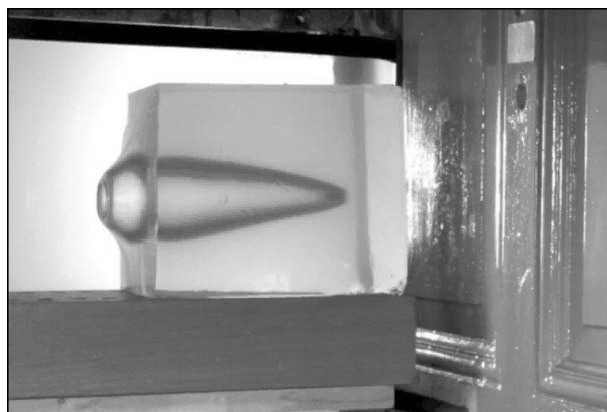


Рис. 149. Постріл патроном 9x19 мм Luger Action-4 через блок 10% балістичного желатину. Тимчасова пульсуюча порожнина значно більша за розмірами чим куля (за Р. Кнеубехл, 2008).

Нами було прийняте рішення про дослідження вхідного вогнепального пошкодження в своїх максимальних межах та вихідному стані на матеріалі, який має виражену залишкову деформацію, оскільки утворюване пошкодження залишиться в своїх максимальних межах для подальшого дослідження. Таким матеріалом було обрано скульптурний пластилін, який шаром товщиною 3 мм буде імітувати шкіру. В якості контрольної групи нами були дослідженні 16 вхідних вогнепальних кульових ран на шкірі, які утворилися від дії еластичних вогнепальних снарядів сферичної форми (рис. 137). Рани мали округлу форму діаметром $1,1 \pm 0,2$ см, з наявністю дефекту шкіри в центрі розміри якого становили $0,6 \times 0,6 \pm 0,2$ см (рис. 150). Краї дефекту були нерівними, розміченими, з вираженим стоншенням краю та з наявністю додаткових розривів шкіри лінійної форми, які радіально поширювались від краю дефекту довжиною 0,2-0,3 см. Навколо ран, у вигляді пасочку, розташовувалося осаднення шкіри, з дном, що розташоване нижче рівня неушкодженої шкіри, шириною $0,3 \pm 0,2$ см. Вище вказані додаткові радіальні розриви шкіри поширювались у межах пасочку осаднення. По зовнішньому краю пасочку осаднення визначалися множинні дрібні клаптики епідермісу, які нависали над поверхнею осаднення, а в деяких ділянках навіть доходили до краю дефекту шкіри. Від ран на поверхні шкіри у товщу підшкірно-жирової тканини відходили ранові канали у

вигляді вираженого розмічення жирової тканини. Діаметр ранового каналу під шкірою складав 1,3-1,5 см.

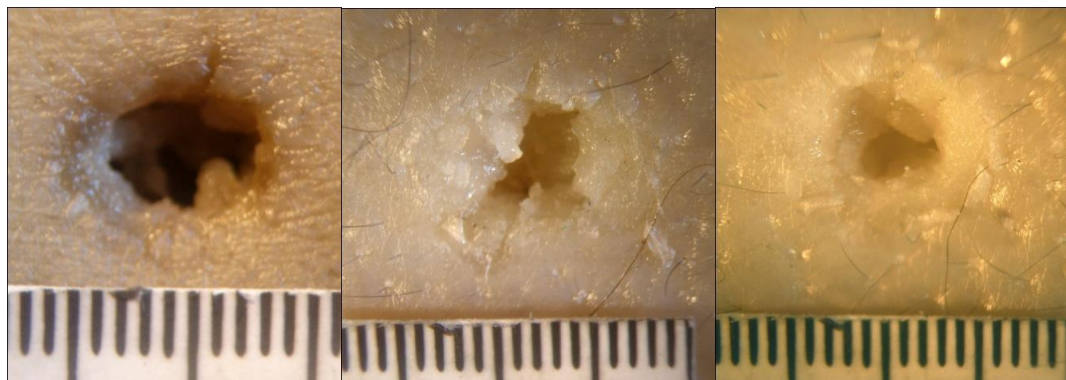


Рис. 150. Зовнішній вигляд вхідних вогнепальних кульових ран на клаптях шкіри, які були відновлені за методикою А.Н. Ратнівського. Рани утворені від дії еластичних вогнепальних снарядів сферичної форми.

Також нами були досліджені чотири рани на тілі потерпілих живих осіб. Дослідженні рани мали аналогічну морфологію, за винятком вираженого набряку та крововиливів у підлягаючі м'які тканини (рис. 151).



Рис. 151. Зовнішній вигляд вхідної вогнепальної кульової рани на передній поверхні стегна потерпілого, яка утворилася від дії еластичного вогнепального снаряду сферичної форми

Пошкодження на шарі скульптурного пластиліну, що наносився на дерев'яну дошку шаром товщиною 3 мм, були однотипними при пострілах з відстаней від 2 до 6 метрів. Всього було досліджено 50 експериментальних пошкоджень у вигляді кратероподібних підвищень шару пластиліну, краї яких були виражено вивернуті назовні. Вказані підвищення утворювалися внаслідок відшарування пластиліну від поверхні дошки. Діаметр основи відшарування складав $2,7 \pm 0,3$ см, внутрішній діаметр вершини складав $1,7 \pm 0,2$ см, а висота пошкодження $0,8 \pm 0,1$ см. Краї пошкоджень мали

вивернутий назовні вигляд, причому їх кінцеві відділи були обернені до поверхні шару пластиліну. Також по краях пошкоджень визначалися множинні розриви, які поширювалися радіально, що надавало краю «пелюстко-подібний» вигляд. На поверхні дошки, в центральній частині дна пошкодження шару пластиліну відмічалася наявність його тонкого шару, фіксованого до поверхні округлої форми діаметром $0,8 \pm 0,1$ см (рис. 152).

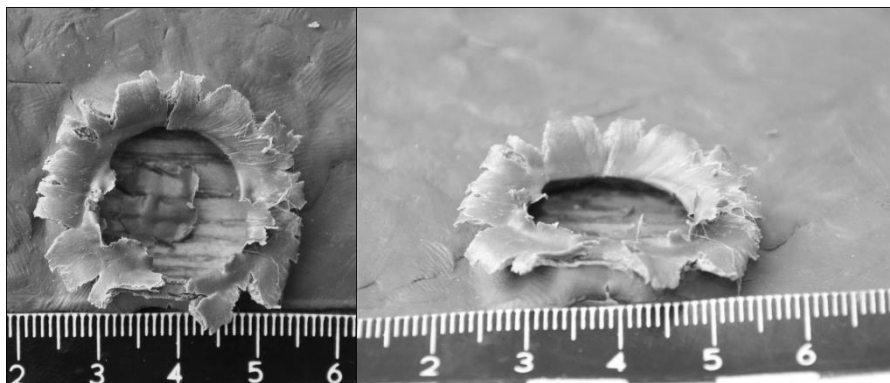


Рис. 152. Зовнішній вигляд пошкодження шару пластиліну на поверхні дошки при пострілі еластичною кулею сферичної форми.

Оскільки утворена форма є крайньою позицією матеріалу, яка збереглася за рахунок вираженої залишкової деформації пластиліну при його динамічному розширенні та пошкодженні, то нами була проведена спроба зворотнього відновлення попереднього положення країв, як стану до пошкодження. Краї пошкодження поступово «згорталися» у зворотньому напрямку, при цьому відмічалися: співставлення країв в дрібних радіальних розривах, а при притисканні піднятого шару пластиліну до поверхні дошки було відмічено співставлення країв пошкодження з краями тонкого збереженого шару пластиліну в центральній частині пошкодження, що є ділянкою, яка відповідає дефекту тканини в центрі, тобто дефекту «мінус-тканина» (рис. 153). Аналогічну картину наводить О.П. Колос (2010) (рис. 154).

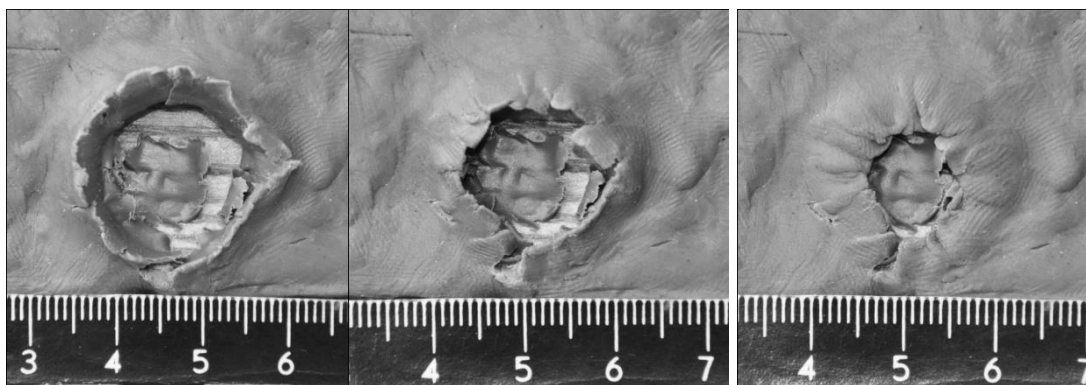


Рис. 153. Послідовні фотознімки згортання країв пошкодженого шару пластиліну на поверхні дошки, при пострілі еластичною кулею сферичної форми

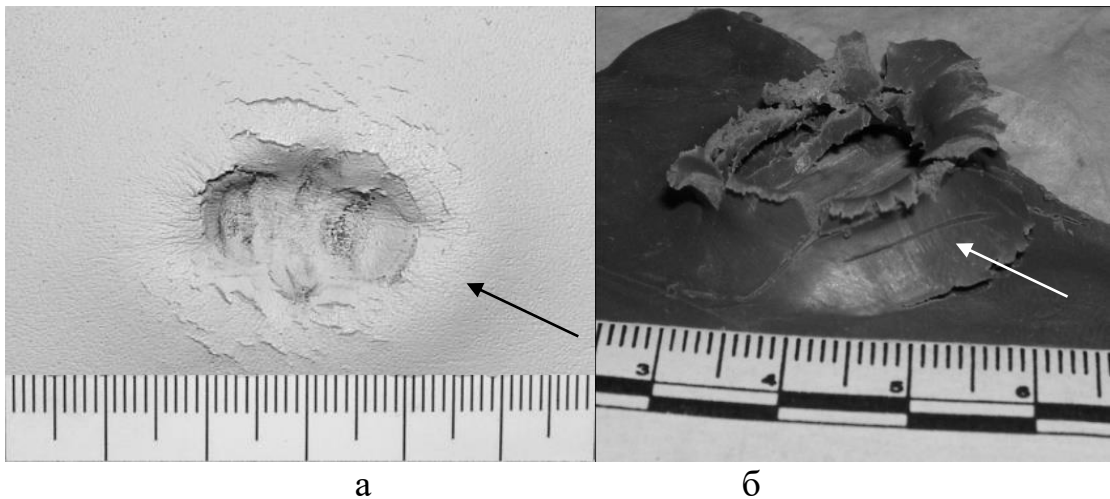


Рис. 154. Зовнішній вигляд хвилеподібного вспучування матеріалу навколо контактної поверхні з еластичним вогнепальним снарядом: а) пошкодження натуральної шкіри патроном “Оса” (О.П. Колос) та б) пошкодження шару пластиліну на поверхні дошки від дії еластичної кулі сферичної форми.

Механізм утворення центрального дефекту в пошкодженнях шарів пластиліну та деформацію матеріалу навколо можливо пояснити на прикладі моделі – контакт снаряду сферичної форми (занурення тупого індентору в ізотропний пружній напівпростір) (рис. 155). При контакті тупого індентору з пружним напівпростором, навколо контактної поверхні усі головні напруги є стискаючими, що призводить до розвитку в ділянці контакту стану, який є близьким до гідростатичного стиснення (матеріал стискається по усім трьом напрямкам однаково). У такому стані руйнування матеріалу неможливе.

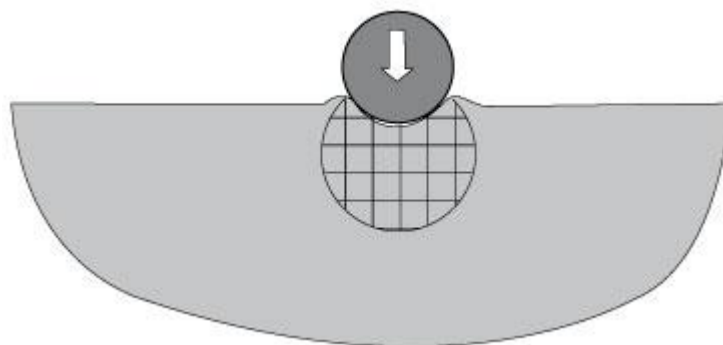


Рис. 155. Контакт тупого індентора (сфери) з пружньопластичним напівпростором та формування напливу матеріалу, що ушкоджується та який розташований навколо контактної ділянки (штрихуванням позначена зона трьохосного рівномірного стиснення).

При контакті вогнепального снаряду навколо ділянки контакту формується ділянка хвилеподібного підвищення, яке при подальшому зануренні снаряду буде поширюватися назовні радіально зі збільшенням

довжини та амплітуди хвилі. Цей процес буде протікати до тих пір, поки діюче навантаження від снаряду не перевищить межу міцності шкіри і шкіра зруйнується. Фактично, при зануренні вогнепального снаряду сферичної форми руйнування матеріалу, який пошкоджується, буде виконувати зона гідростатичного стискання матеріалу. Розмір такої зони дорівнює 2-3 радіусам індентора (снаряду сферичної форми) і це без урахування деформації еластичного снаряду (сплюснення по Мусину Е.Х., 2010). Матеріал, який буде руйнувати зона гідростатичного стискання, у товщі напівпростору не матиме змоги поширюватися на периферію, оскільки зустріне опір неушкоджених тканин та шляхом найменшого опору буде обтікати зону гідростатичного стискання з виходом на поверхню напівпростору, що і зумовить вивертання країв ділянки пошкодженої поверхні матеріалу (рис. 142).

ВИСНОВКИ

1. Встановлено, що морфологічні ознаки вхідних вогнепальних ран мають свої особливості, які зумовлені особливостями механіки руйнування тканин. Метричні данні дефекту «мінус-тканина» в ранах, а також пасочків «обтирання» співпадають з розмірним співвідношенням в моделі вказаної взаємодії – дія тупого індентору на пружно-пластичний напівпростір.
2. При вогнепальних пораненнях руйнування тканин тіла відбувається у формі зони гідростатичного стиснення матеріалу, яка формується перед вогнепальним снарядом, що динамічно просувається у товщу тканин тіла. Вказана обставина надихає нас на дослідження механізму встановлення вихідної вогнепальної рани.

5.2 Обґрунтування механізму утворення пасочку осаднення навколо країв вхідної вогнепальної рани з урахуванням положень теоретичної механіки та морфологічних змін при зануренні вогнепального снаряду в шкіру та м'які тканини

В судово-медичній практиці кільцеподібний пасочок осаднення по краям вхідної вогнепальної кульової рани після утворення дефекту шкіри в її центрі є другою ознакою, за якою складається морфологічна характеристика рани. Пасочок осаднення являє собою тонку кільцеподібну ділянку оголення поверхні дерми по краю вогнепальної рани. Як правило, на тлі пасочку мають місце радіальні розриви поверхневих шарів шкіри, що не виходять за його межі. На думку багатьох авторів, механізм утворення пасочка осаднення пов'язаний з лійкоподібним за формою втягуванням вогнепальним снарядом прилеглої до нього шкіри та здиранням з її поверхні шарів епідермісу під час контактної взаємодії снаряду з шкірою. Гальцев Ю.В. (1988), Ісаков В.Д. (1983), Молчанов В.І. (1998) вважають, що за наявності товстого шару шкіри з підшкірно-жировою клітковиною замість пасочку осаднення утворюються радіальні надриви та відшарування рогового шару шкіри. На думку Н.І. Гуковської, В. А. Свешнікова (1986), утворення пасочка осаднення зумовлене розтягуванням шкіри у напрямку польоту кулі в момент її проходження. При цьому, поверхневий шар шкіри (епідерміс) контактує з боковими частинами кулі і активно здирається. Багато дослідників, у тому числі і Молчанов В.І. (1998), є прихильниками думки, що пасочок осаднення формує куля і лише при надзвуковій її швидкості його формують ударні хвилі. Куля, потрапляючи в шкіру своєю головною частиною, вибиває ділянку конусоподібної форми, меншою за діаметр кулі, формує заглиблення в шкірі з подальшим зануренням її далі в органи і тканини, десквамуючи епідерміс по краях дефекту шкіри. Це було також підтверджено гістологічними дослідженнями.

Однак, існують інші думки щодо механізму утворення пасочку осаднення. Так, процес взаємодії кулі з перешкодою порівнюють з високошвидкісним ударом, вибухом. Дослідники зазначають, що в місці контакту кулі з перешкодою виникає тиск у декілька тисяч атмосфер. При цьому, матеріал кулі та перешкоди набувають пластичних властивостей, тобто починають поводити себе як не стиснена рідина. Куля в момент контакту деформується, а перешкода починає текти їй на зустріч. Утворюється пошкодження у вигляді кратеру з піднятими, а іноді вивернутими назовні краями.

Отже, на думку переважної кількості авторів, пасочок осаднення при вогнепальному ушкодженні – це зруйнований епідерміс по краях дефекту шкіри, який формує куля на шляху проникнення у товщу шарів шкіри і тканини тіла. Однак, як показує власна експертна практика, клапті епідермісу завжди мають трикутну форму і їх вершини звернені у напрямку дефекту шкіри, а основа - до периметру пасочку осаднення, при

цьому, відмічається відсутність «стирання» (зменшення товщини) поверхні самої дерми у ділянці пасочку осаднення. Тому, наведені вище дослідження не дають вичерпного пояснення чи обґрунтування етапності та механізму формування пасочку осаднення навколо країв дефекту шкіри у вхідній вогнепальній кульовій рані при влучанні снаряду під прямим кутом.

Але, є і сучасні думки з приводу механізму виникнення пасочка осаднення. Так, наприклад, Леонов С.В. і співав. (2014) пояснюють механізм утворення пасочку осаднення з точки зору ударно-хвильової природи взаємодії кулі з шкірою тіла людини, що підтверджується результатами досліджень з використанням високошвидкісної відеозйомки. Автори називають пасочок осаднення контузійним кільцем, поява якого пов'язана з дією кулі, інвагінацією шкіри, а в наступному – з її абразивністю.

Об'єктами дослідження були вхідні вогнепальні рани, що утворились внаслідок пострілів кулями зброї калібру 9 мм, отримані із архівного матеріалу відділення судово-медичної криміналістики Київського міського клінічного бюро судово-медичної експертизи та експериментально отримані вогнепальні кульові пошкодження блоків скульптурного пластиліну. З архівного матеріалу було досліджено 50 клаптів шкіри з вхідними вогнепальними ранами, які спричиненні кулями зі зброї калібру 9 мм. Експериментальні постріли проводилися патроном 9 мм «Герен 3ФП», що споряджений еластичними снарядами сферичної форми з пістолету ударно-травматичної дії «Форт 12 Р» у балістичному тирі науково-дослідницького експертно-криміналістичного центру (НДЕКЦ) МВС України в рамках угоди про співпрацю з НМАПО імені П.Л. Шупика. У якості мішені були використані блоки скульптурного пластиліну, розміром 10,0x10,0 см та товщиною 3,0 см. Відстань проведення пострілів становила 2 м. Всього було виконано 10 пострілів. В роботі був застосований комплекс методів дослідження: морфологічні, медико-криміналістичні, візуальний, аналітичний та порівняльний. Для оцінки механіки руйнування шкіри використовувалися данні теоретичної механіки. Обґрунтування руйнування шкіри від дії куль сферичної форми розглядали на прикладі задачі Герца та моделі Хілла-Джонсона.

При дослідженні вхідних вогнепальних ран, які утворилися при влучанні кулі в тіло під прямим кутом до площини ушкодженої шкіри, навколо її дефекту було виявлене осаднення у вигляді пасочку неправильної округлої форми, шириною 2,0-3,0 мм з дном буровато-коричневого кольору, що розташовувалося нижче рівня неушкодженої шкіри. Тобто ділянка шкіри, що відповідала локалізації осаднення, була представлена оголеною поверхнею дерми, з відсутністю ефекту «стирання» (зменшення товщини) самої дерми. Периметр пасочку осаднення був нерівним, мав дещо хвилястий вигляд з клаптями епідермісу трикутної та неправильної трикутної форми, вершини яких були звернені у напрямку дефекту шкіри та майже доходили

до його краю, а основа зазначених клаптів епідермісу була звернена до периметру пасочки осаднення (рис. 156 а, б). Ширина основи клаптів епідермісу складала 1,5-2,0 мм. Відмічалися ділянки периметру пасочки осаднення, на яких клапті епідермісу були відсутні.

На поверхні власне дерми, у межах ділянки пасочки осаднення визначалися надриви лінійної форми, довжиною до 0,2 см, орієнтовані радіально, які поширювалися від країв дефекту шкіри назовні у межах пасочки осаднення (рис. 156 а, б). Кількість зазначених надривів дерми в рані коливалася від 2-3 до 4-5. Розмізчення дерми відмічалось лише по краю дефекту шкіри та з боку внутрішньої поверхні клаптів шкіри з ранами, навколо дефекту шкіри.

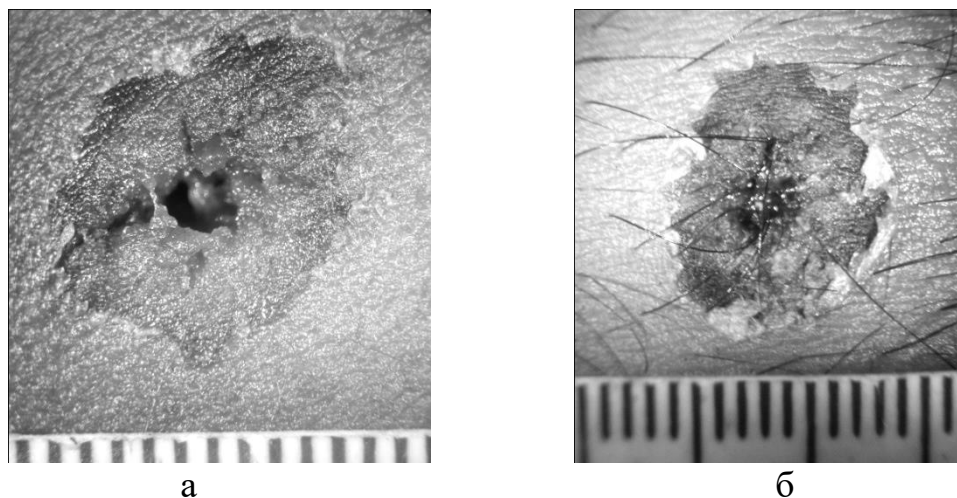
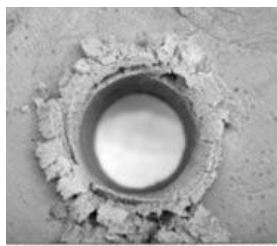


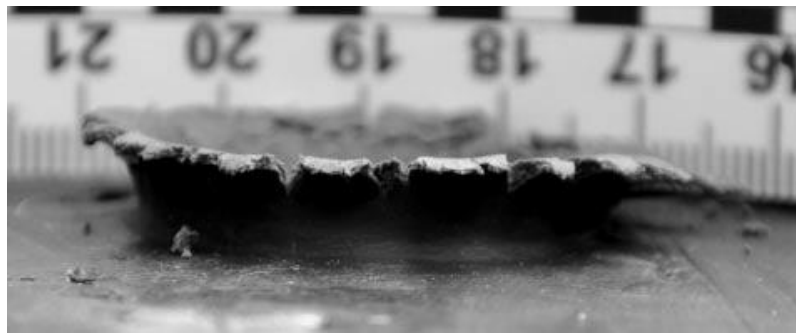
Рис. 156. Вхідні вогнепальні кульові рани шкіри з пасочками осаднення, що утворились внаслідок пострілів кулями зі зброї калібру 9 мм. у складі яких наявні клапті епідермісу і надриви дерми

При експериментальних пострілах у блоки скульптурного пластиліну патроном 9 мм «Терен ЗФП», що споряджений еластичними снарядами сферичної форми, з пістолету ударно-травматичної дії «Форт 12 Р» з відстані 2 метри, утворювались пошкодження неправильно округлої форми загальним розміром від 34,0x39,0 мм до 35,0x40,0 мм. Пошкодження мали кратероподібно заглиблене дно, глибиною від 22,0 мм до наскрізного пошкодження блоку пластиліну (рис. 157 а, б).

У не наскрізних пошкодженнях пластиліну, утворювались порожнини кратероподібної форми, на внутрішній поверхні (дні) якої були виявлені відбитки вогнепального снаряду круглої форми, діаметром 9,0 мм.



а



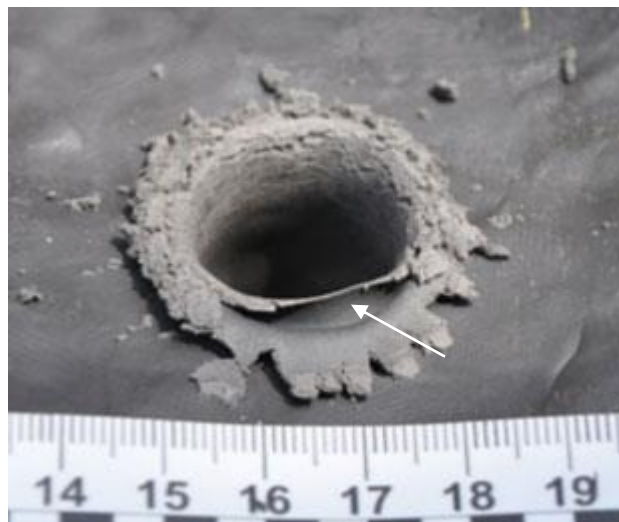
б

Рис. 157. Зовнішній вигляд країв експериментальних наскрізних входних вогнепальних кульових пошкоджень блоків скульптурного пластиліну, що утворилися від дії 9 мм еластичних снарядів сферичної форми

Від ділянки, що відповідала дну, догори піднімалися стінки пластиліну з розширенням зовнішнього діаметру до 19,0 мм. Краї стінок мали стоншений вигляд, були вивернуті назовні, по їх краям визначались радіально орієнтовані розриви пластиліну, за рахунок чого пошкодження в цілому набували вигляду «корони» (рис. 158 а, б). Висота вивернутих країв пошкоджень над поверхнею шару пластиліну складала 4,0-5,0 мм. Їх ширина коливалась від 5,0 до 11,0 мм. Зовнішній діаметр по основі пошкоджень був від 28,0 мм до 32,0 мм. Кількість радіальних розривів на вивернутій ділянці країв коливалась від 11 до 15, їх довжина 3,0-7,0 мм.



а



б

Рис. 158. Зовнішній вигляд країв не наскрізних входних вогнепальних кульових пошкоджень блоків скульптурного пластиліну, які утворилися від дії еластичних снарядів сферичної форми (стрілками вказані ділянки відшарування стінок кратероподібної порожнини від поверхні краю пошкодження)

По зовнішньому діаметру стінок пластиліну місцями відмічалось їх відшарування від поверхні краю пошкодження (позначено стрілками рис. 158 а, б). На внутрішній поверхні пластилінового блоку, відповідно

пошкодженням, відмічались випинання матеріалу кулястої форми із зовнішнім діаметром до 25,0 мм та висотою до 5,0 мм. У двох наскрізних пошкодженнях блоків пластиліну в ділянці дна були виявлені щілиноподібні розриви з краями витягнутими у напрямку руху снаряду.

В експериментальних дослідженнях виявлено морфологічні елементи, що утворюються за двома окремими механізмами: 1) вивертання краю вхідного пошкодження до гори та назовні; 2) піднімання до гори майже до рівня краю стінки кратероподібної порожнини за рахунок течії матеріалу, що руйнується (у даному випадку – пластилін). В результаті чого утворювалось вищеописане розшарування стінок кратероподібної порожнини від поверхні краю пошкодження. Зазначені відшарування займали приблизно $1/3$ - $1/2$ діаметру порожнини та мали вигляд «кишенеподібних» елементів, розташованих по периферії пошкодження з утворенням виразної борозни. Їх краї мали стоншений вигляд, були вивернутими назовні, піднятими над рівнем неушкодженого пластиліну (рис. 158 а, б), причому, зовнішній край пошкодження контактував з поверхнею блоку пластиліну, а його радіальні розриви були більш виразними та найдовшими.

Розглянути етапи формування пошкодження блоку пластиліну, що утворилось від дії еластичного снаряду сферичної форми, можна з позицій теоретичної механіки: контакту тупого індентору (стрілка на рис. 159), яким слугувала еластична куля сферичної форми з пружно-пластичним напівпростором (яким слугував блок пластиліну), за умов якого відбувається руйнування матеріалу з утворенням тріщин (рис. 159).

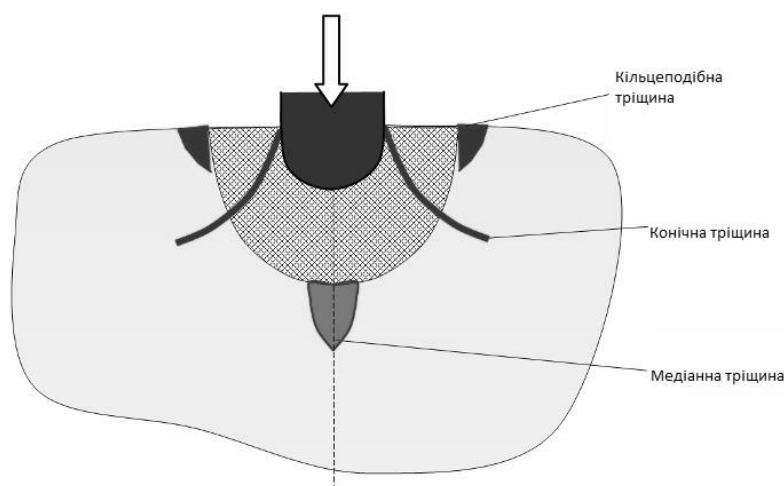


Рис. 159. Руйнування які проходять у пружнопластичному напівпросторі при зануренні тупого індентору

З огляду на зазначені процеси руйнування ділянки відшарування, що були виявлені в експериментальних пошкодженнях блоку пластиліну та мали вигляд «кишенеподібних» елементів – є підповерхневою кільцеподібною тріщиною. Етапи формування пошкодження блоку пластиліну також можна розглянути на прикладі високошвидкісного удару. Початкова стадія

високошвидкісного удару (контактна стадія, або стадія стискання) характеризується поширенням ударних хвиль в шарі скульптурного пластиліну і в снаряді (рис. 160 а).

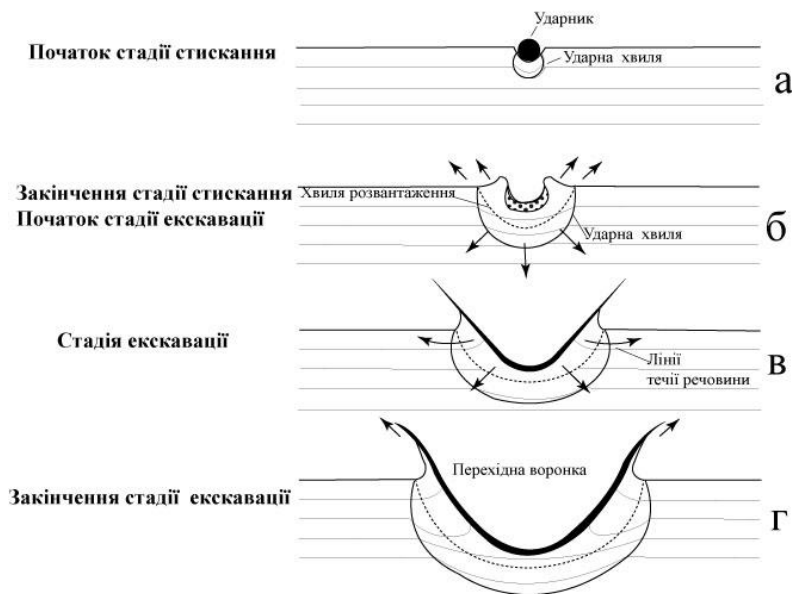


Рис. 160. Діаграми, які схематично у розрізі показують утворення ударних кратерів в багатошаровій мішені: а) початок проникнення ударника в мішень, утворення сферичної ударної хвилі; б) розвиток напівсферичної форми кратерної лійки, ударна хвиля відірвалася від контактної ділянки ударника та мішені і супроводжується з тилової частини хвилею розвантаження яка доганяє, розвантажена речовина має залишкову швидкість та розтікається в боки та догори; в) формування кратерної перехідної лійки, ударна хвиля затухає; г) закінчення стадії екскавації, зростання лійки.

Швидкість їх поширення в середовищі перевищує швидкість звуку в ньому. Фронт поширення хвиль можна уявити як поверхню розриву, що розповсюджується на середовищі з надзвуковою швидкістю, причому перед фронтом речовина знаходиться у спокійному стані, а за фронтом - вона стиснена і володіє масовою швидкістю, вектор якої збігається з напрямком поширення фронту ударної хвилі.

При виході такої хвилі на вільну поверхню стиснена речовина розширюється і скидає тиск. Це розвантаження поширюється в стисненій речовині, в результаті чого утворюється так звана хвиля розвантаження (рис. 160 б). Надалі рвантажена речовина «розтікається» назовні і в сторони від ділянки контакту. Саме це і є причиною утворення лійки. З появою зони течії настає друга стадія кратероутворення – стадія екскавації (підйому), під час якої утворюється тимчасова кратерна порожнина (рис. 160 в). Лійка на початковому етапі має напівсферичну форму, але по мірі розвитку поля течії, вона трансформується в параболічну форму (рис. 160 г). На стадії трансформації, за рахунок гравітаційної нестійкості лійка набуває кінцевої

форми, її краї при цьому стають менш стрімкими і змінюється співвідношення між діаметром і висотою кратера.

Протіканням таких процесів в блоках скульптурного пластиліну при їх пошкодженні еластичними кулями сферичної форми зумовлює форму та ділянки вогнепальних пошкоджень.

Розглянути процес утворення пошкодження блоків пластиліну без розуміння хвильових процесів, які протікають у матеріалі, який динамічно навантажується, неможливо. Для розуміння хвильових процесів слід розглянути фрагмент задачі С. Пекеріса - типи хвиль, які утворюються в напівпросторі при його динамічному навантаженні зосередженою силою (рис. 161).

При динамічному навантаженні напівпростору в ньому утворюються: Р- хвиля - напівсферичний фронт хвиль тиску (несе 7 % енергії); S-хвиля - хвиля зсуву (несе 26 % енергії); R-хвиля – хвиля Релея, яка виникає при взаємодії хвилі здвигу з вільною поверхнею та поширюється під поверхнею (несе 67 % енергії); SP-хвиля – головна хвиля, яка ініціюється перетином Р-хвилі з вільною поверхнею, у зв'язку з чим, наприклад, при землетрусі, під поверхневі хвилі викликають найбільші руйнування.

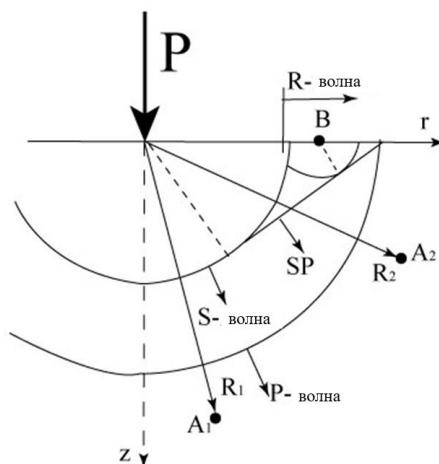


Рис. 161. Типи хвиль, які утворюються в напівпросторі при його динамічному навантаженні зосередженою силою (фрагмент задачі С. Пекеріса)

Таким чином, відразу після контакту з кулею, шкіра переміщується назустріч та назовні від снаряду, формуючи тимчасову порожнину лійкоподібної форми. Безпосередній контакт шкіри з вогнепальним снарядом відбувається тільки під час крапкового контакту та початку занурення у її товщу. Навколо ділянки контакту на поверхні шкіри при зануренні кулі утворюється валок матеріалу, який руйнується. Його поява виникає внаслідок течії матеріалу радіально в бік (по краям кулі) та догори до вільної поверхні, яка не має опору, а також хвильових збурень поверхні матеріалу. В результаті, формується піднімання краю входної вогнепальної рани догори та його вивертання назовні. Оскільки фізичні властивості епідермісу та дерми при відсутності залишкової деформації є різними за показниками

еластичності та пружності, то при відновленні попереднього положення даної ділянки, зворотній рух епідермісу буде відставати від руху дерми, що й спричинятиме більш виразне відшарування.

ВИСНОВКИ

1. Виявлені нами морфологічні особливості вхідних вогнепальних ран, що утворились внаслідок пострілів кулями калібру 9 мм, та експериментальних пошкоджень блоків пластиліну, заподіяних 9 мм еластичними кулями сферичної форми, з урахуванням положень теоретичної механіки та високошвидкісного удару, дозволили пояснити механізм формування пасочки осаднення, що розташовується по краям дефекту шкіри вказаних ран.

2. Встановлено, що утворення пасочки осаднення не пов'язане з механічною контактною взаємодією (тертям) бічної поверхні кулі і шкірного покриву, а його утворення є наслідком відшарування епідермісу по краю дефекту шкіри вхідних вогнепальних ран, зумовленого складним ударно-хвильовим процесом, який на початкових етапах включає формування тимчасової порожнини у вигляді лійки та подальше поширення поверхневих хвиль Релея, що супроводжуються відшаруванням епідермісу.

5.3. Обґрунтування механізму утворення вихідної вогнепальної рани з урахуванням положень теоретичної механіки та морфологічних змін при руйнуванні тканин вогнепальним снарядом

Механізм утворення вогнепальної рани є складним і неоднозначним процесом. Співударіння високошвидкісної кулі з тканинами тіла, ударно-хвильові явища і формування пульсуючої порожнини призводять до утворення в них складного розподілу напруг і деформацій, що перевищують межу міцності тканин. В результаті цього формується вхідна вогнепальна рана, рановий канал з зоною ушкодження клітинних структур навколо ранового каналу, розміри яких суттєво перевищують діаметр кулі чи розмір поперечного січення скалку. Вказана особливість кульових і скалкових поранень надає їм специфіки і відрізняє від забійних ран.

Руйнування тканин в зоні прямого удару залежить від: конструктивних особливостей кулі (розмір, вага, форма), від контактної швидкості кулі та анатомічної особливості будови тканини, яка пошкоджується. Сам процес взаємодії кулі з перешкодою порівнюють з високошвидкісним ударом, вибухом. Багато авторів у своїх працях зазначають, що в місці контакту кулі з перешкодою виникає тиск в декілька тисяч атмосфер. В цей час матеріал кулі та перешкоди отримують пластичні властивості. Під час зіткнення з перешкодою куля деформується, а перешкода нібито починає «текти» їй на зустріч. Пошкодження набуває вигляду кратера з піднятими, а іноді навіть вивернутими назовні краями.

Інша картина відбувається при утворенні вихідної вогнепальної рани. У цьому випадку куля має меншу кінетичну енергію і дефекту «мінус-тканина» не утворюється, так само, відсутні пасочки осаднення і забруднення. Розміри вихідної рани коливаються у широких межах і залежать від величини енергії кулі, що збереглася після утворення ранового каналу; наявності вторинних внутрішніх снарядів і їх можливої участі в утворенні вихідної рани; характеру ранової балістики і, перш за все, ступеня кінетичної руху снаряда в тілі. Зазвичай одному вхідному вогнепальному отвору відповідає одна вихідна рана. Разом із тим, при одному вхідному отворі можуть бути виявлені 2, 3 і більше вихідних отворів, що утворюються за рахунок дії фрагментів зруйнованої кулі (оболонка, осердя, їх частин) або кісткових уламків. Найчастіше куля при виході з тіла має клиновидну дію і утворює отвір щілиноподібної або зірчастої форми, утворюючи дефект, менший за розмірами порівняно з вхідним отвором.

В.В. Некрасов і К.М. Пантелєєв (1985) зазначали, що дефект шкіри в ділянці вихідної рани утворюється набагато частіше, ніж це прийнято вважати. Він є навіть тоді, коли краї рани співставляються один з одним. У таких випадках дефект має вигляд конуса, основа якого розташована в дермі, а вершина - до поверхні шкіри. Описаний авторами дефект є однією з найважливіших морфологічних ознак вихідної рани. Цей дефект важко розпізнавати і наочно документувати. Зорема, Ю. В. Гальцев і К. Н. Калмиков (1986) пропонують виявляти його на рентгенограмі бічного профілю вихідної рани.

При наскрізних пораненнях тіла, отриманих в результаті пострілу з гвинтівки або карабіна, вихідний отвір іноді може супроводжуватися утворенням дефекту тканини. Це часто спостерігається при пострілах упритул. Краї вихідного отвору нерідко бувають вивернутими назовні. Виступаючі з рани кісткові відламки, розмізчена мозкова речовина, м'язи або тканини інших органів не є достовірною ознакою, що визначає вихідний отвір, як це вважалося раніше.

Отже, незважаючи на фундаментальні дослідження і велику інформативні базу стосовно вихідних вогнепальних ран, не достатніми залишаються пояснення чи обґрунтування етапності та механізму формування вихідної вогнепальної кульової рани при влучанні снаряду під прямим кутом.

Об'єктами дослідження були вихідні вогнепальні рани, що утворились внаслідок пострілів кулями зброї калібру 9 мм, отримані із архівного матеріалу відділення судово-медичної криміналістики Київського міського клінічного бюро судово-медичної експертизи та експериментально отримані вогнепальні кульові пошкодження блоків скульптурного пластиліну. Експериментальні постріли проводилися патроном 9 мм «Терен 3ФП», що споряджений еластичними снарядами сферичної форми з пістолету «Форт 12 Р» у балістичному тирі науково-дослідницького експертно-криміналістичного центру (НДЕКЦ) МВС України в рамках угоди про

співпрацю з НМАПО імені П.Л. Шупика. У якості мішені були використані блоки скульптурного пластиліну, розміром 10,0x10,0 см та товщиною 20,0 мм. Відстань проведення пострілів становила 2м. При проведенні експериментальних пострілів було виконано 2 серії по десять пострілів, тобто 20 пострілів. Скульптурний пластилін у якості мішені був обраний через те, що він має виражену залишкову деформацію, тобто в пошкодженнях елементи та морфологічні особливості динамічних процесів залишаються у положенні крайньої виразності. В роботі був застосований комплекс методів дослідження: морфологічні, медико-криміналістичні, візуальний, аналітичний та порівняльний. Обґрунтування руйнування шкіри від дії куль сферичної форми розглядали на прикладі задачі Герца та моделі Хілла-Джонсона. Отримані результати були оброблені методами варіаційної статистики.

В судово-медичній практиці існують випадки вогнепальних поранень тіла людини, при експертизі яких виникають певні суперечності. Так, при наявності поєданого вогнепального кульового поранення плеча та грудей (рис. 140), що утворилося від дії однієї кулі, яка спочатку спричинила наскрізне вогнепальне кульове поранення плеча, а потім сліпе вогнепальне кульове поранення грудей, утворюється дві вхідні вогнепальні кульові рани на поверхні плеча та на поверхні грудей (рис. 162, 163 а,в).

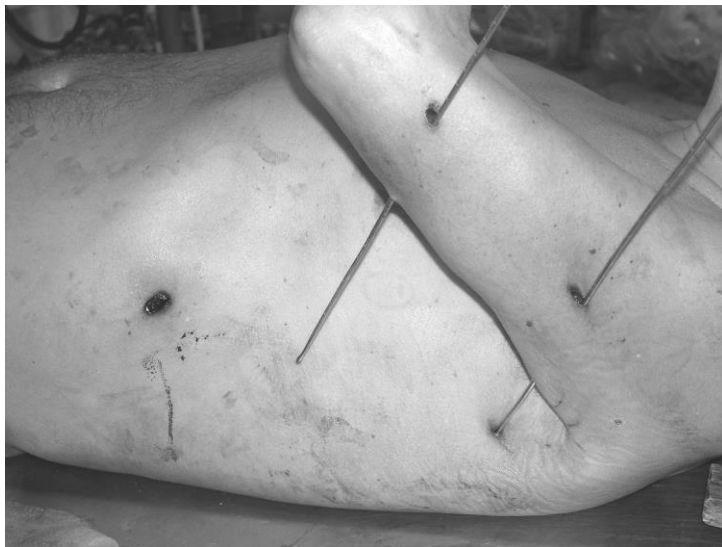


Рис. 162. Зовнішній вигляд та розташування вхідних та вихідної вогнепальних ран при поєданому пораненні плеча та грудей.

Зовнішній вигляд вхідної (а) та вихідної (б) вогнепальних кульових ран при наскрізному пораненні плеча, а також вхідної вогнепальної кульової рани при сліпому пораненні грудей на прикладі поєданого поранення плеча та грудей наведені на рис. 163.

Вказані рани мають округлу форму, в центральній своїй частині рани мають дефект шкіри округлої форми. Краї ран нерівні з наявністю по краю осаднення буровато-червоного кольору у вигляді нерівномірно вираженого

пасочку шириною 1-3 мм. Між вхідними вогнепальними кульовими ранами розташовується одна вихідна вогнепальна кульова рана, яка має багатопротиневу форму, що утворена п'ятьма лінійними елементами, які розходяться з однієї точки, при співставленні країв рани дефект шкіри не утворюється, краї рани рівні, добре співставляються між собою, також по її краях відсутній пасочок осаднення. Кінці їх гострокутні (рис. 163 б).

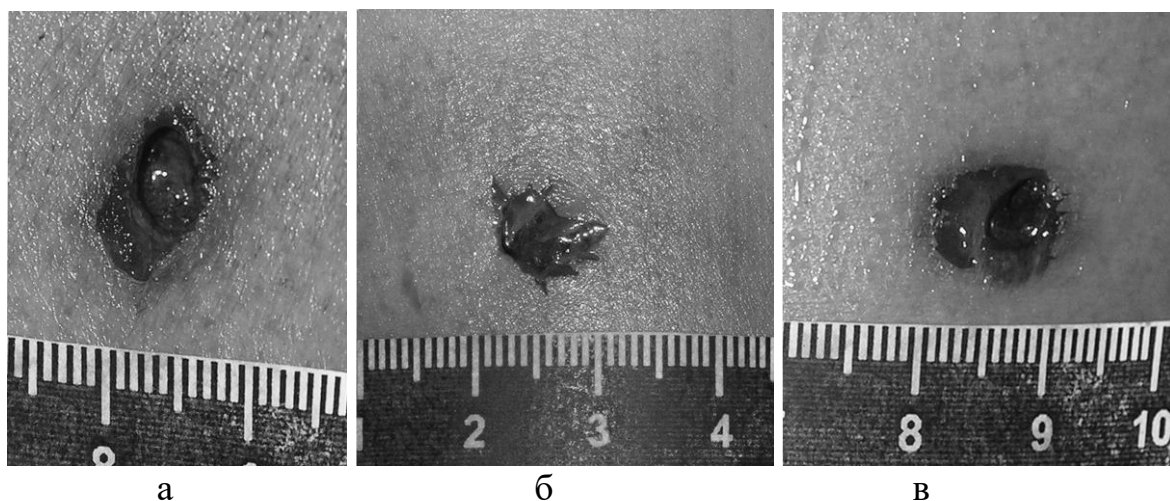


Рис. 163. Зовнішній вигляд вхідної (а) та вихідної (б) вогнепальних кульових ран при наскрізному пораненні плеча, а також вхідної вогнепальної кульової рани при сліпому пораненні грудей на прикладі поєднаного поранення плеча та грудей.

Морфологічні особливості вогнепальних кульових поранень тіла, які поєднують декілька ділянок тіла, спонукали нас розглянути механізм утворення вихідної вогнепальної рани не з огляду втрати чи набуття кінетичної енергії, а з позиції положень теоретичної механіки. Для цього були проведені експериментальні постріли в блоки скульптурного пластиліну, які розташовувалися на дерев'яних брусках, таким чином, щоб центральна їх частина не мала ділянки опирання.

При експериментальних пострілах у блоки скульптурного пластиліну патроном 9 мм «Терен 3ФП», що споряджений еластичними снарядами сферичної форми, з пістолету ударно-травматичної дії «Форт 12 Р» з відстані 2 метри, на площині влучання снаряду утворювалися пошкодження неправильно округлої форми загальним розміром від 19,0x19,0 мм до 20,0x21,0 мм. Пошкодження мали кратероподібно заглиблене дно, глибиною від 12,0 мм (рис. 164 а, б) до наскрізного пошкодження блоку пластиліну. Стінки пошкодження лійкоподібно відходили у товщу блоку, а в ділянці дна пошкодження відмічалась наявність круглої форми відбитка вогнепального снаряду, діаметром 9,0 мм. Краї пошкоджень вивернуті на зовні, мали стоншений вигляд. По краям пошкоджень були наявні радіально орієнтовані розриви матеріалу (пластилін), за рахунок чого пошкодження набували вигляду «корони». Висота вивернутого краю пошкоджень над поверхнею шару пластиліну 4,0-5,0 мм. Власне краї, які вивертались на зовні були

шириною від 3,0 до 8,0мм. Зовнішній діаметр по основі пошкоджень був від 24,0 мм до 26,0мм. Кількість радіальних розривів на вивернутій ділянці країв – від 11 до 15, довжина їх 3,0-7,0 мм (рис. 165) . По зовнішньому діаметру стінок місцями відмічається їх відшарування від поверхні краю пошкодження.

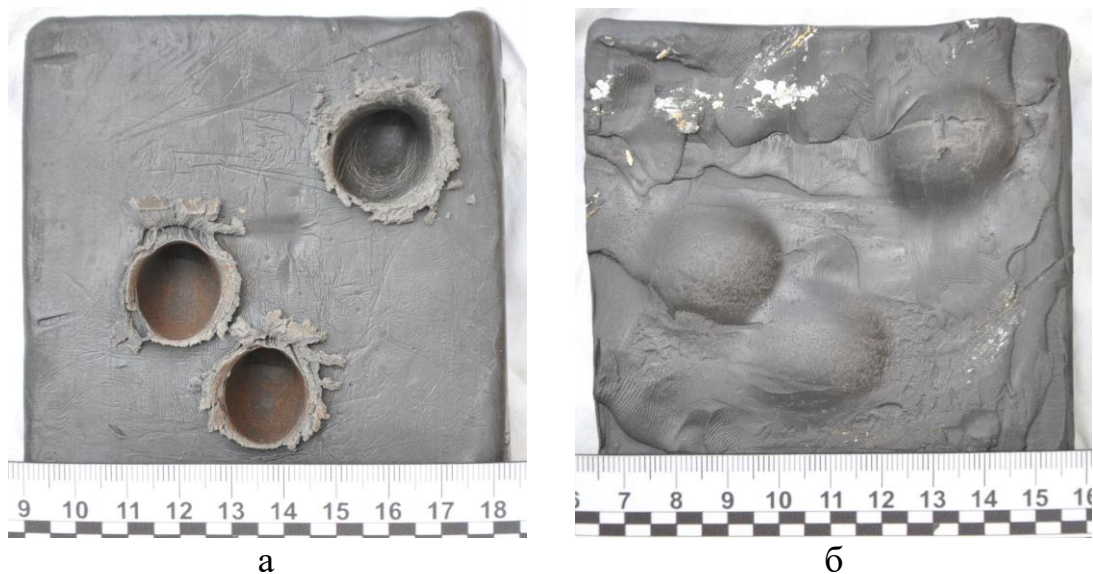


Рис. 164. Зовнішній вигляд країв вогнепальних кульових пошкоджень на блоках скульптурного пластиліну, які утворилися від дії еластичних снарядів сферичної форми, з боку площини влучання (а) та із зворотної поверхні (б).

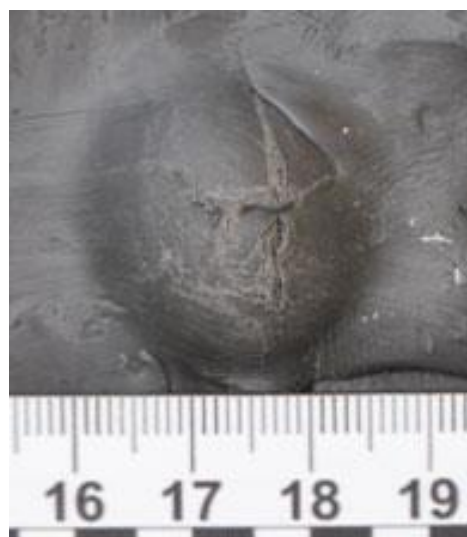


Рис. 165. Зовнішній вигляд випинання блоку скульптурного пластиліну з наявністю на його поверхні неправильної хрестоподібної форми розривів, які утворилися від дії еластичних снарядів сферичної форми.

При проведенні чотирьох пострілів з двадцяти утворювалися наскрізні пошкодження. В ділянці дна таких пошкоджень блоків утворювалося щілиноподібне пошкодження з краями, які витягнуті у напрямку руху снаряду.

При проведенні шістнадцяти пострілів з двадцяти на блоках утворювалися сліпі пошкодження, у яких по нижній поверхні блоку, відповідно центру розташування пошкоджень, відмічалось випинання матеріалу (пластиліну), які мали кулясту форму з зовнішнім діаметром 25,0 мм та висотою до 5,0 мм. У двох з вказаних шістнадцяти пострілів на поверхні ділянки випинання відмічалися неправильної хрестоподібної та «Т»-подібної форм поверхневі розриви шару пластиліну. Вказані розриви розходилися під прямим кутом до одного центру, довжина променів складала від 8,0 мм до 10,0 мм. Краї розривів були рівними дрібно хвилястими, кінці їх гострокутні.

Етапи формування пошкодження блоку пластиліну також можна розглянути на прикладі високошвидкісного удару. Початкова стадія високошвидкісного удару (контактна стадія, або стадія стискання) характеризується поширенням ударних хвиль в шарі скульптурного пластиліну і в снаряді (рис. 166 а).

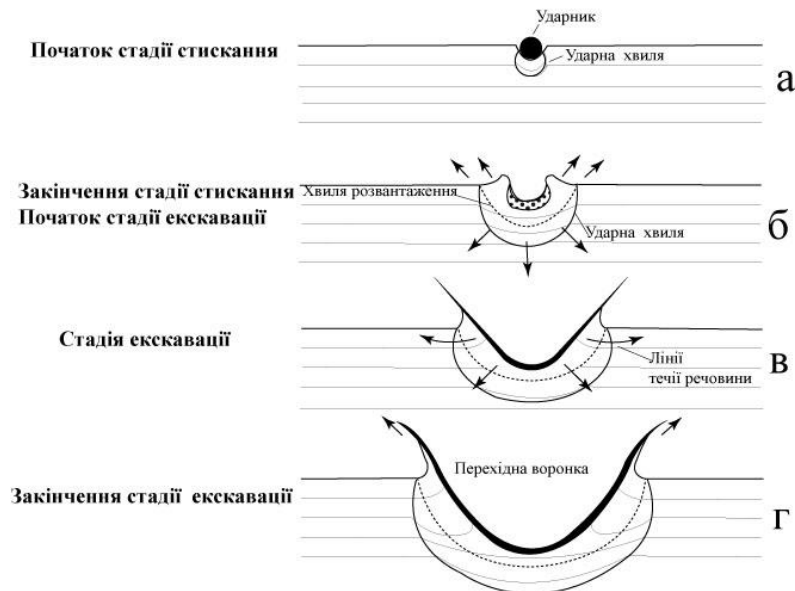


Рис. 166. Діаграми, які схематично у розрізі показують утворення ударних кратерів у багатошаровій мішені: а) початок проникнення ударника в мішень, утворення сферичної ударної хвилі; б) розвиток напівсферичної форми кратерної лійки, ударна хвиля відірвалася від контактної ділянки ударника та мішені і супроводжується з тилової частини хвилею розвантаження, яка доганяє, розвантажена речовина має залишкову швидкість та розтікається в боки та догори; в) формування кратерної перехідної лійки, ударна хвиля затухає; г) закінчення стадії екскавації, зростання лійки.

Швидкість їх поширення в середовищі перевищує швидкість звуку в ньому. Фронт поширення хвиль можна уявити як поверхню розриву, що розповсюджується на середовищі з надзвуковою швидкістю, причому перед фронтом речовина знаходиться у спокійному стані, а за фронтом - вона

стиснена і володіє масовою швидкістю, вектор якої збігається з напрямком поширення фронту ударної хвилі. При виході такої хвилі на вільну поверхню стиснена речовина розширюється і скидає тиск. Це розвантаження поширюється в стисненій речовині, в результаті чого утворюється так звана хвиля розвантаження (рис. 166 б). Надалі розвантажена речовина «розтікається» назовні і в сторони від ділянки контакту. Саме це і є причиною утворення лійки. З появою зони течії настає друга стадія кратероутворення – стадія екскавації (підйому), під час якої утворюється тимчасова кратерна порожнина (рис. 166 в). Лійка на початковому етапі має напівсферичну форму, але по мірі розвитку поля течії, вона трансформується в параболічну форму (рис. 166 г). На стадії трансформації, за рахунок гравітаційної нестійкості лійка набуває кінцевої форми, її краї при цьому стають менш стрімкими і змінюється співвідношення між діаметром і висотою кратера.

Розглянути процес утворення пошкодження блоків пластиліну без розуміння хвильових процесів, які протікають у матеріалі, який динамічно навантажується, неможливо. Для розуміння хвильових процесів слід розглянути фрагмент задачі С. Пекеріса - типи хвиль, які утворюються в напівпросторі при його динамічному навантаженні зосередженою силою (рис. 167). При динамічному навантаженні напівпростору в ньому утворюються: Р- хвиля - напівсферичний фронт хвиль тиску (несе 7 % енергії); S-хвиля - хвиля зсуву (несе 26 % енергії); R-хвиля – хвиля Релея, яка виникає при взаємодії хвилі здвигу з вільною поверхнею та поширюється під поверхнею (несе 67 % енергії); SP-хвиля – головна хвиля, яка ініціюється перетином Р-хвилі з вільною поверхнею, у зв'язку з чим, наприклад, при землетрусі, під поверхневі хвилі викликають найбільші руйнування.

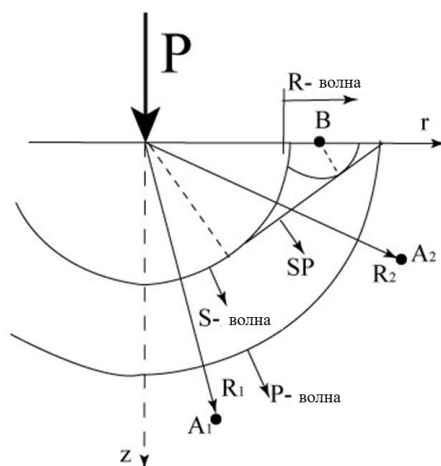


Рис. 167. Типи хвиль, які утворюються в напівпросторі при його динамічному навантаженні зосередженою силою (фрагмент задачі С. Пекеріса)

Протіканням таких процесів в блоках скульптурного пластиліну, при їх пошкодженні еластичними кулями сферичної форми, зумовлює форму та зовнішній вигляд ділянок вогнепальних пошкоджень. Ділянка випинання на

нижній поверхні блоку пластиліну, завдяки його вираженій залишковій деформації, показує нам межі та форму поширення ударної хвилі у товщі блоку. Однак товща блоку пластиліну (напівпростору) закінчується на нижній поверхні (товщина блоку 20,0 мм), через що і формується ділянка випинання матеріалу, який руйнується. Розглянути етапи формування пошкодження блоку пластиліну, що утворилось від дії еластичного снаряду сферичної форми, можна з позицій теоретичної механіки: контакту тупого індентору (стрілка на рис. 168), яким слугувала еластична куля сферичної форми з пружно-пластичним напівпростором (яким слугував блок пластиліну), за умов якого відбувається руйнування матеріалу з утворенням тріщин (рис. 168).

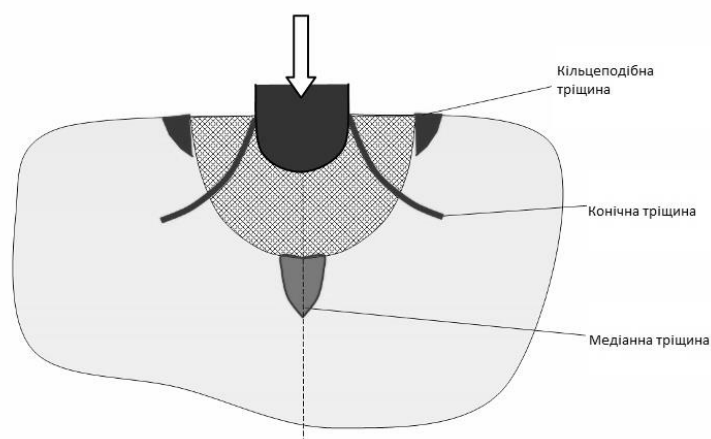


Рис. 168. Руйнування які проходять в пружнопластичному напівпросторі при зануренні тупого індентору

З рисунку видно, що перед індентором (вогнепальний снаряд) в товщі матеріалу утворюється напівкулястої форми зона гідродинамічного стиснення матеріалу, перед якою у товщу матеріалу поширюється медіанна тріщина. Медіанна тріщина буде поширюватися у товщі матеріалу з просуванням самого індентору та зони гідродинамічного стиснення матеріалу до тих пір, поки даний процес буде динамічним (наявність енергії), або до тих пір поки не закінчиться матеріал, який руйнується, а при закінченні матеріалу першою буде досягати його поверхні. З огляду на зазначені процеси руйнування, що проходили на нижній поверхні блоків пластиліну, в експериментальних пошкодженнях на поверхні ділянок випинання виявлені поверхневі розриви – є результатом виходу на поверхню медіанної тріщини.

Вказаний процес ми можемо спостерігати на кадрах високошвидкісної відеозйомки пошкодження блоку балістичного гелю кулею (рис. 169). При контакті кулі з поверхнею блоку балістичного гелю перед кулею вбачається напівкулястої форми зона деформації гелю у товщі (зона гідродинамічного стиснення матеріалу), перед якою в напрямку руху кулі у товщі гелю поширюється лінійний елемент (медіанна тріщина) (рис. 169 а). При

проходженні блоку балістичного гелю від кулі інерційно у радіальному напрямку стінки каналу розширюються, а при наближенні кулі до площини блоку, яка є протилежною стороні влучання, на її поверхні відмічаються збудження та коливання поверхні без контакту з самою кулею (рис. 169 б). Тобто на поверхні, на якій буде розташовуватися вихідний отвір, напруги та деформації, а отже і пошкодження будуть утворюватися до того моменту, як куля досягне самої поверхні.



Рис. 169. Кадри висошвидкісної зйомки, частота кадрів 1000000 млн/сек, (матеріали www.kurzzeit.com).

Таким чином, на нашу думку, при формуванні вихідної вогнепальної рани на самому початковому етапі куля не приймає ніякої участі. Вихідна вогнепальна рана починає формуватися на тлі кулястої форми випинання, поява якого на поверхні ділянки тіла пов'язана з поширенням ударної хвилі у товщі тканини, яка пошкоджується, а потім виходу на поверхню шкіри медіанної тріщини, яка поширюється перед зоною гідродинамічного стиснення матеріалу, що сформована перед головною частиною вогнепального снаряду (кулею). Безпосередній контакт кулі з краями вихідної вогнепальної рани буде відбуватися лише при проходженні між ними, з подальшим інерційним їх розширенням та збільшенням у розмірах.

У випадках коли ділянка розташування вихідної вогнепальної рани щільно прилягає до перешкоди (щільний одяг, предмети обстановки), в місці контакту перешкоди з ділянкою кулястої форми випинання поверхні тіла, будуть утворюватися дефект шкіри та пасочок осаднення, за рахунок дії вогнепального снаряду на шкіру із середини при статичному положенні перепони.

ВИСНОВКИ

Розглянуті нами задачі теоретичної механіки дозволили пояснити механізм формування вихідної вогнепальної рани, який поляє у наступному:

- вихідна вогнепальна рана на шкірі починає формуватися до контакту кулі з нею;

- безпосередній контакт кулі з краями вихідної вогнепальної рани буде відбуватися лише при проходженні між вже утвореними розривами на шкірі, з подальшим інерційним їх розширенням та збільшенням у розмірах;

- у випадках коли ділянка розташування вихідної вогнепальної рани щільно прилягає до перешкоди (щільний одяг, предмети обстановки), в місці контакту перешкоди з ділянкою кулястої форми випинання поверхні тіла, будуть утворюватися дефект шкіри та пасочок осаднення, за рахунок дії вогнепального снаряду на шкіру із середини при статичному положенні перепони.

5.4. Встановлення напрямку обертання вогнепального снаряду за морфологічними особливостями вхідних кульових переломів пласких кісток

Виходячи з того, що морфологія вогнепального ушкодження пласкої кістки у на думку багатьох авторів зведена до ознак конуса чи «пісочного годинника» (рис. 186 а), а причини формування конусовидного дефекту в пласких кістках пояснені переважно схематично - судово-медична оцінка механізму утворення вогнепального перелому пласких кісток потребує уточнення з використанням наукових даних теоретичної механіки. Тому, нами було проведено дослідження процесів руйнування кісткової тканини при вогнепальних пораненнях, заподіяних напівсферичними кулями. Експертна практика і наші власні спостереження показують, що морфологія вогнепальних ушкоджень пласких кісток черепа, що утворюються при пострілі патроном 9x18 мм з пістолета ПМ стандартною оболонковою напівсферичною кулею, відрізняються від загальноприйнятих характеристик: дефект на поперечному перерізі кістки має параболічну форму (рис. 186 б).

Використовуючи дані В.Н. Крюкова (1995), таку форму дірчастого вогнепального перелому можна пояснити особливістю утворення кільцеподібної тріщини, яка відхиляється від центру пошкодження по мірі її занурення у кісткову тканину. Однак, таке пояснення носить описовий характер і не розкриває причин відхилення циркулярної тріщини.

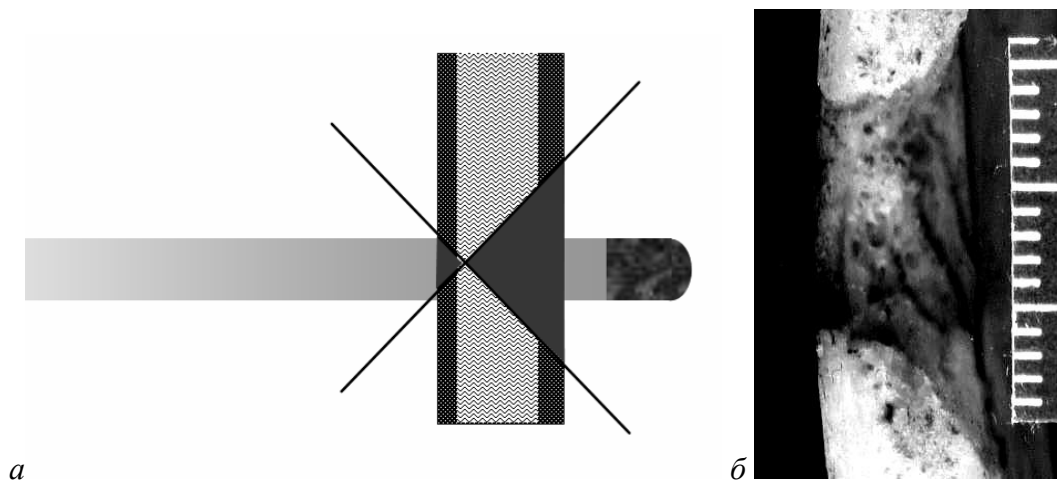


Рис. 186. а - схема утворення уламків плоских кісток черепа по типу «пісочного годинника», б - оригінальне зображення вогнепального ушкодження плоскої кістки на поперечному перерізі (постріл з пістолета ПМ стандартною кулею).

Наблизитися до розуміння особливостей формування вогнепального дірчастого перелому дозволяє детальне вивчення причин руйнування суцільного матеріалу при зануренні тупого індентора у викладенні Герца. Точковий контакт тупого індентора з поверхнею кістки у схематичному вигляді зображений на рис. 171.

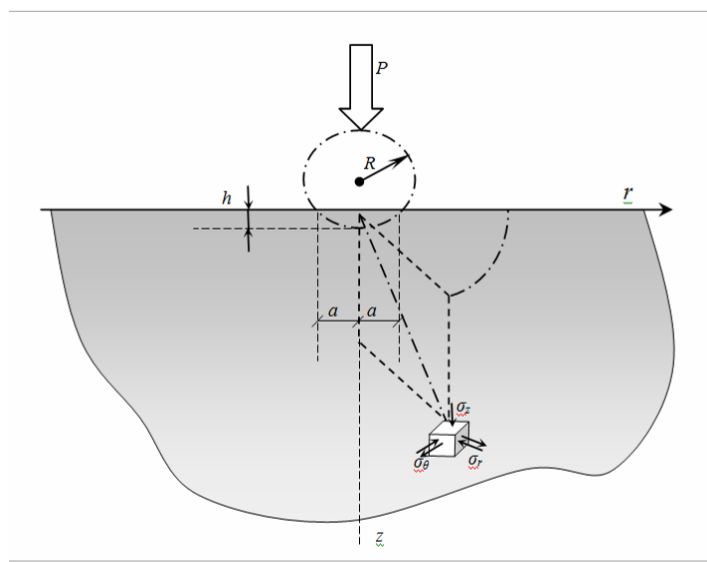


Рис. 171. Точковий контакт тупого індентора з поверхнею кістки, де R - радіус тупого індентора, a - радіус контактної площадки, h - глибина занурення, P - зовнішня сила, σ - напруження (внутрішні сили, що виникають у деформованому об'єкті)

Розподіл головних напружень при цьому представлено на рис. 172.

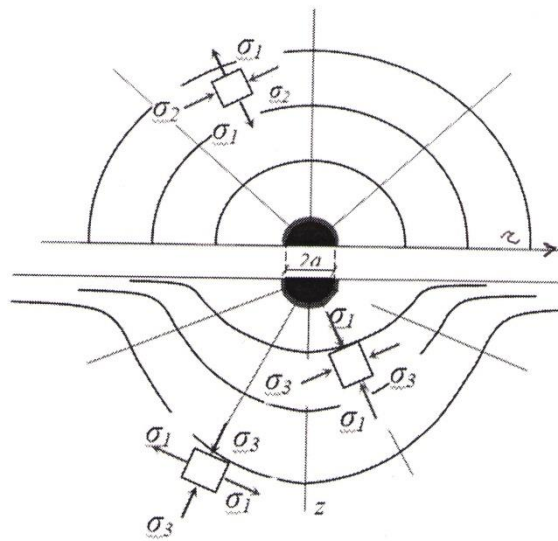


Рис. 172. Розподіл головних напружень у речовині кістки

При контакті тупого індентора з пружним напівпростором навколо контактної поверхні усі головні напруження діють із тиском (рис. 173), і тим самим, в ділянці контакту вони призводять до розвитку стану, близького до гідростатичного стиснення (матеріал стискується за всіма трьома напрямками однаково), а у стані гідростатичного стиснення руйнування матеріалу не відбувається (рис. 174).

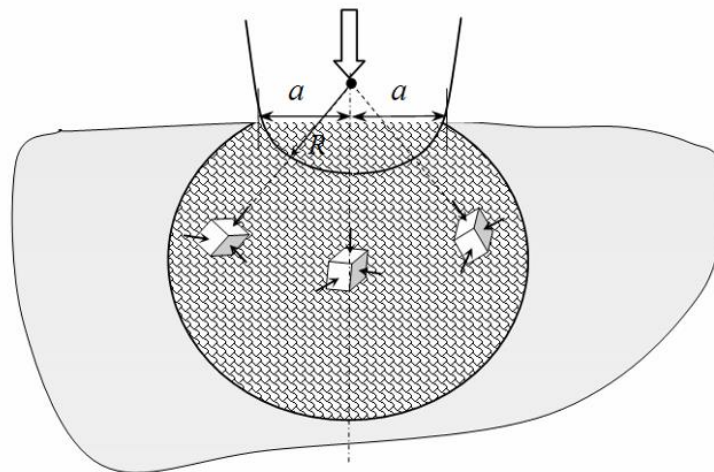


Рис. 173. Контакт тупого індентора з пружнопластичним напівпростором: штрихуванням відзначена зона трьохісного рівномірного стиснення

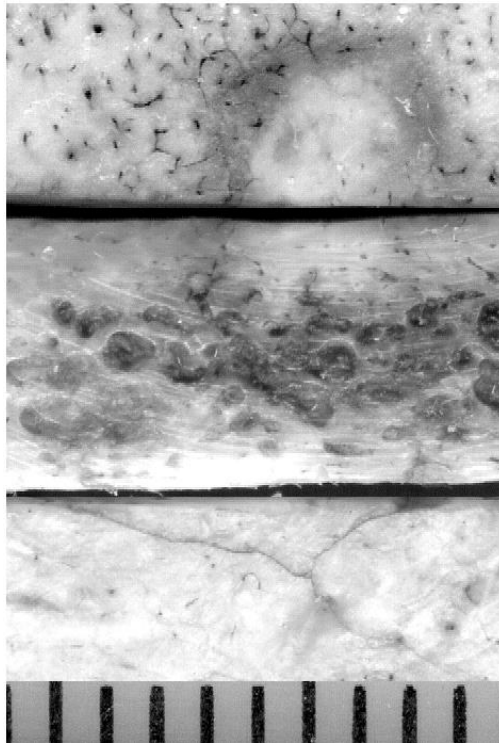


Рис. 174. Гідростатичне стиснення при контакті тупого індентора з пласкою кісткою. Зверху - вид поверхні зовнішньої пластинки, в середині - поперечний шліф кістки, внизу – вид поверхні внутрішньої пластинки.

Розглянута задача Герца пояснює наявність кільцеподібних тріщин на поверхні матеріалу при втисненні тупого індентора (рис. 175).

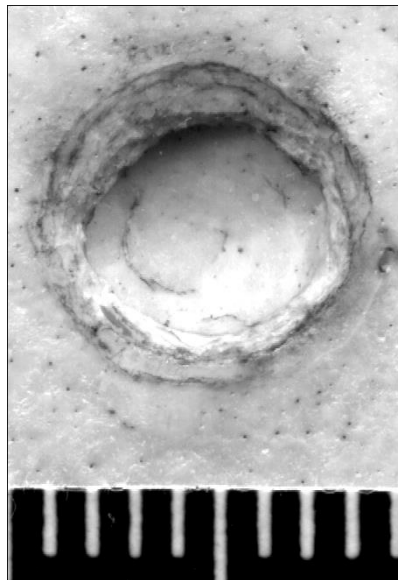


Рис. 175. Кільцеподібні тріщини на поверхні кістки по краю дірчастого перелому

Описана в задачі зона гідростатичного стиснення пояснює причину збільшення діаметру ранового каналу у напрямку дії вогнепального снаряду.

Спочатку, при контакті кулі з кістковою тканиною формується втиснення її зовнішньої компактної пластинки. Надалі, у товщі кістки, як наслідок гідродинамічного стиснення, безпосередньо перед кулею формується ділянка, що впливає на розташований зпереду і збоку матеріал, руйнуючи його.

Процес утворення тріщин нами вивчався з використанням моделі Хілла-Джонсона «занурення тупого індентора у пружний напівпростір» (рис. 176).

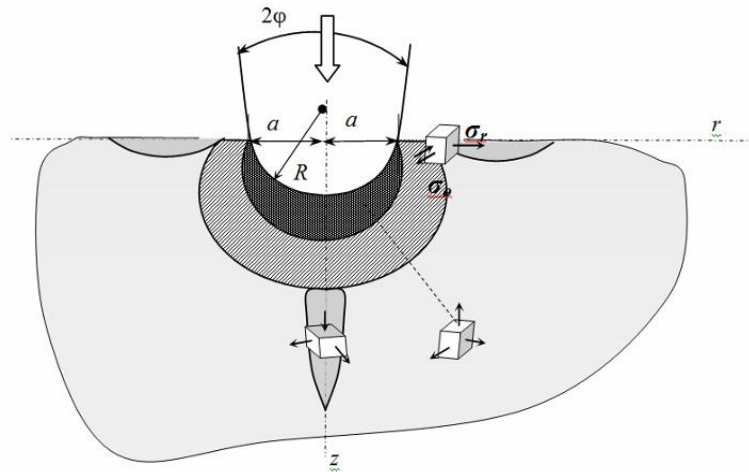


Рис. 176. Контакт тупого індентора з пружнопластичним напівпростором: чорним штрихуванням відзначена зона «гідростатичного ядра»; косе штрихування - зона пластичної деформації, світло-сіре штрихування - пружна зона; сірий однотонний колір - зона формування тріщин, темно-сірий тон - тупий індентор.

Напруження, що виникають у пружному напівпросторі, забезпечують розвиток кільцеподібних, конічних і медіанних тріщин (рис. 177).

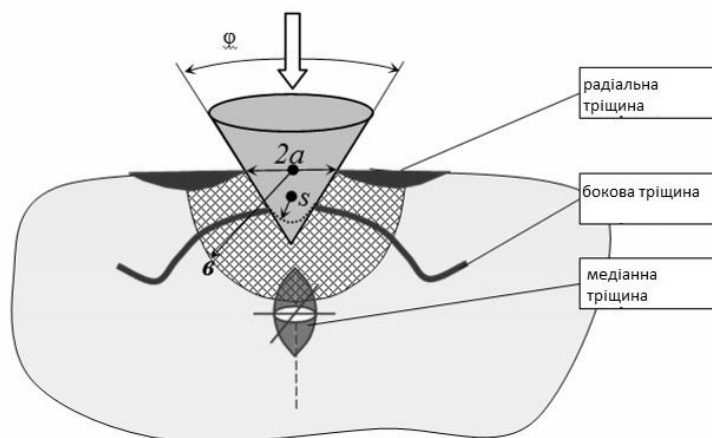


Рис. 177. Руйнування, що відбувається в пружнопластичному напівпросторі при зануренні тупого індентора (схема)

Розглянута модель дає пояснення механізму утворення руйнування матеріалу мішені. Так, при низькій швидкості вогнепального снаряда (до 150

м/с) руйнування відбувається за квазістатичним механізмом і повністю відповідає даній моделі Хіла-Джонсона. В результаті такого виду руйнування утворюється своєрідний грибоподібний уламок (рис. 178 б, в).

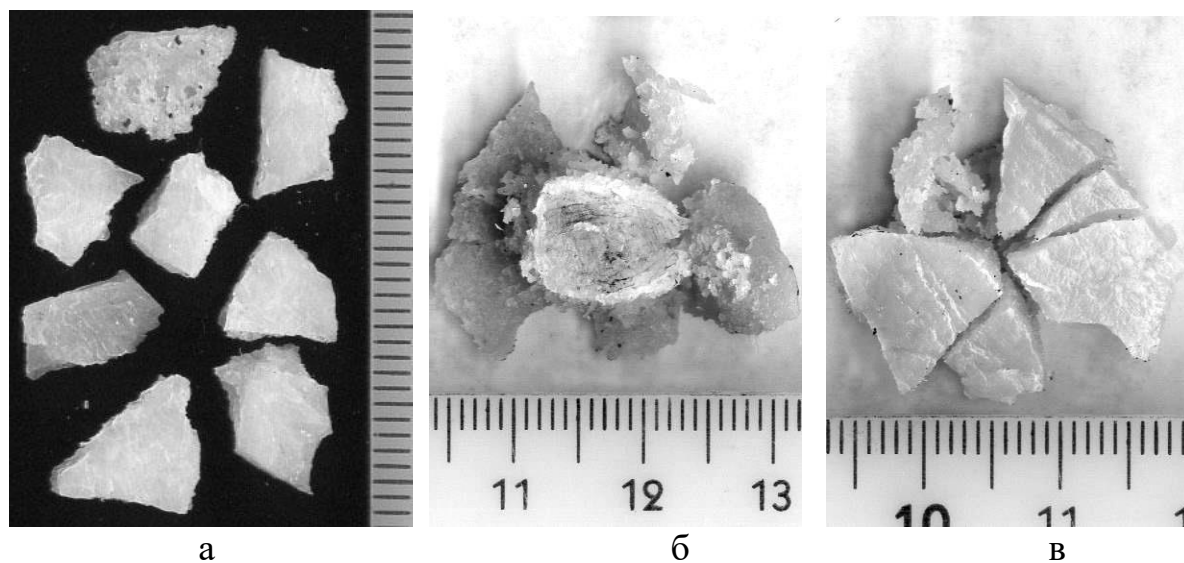


Рис. 178. Кісткові уламки, що утворилися при формуванні переломів, внаслідок пострілів кулями з пістолета ПМ з різною питомою кінетичною енергією: а - високою (контактна швидкість кулі 275 м/с) і б - низькою (контактна швидкість кулі 110 м/с) (б); з боку внутрішньої кісткової пластинки (б), з боку зовнішньої кісткової пластинки (в)

При високій швидкості вогнепального снаряду (понад 250 м / с), у зоні гідростатичного стиснення, яке є характерним для статичного навантаження, виникають динамічні коливання (хвилі), що поширюються від ядра у напрямку руху вогнепального снаряду. Як наслідок, при проходженні перепони (пласкої кістки) снарядом зі швидкістю вище 250 м/с, утворюються чисельні кісткові уламки (рис. 178, а). Разом з тим, характер параболічних тріщин, що утворюють стінки дефекту, повністю відповідає вирішенню задачі, розглянутої з моделі Хілла-Джонсона.

Обґрунтувати даний висновок можна тим, що динамічне навантаження формується при дії індентора зі швидкістю більшою, ніж швидкість звука у навантажувальному матеріалі. Швидкість звука у компактній речовині кістки становить близько 1500-2000 м/с, у спонгіозній частині - близько 1400 м/с. Тобто, дію снаряда зі швидкістю 250 м/с можна розглядати як квазістатичне навантаження (статичне з елементами динамічного).

Таким чином, розглянуті нами положення теоретичної механіки дозволили пояснити механізм формування дірчастого перелому пласкої кістки внаслідок впливу напівсферичного вогнепального снаряду. В основі формування перелому лежить складно-напружений деформований стан

матеріалу кістки, що веде до утворення під впливом сферичного або напівсферичного індентора у її матеріалі гідростатичного ядра.

Запропонований механізм дозволяє пояснити механізм утворення ушкоджень під впливом сферичних вогнепальних снарядів (шроту, сферичних куль типу «Супутник» і інш.).

На другому етапі нами досліджувались як архівні матеріали Київського міського клінічного бюро судово-медичної експертизи, так і експериментальні ушкодження, заподіяні при пострілах із короткоствольної зброї.

Спочатку було проведено 40 експериментальних пострілів: по 10 пострілів з 4 зразків короткоствольної зброї: пістолета «Кольт» М1911 (калібр .45); пістолета-кулемета Томпсона (калібр .45); пістолета «Walther» (калібр 7,65 мм); пістолета «Zuleyka» (калібр 7,65 мм). Постріли виконувались у фрагменти плоских кісток, закріплених на балістичному пластиліні під прямим кутом. Дистанція пострілу складала 5 метрів.

Із архівного матеріалу нами було досліджено 18 вогнепальних ушкоджень. Вони відбиралися з відомими даними про зброю, з якої виконувались постріли, що заподіяли ушкодження кісток. У своїй більшості - це зразки зброї були під патрони калібру 7,62 мм (Наган) і 9 мм (патрони 9x18 мм і 9x19 мм).

При дослідженні вогнепальних переломів кісток склепіння черепа виявлено, що як у вхідному, так і у вихідному отворах, по краю дефекта кісткової тканини мало місце нерівномірно виражене вищерблення компактного шару кістки.

Вхідний вогнепальний перелом, мав вигляд дефекту кісткової тканини, округлої форми, діаметром від 9 до 9,6 мм. У товщі кістки дефект мав вигляд двох частин: перша частина циліндрична, займала приблизно 1/3 довжини каналу, а наступні 2/3 мали вигляд «параболічного» розширення, що було звернене у порожнину черепа. З боку зовнішньої кісткової пластинки, по краях даного дефекту, було нерівномірно виражене викришування, відколи кісткової речовини або дефекти компактного шару, шириною до 0,1 см. Ці ушкодження на зовнішній кістковій пластинці мали форму трикутника, близького до прямокутного. Кути були відкритими у зворотньому напрямку до ходу годинникової стрілки (ліворуч). Два катета мали різну довжину. В ушкодженнях, сформованих кулею, що оберталась ліворуч, катет трикутника, був звернений у сторону обертання кулі. Він був довшим в 1,5-2 і більше разів (рис. 179 а). Нерідко довгий катет у виділеній нами діагностичній ознаці мав опуклу дугоподібну форму (рис. 179 б).

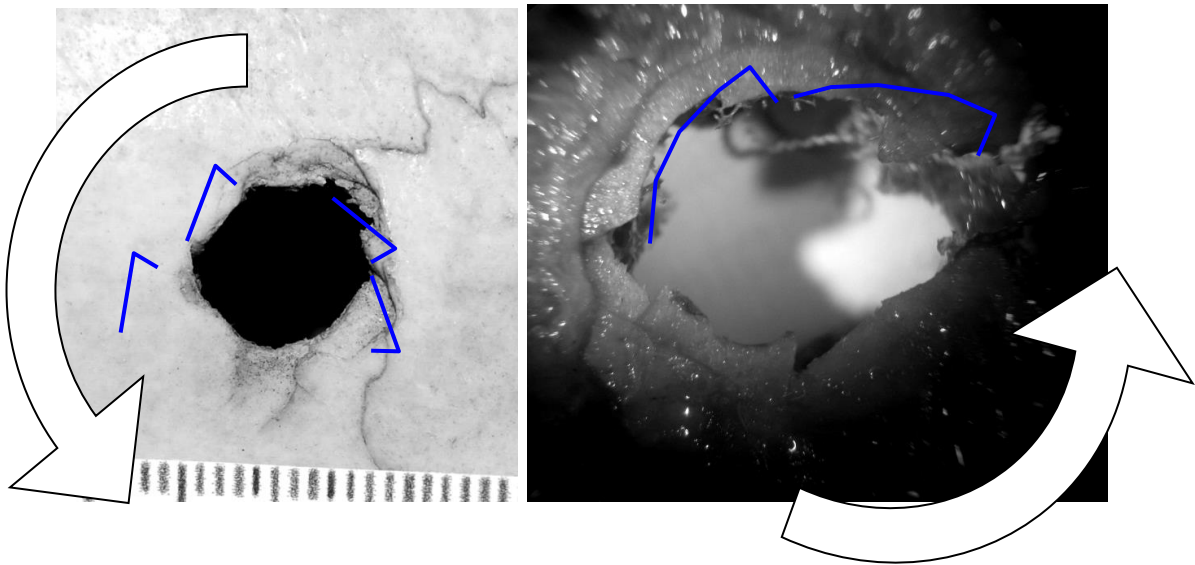


Рис. 179. Вхідні вогнепальні переломи кісток черепа. Трикутні крайові дефекти кісткової тканини (постріл з пістолета з лівими нарізами каналу ствола): а - архівний препарат, б - експериментальне ушкодження

Ушкодження, сформовані кулею при пострілах зі ствола з правосторонніми нарізами, мали аналогічну морфологію, але протилежний характер поширення відколів, тобто довгий катет був направлений в сторону обертання кулі (рис. 180).

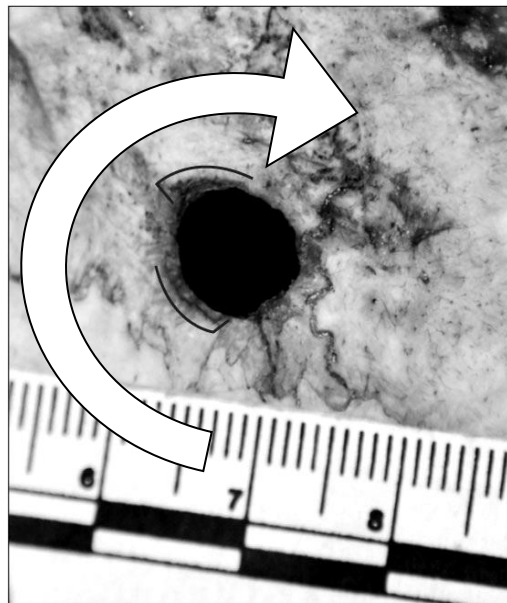


Рис. 180. Вхідний вогнепальний перелом кістки черепа із архівного матеріалу. Трикутні крайові дефекти кісткової тканини (постріл з пістолета з правими нарізами каналу ствола)

З боку внутрішньої кісткової пластинки зазначені вогнепальні переломи мали також округлу форму, скол компактного шару був більш

значний і його діаметр становив 13-17 мм через нерівномірність відколів. Переважна протяжність відколу компактної речовини, по периметру перелому, мала відносно рівний і практично рівномірний вигляд, займаючи при цьому приблизно 1/2-2/3 окружності, а на решті були виявлені відколи компактного шару, які мали трикутну форму, що формувало нерівний і зубчастий вид краю ушкодження.

Ширина відколу внутрішньої кісткової пластинки, так само як і зовнішньої, була нерівномірно виражена, складала переважно 1-4 мм, а ширина окремих відколів компактного речовини кістки поширювалася до 5-7 мм (рис. 181).

Морфологічні зміни відколів внутрішньої кісткової пластинки по краю вогнепального дефекту, що вказують на напрям вогнепального снаряду з боку внутрішньої кісткової пластинки, були більш вираженими за рахунок збільшення числа відколів і об'єму кісткової тканини, що є характерним для вихідних вогнепальних ушкоджень (рис. 181).

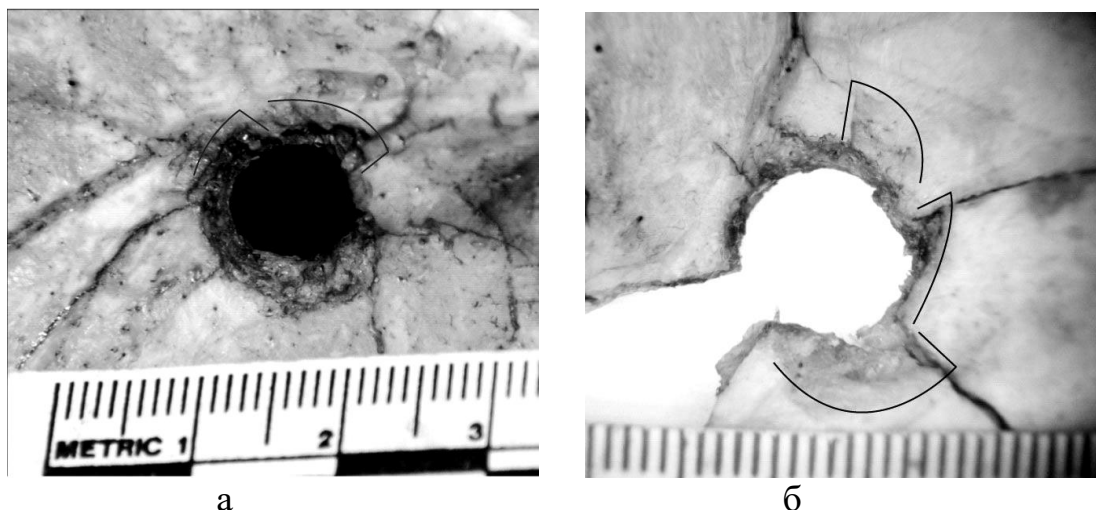


Рис. 181. Вихідні вогнепальні переломи кісток черепа. Відколи внутрішньої кісткової пластинки по краю вогнепального дефекту при пострілі з пістолета з правосторонніми (а) і лівосторонніми (б) нарізами каналу ствола.

а - архівний препарат, б - експериментальне вогнепальне ушкодження

Отже, судово-медична оцінка топографії силових напруг та деформацій на отриманій моделі зруйнованої кістки, а саме морфологічні особливості відколів зовнішньої і внутрішньої кісткових пластинок по краю вогнепального дефекту при пострілах з пістолета, дозволяє ідентифікувати правосторонній чи лівосторонній наріз каналу ствола вогнепальної зброї.

5.5 Встановлення послідовності поранень від дії вогнепальних еластичних снарядів сферичної форми

В судово-медичній практиці вирішення питання, щодо послідовності спричинення ушкоджень тіла людини, виникає досить часто. Встановлення послідовності можливе починаючи із зовнішнього огляду трупу та при експертизі трупу за ознакою вхідних воріт (кровотеча із першого поранення більша), а також за інтенсивністю крововиливів (навколо першого поранення крововилив більше виражений). Одним з методів, які б дозволили вирішити це питання, на сьогоднішній день, є гістологічне дослідження м'яких тканин з ділянки уражень. За наявності ознак запального процесу, за вираженням якісних та кількісних змін клітинного складу в ділянці ушкоджень можливо зробити висновок про давність та послідовність ушкоджень – одне ушкодження утворилося раніше, а інше через якийсь певний час. Однак зазначений метод є доцільним лише тоді, коли від моменту утворення першого та до утворення другого поранення пройшов проміжок часу, протягом якого м'які тканини встигли відреагувати. При незначному проміжку часу між утворенням першого та другого поранень виявити відмінності при судово-гістологічному дослідженні неможливо.

Встановлення послідовності проведення пострілів можливе за морфологією переломів кісток черепа за ознакою Шавен'ї-Нікіфорова (однойменні тріщини (переломи) від наступних ушкоджень не перетинають тріщини (переломи) попередніх) та додатковими ознаками за А.М. Деменчаком (1954) (тріщини вхідного та вихідного отворів першого пострілу більш чисельні та поширені ніж від другого; у вхідного отвору від першого пострілу можуть утворюватися дугоподібні тріщини, що розташовані на невеликій відстані від дефекту на зовнішній кістковій пластинці; якщо вхідний отвір від другого пострілу розташовується на тріщині від першого, то він може не мати тріщин). Також встановити послідовність як пошкоджень одягу, так і ушкоджень на тілі можливо при дослідженні об'єктів у відділенні судово-медичної криміналістики за встановленням виразності ознак, що супроводжують постріли: інтенсивність нашарування металів кіптяви та виразності самої кіптяви; наявності чи відсутності в ділянці ушкодження мастильних матеріалів та інше.

При застосуванні відносно особи травматичної зброї, патрони до якої споряджені еластичними снарядами сферичної форми (гумові кулі), на шкірі утворюються різні за своєю морфологією ушкодження від поверхневих саден до ран. Ранові канали, що відходять від ран на шкірі проходять у тіло з руйнуванням підшкірно-жирової та м'язової тканин. Нас зацікавили морфологічні особливості ушкоджень шкіри, які були отримані при раніше проведених експериментах. Ці ушкодження мали вигляд попарно розташованих саден чи ран, або їх комбінація – садно та рана, характерних для даного виду зброї. За наявності поряд розташованих садна та рани, куля

розташовується під шкірою ділянки, яка відповідає садну, а підшкірно-жирова тканина, що відповідає розташуванню рани на шкірі, не має ранового каналу, який поширюється в її товщу. При поряд розташованих двох ранах, від яких у товщу поширюються ранові канали, однак обидві кулі розташовуються лише в одному з каналів (О. В. Михайленко, 2010).

З наведених прикладів видно, що куля, яка проходить з ушкодженням підшкірно-жирової тканини від другого пострілу шляхом найменшого спротиву переміщується в ділянку вже зруйнованої жирової тканини, тобто в рановий канал, який утворений від першого пострілу. Вказані ушкодження утворювалися під час влучання двох снарядів (еластичних куль) один біля одного, з незначним нашаруванням одного (другого за чергою) ушкодження на вже раніше утворене (першого за чергою). Тобто послідовність спричинення самих ушкоджень нам була відома. Нас зацікавило питання, а чи є будь-які морфологічні ознаки, які б вказували на вже нам відому послідовність, а якщо вони існують, то в якій тканині, окрім поверхні шкіри, їх можливо визначити та який вигляд ці ознаки мають.

Об'єктами дослідження були експериментально отримані ушкодження шкіри та підшкірно-жирової тканини (ранові канали). Для цього було проведено серію експериментальних пострілів в тіло людини з шаром підшкірно-жирової тканини понад 10 см. Постріли проводилися з пістолету «Форт 12Р» з відстані 2 м двома видами патронів: «Терен 3 ФП» з швидкістю польоту кулі на відстані 2 м від дульного зрізу зброї становила 250 м/с та патрони кустарного виробництва з маркуванням на гільзі «Kpal», початкова швидкість польоту кулі яких встановлювалась лабораторно і складала близько 600 м/с.

Отримані ушкодження шкіри та підшкірно-жирової тканини вилучалися одним блоком, так щоб снаряд, який розташований в кінці ранового каналу залишався в жировій тканині. Вказаний блок м'яких тканин фіксувався у 10% розчин формаліну, в подальшому підшкірно-жирова тканина досліджувалася пошарово. Для цього ножом мікротома проводилися зрізи паралельно шкірі, товщиною до 0,5 см, тобто кожна з утворених площин жирової тканини наближалася до внутрішньої поверхні дерми. Кожна нова площина жирової тканини фарбувалася сумішшю розчинів діамантового зеленого та формальдегіду.

Результатами дослідження стало наступне. На поверхні шкіри утворювалися класичні вхідні кульові рани округлої форми, а у товщу підшкірно-жирової тканини поширювалися ранові канали. При пострілах патронами «Терен 3 ФП», ранові канали, які утворювалися від першого пострілу були нерівномірно вираженими, при чому на початку вони мали циліндричну форму діаметром 2,0 см та глибиною теж 2,0 см через виражене розміщення жирової тканини, а від його кінця на глибину до 3,0 см в жировій тканині поширювався лінійної форми розрив її шириною 1,0 см. Куля, від дії якої утворилися ушкодження, розташовувалася в кінці лінійного розриву на глибині 5,0 см. Також, на рівні стінок ділянки розміщення,

відмічалася наявність 2-3 бокових лінійної форми розривів, які поширювалися радіально від краю розміщення, довжиною 0,7-1,0см.

В ушкодженнях, які розташовані поруч (спарені) – других за чергою утворення, ділянка розміщення була відсутня, при цьому рановий канал мав форму щилиноподібного розриву шириною 1,0 см та глибиною 6,0 см, в кінці якого розташовувалась куля (рис. 182).



Рис. 182. Схематичне маркування послідовності спричинення ушкоджень та ділянок ураження

При пострілах патронами кустарного виробництва з маркуванням на гільзах «Кпал», ранові канали, які утворювалися від першого пострілу були нерівномірно вираженими, при чому на початку вони мали циліндричну форму діаметром 4,0см та глибиною 4,0-5,0 см. Від стінок ділянки розміщення радіально відходили аналогічні лінійної форми 3-4 розриви, довжиною до 1,5 см. Від кінця ділянки розміщення у товщу підшкірно-жирової тканини поширювався щилиноподібний розрив шириною 1,5 см, який проникав на глибину до 8,0 см, де і розташовувалась куля (рис. 183 а,б).



а



б

Рис. 183. Пошарове дослідження підшкірно-жирової тканини з ушкодженнями по ходу ранових каналів

В ушкодженнях, які утворювалися другими за своєю чергою та були розташовані на відстані 4,0 см від перших, ділянка розміщення нашаровувалася на першу, але її діаметр та глибина поширення були по 3,0 см. Від стінок ділянки розміщення радіально відходили аналогічні лінійної форми розриви довжиною до 1,5 см. Від кінця ділянки розміщення у товщу підшкірно-жирової тканини поширювався щилиноподібний розрив шириною 1,5 см, який проникав на глибину до 10 см де і знаходилась куля, яка утворювала вказаний рановий канал (рис. 184 а,б).

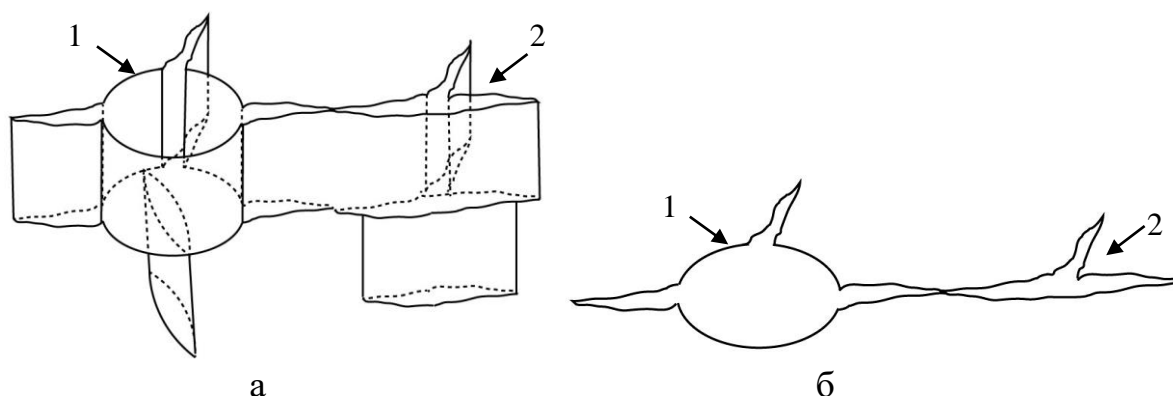


Рис. 184. Схематичне зображення ушкодження підшкірно-жирової тканини в ділянках ураження від першого пострілу та від другого пострілу

Обґрунтування механізму руйнування підшкірно-жирової тканини може бути надано лише з позицій теоретичної механіки та механіки руйнування деформованого тіла (Леонов С.В. і інш., 2013, 2014). Еластична куля травматичних патронів, які були використані в експериментальній роботі, має сферичну форму діаметром 0,9 см, тому нами була розглянута як тупий індентор.

При контакті тупого індентора з пружним напівпростором по краям контактної поверхні всі головні напруги стискаючі, що призводить до розвитку в ділянці контакту стану близького до гідростатичного стиснення (матеріал стискується у всіх трьох площинах). В стані гідростатичного стиснення руйнування матеріалу неможливе. Занурення тупого ідентора в пружній напівпростір може бути пояснене на прикладі моделі Хілла-Джонсона (рис. 185 а). Руйнування, яке відбувається в пружньо-пластичному напівпросторі при зануренні тупого індентора показане на (рис. 185 б). Зона гідростатичного стиснення починає формуватися вже при крапковому контакті індентора з поверхнею матеріалу (в обговорюваному випадку це шкіра, а зона гідростатичного стиснення буде і в шкірі і в підшкірно-жировій клітковинні, але в підшкірно-жировій клітковинні ступінь її враженості буде більше), її діаметр буде дещо більше діаметра самого снаряду (0,9см). Далі при збільшенні контактуючої поверхні снаряду з шкірою відбувається наростання розмірів зони гідростатичного стиснення, вона буде збільшуватися та поширюватися під шкірою до тих пір, поки не відбудеться ушкодження (розділення внаслідок дії індентора – в нашому випадку це

снаряд) шкіри з наступним зануренням індентора в підшкірно-жирову тканину.

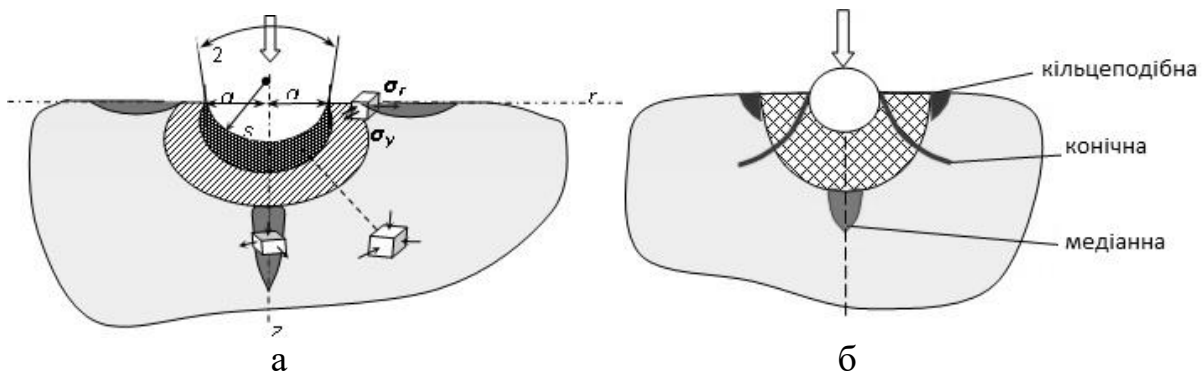


Рис. 185. Процес руйнування, який відбувається в пружньо-пластичному напівпросторі при зануренні тупого індентора

В процесі занурення самого індентора в підшкірно-жирову тканину відбувається її руйнування в глибину саме зоною гідростатичного стискування, яка буде розташовуватися перед індентором. Вказаний процес буде тривати до тих пір, доки сам індентор не проникне в утворений об'єм руйнування. Перед зоною гідростатичного стискування в підшкірно-жировій тканині, по фронту, буде поширюватися медіанна тріщина, яка і буде визначати напрямок поширення снаряду та руйнування тканини.

ВИСНОВКИ

В отриманих експериментальних ушкодженнях підшкірно жирової тканини ділянка розміщення утворюється через переміщення у товщі підшкірно-жирової тканини зони гідростатичного стиснення, яка формується перед вогнепальним снарядом. Щілоподібної форми розриви, які поширюються в жировій тканині перед ділянкою розміщення є саме медіанними тріщинами. Радіальні розриви, які поширюються від стінок ділянки розміщення є конічними тріщинами, які утворилися при формуванні максимальних розмірів тимчасово-пульсуючої порожнини через інерційне перерозтягнення стінок ділянки розміщення.

Відсутність ділянки розміщення по ходу ранового каналу, який утворюється від дії кулі другого за чергою пострілу, може бути пояснене наявністю вже зруйнованої тканини, яка унеможливує максимальну передачу кінетичної енергії снаряду другого за чергою пострілу, та формуванням відповідного їй об'єму ушкоджень. Тобто відбувається гасіння енергії на ділянці раніше утворених ушкоджень.

5.6 Встановлення форми вогнепального снаряду за морфологією переломів пласких кісток

Встановлення характеру та морфології ушкоджень, що заподіяні пострілами з вогнепальної зброї, а також початкові етапи групової ідентифікації вогнепального снаряду виконувались судовими медиками ще у ХІХ столітті. Зокрема, 1894 році І. П. Ільїн виконав дисертаційне дослідження, яке було присвячене дослідженню механізму утворення експериментальних ушкоджень черепа кулями з трьохлінійної гвинтівки.

У ХХ столітті розробка різноманітних зразків, як вогнепальної зброї, так і набоїв до неї, набула значного поширення, як за кордоном, так і серед вітчизняних виробників, що зумовило поширення меж дослідження вогнепальної травми. Велика увага дослідженню об'єму вогнепальних ушкоджень та впливу швидкості польоту вогнепального снаряду на формування об'єму поранення приділялася в дослідженнях Гальцева Ю.В. (1986).

У наукових роботах О. Б. Шадимова (1987, 1988) встановлені особливості формування вогнепального вхідного кульового ушкодження кісток склепіння черепа при пострілах з деяких видів нарізної вогнепальної зброї. Автор робить висновки про те, що виникає потреба в диференційній діагностиці ушкоджень, які мають схожу морфологію. Для встановлення характеру ранового каналу важливо встановити характерні ознаки вхідного та вихідного кульових ушкоджень черепа, а при подальшому аналізі вхідного ушкодження можливо вирішити питання про напрямок ранового каналу за ознаками кута взаємодії кулі та кісток.

У своєму дисертаційному дослідженні І. А. Дубровін (2006) вивчав морфологічні особливості вогнепальних переломів кісток черепа від дії вогнепальних снарядів патронів 9 мм (ПМ), 7,62 мм (ТТ), 7,62 мм (АК), 5,45 мм (ПСМ). У дослідженні автора встановлено, що морфологічні особливості вогнепальних кульових переломів залежать від енергії, яку куля передає кісткам, що в свою чергу залежить від відстані пострілу, а також автор вказує на вплив форми вогнепального снаряду на морфологію вогнепального перелому. У сумісній роботі з І. А. Дубровіним (2006) був обговорений та встановлений механізм утворення вогнепального перелому.

Однак вказані наукові дослідження не дають відповіді на питання, які саме існують відмінності в характері та морфологічних особливостях вхідних вогнепальних переломах, що утворені вогнепальними снарядами різної форми та як формується руйнування кісткової тканини від дії вогнепальних снарядів різної форми.

В роботі були застосовані візуальний, аналітичний та порівняльний методи дослідження. Об'єктами дослідження були вхідні вогнепальні кульові переломи, які утворилися від куль одно- та дворадіусної форми з архівного матеріалу відділення судово-медичної криміналістики Київського міського клінічного бюро судово-медичної експертизи та експериментально отримані

вогнепальні кульові переломи пласких кісток. Для оцінки механіки руйнування пласких кісток нами використовувалися данні теоретичної механіки. Обґрунтування руйнування пласкої кістки від дії куль однорадіусної форми ми розглядали на прикладі задачі Буссінеска, а руйнування пласких кісток від дії куль дворадіусної форми на прикладі задачі Герца та моделі Хілла-Джонсона (Морозов Е.М., Зернин М.В., 1999).

При вивченні літератури нами відмічені відмінності у назвах форми вогнепального снаряду в судовій медицині та в літературних примірниках, які створені з більшим технічним (інженерним) напрямком. В технічній літературі («Ранова балістика» М. С. Шерешевський, 1985) форма куль є оживальною, але по відношенню до автоматного патрону називається однорадіусною оживальною, а до пістолетного патрону – дворадіусною оживальною (рис. 186, 187).

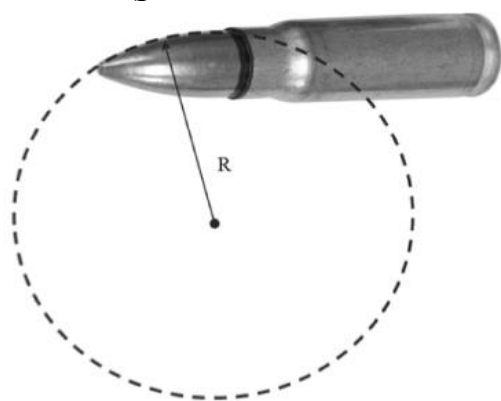


Рис.186. Однорадіусна форма кулі.

Рис. 187. Двохрідіусна форма кулі

З точки зору теоретичної механіки вогнепальний снаряд, який діє на тіло людини, слід розглядати, як індентор, тобто вказані форми вогнепальних снарядів (куль) будуть інденторами, але різної геометричної форми. Однорадіусну кулю слід розглядати, як індентор у вигляді конусу, а дворадіусну кулю слід розглядати, як індентор сферичної форми (рис. 188, 189).

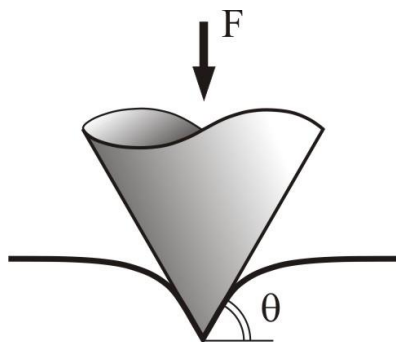


Рис. 188. Дія конічного індентора на поверхню напівпростору

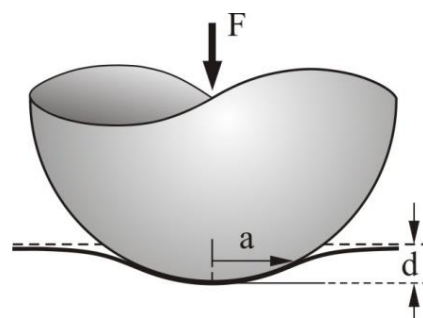


Рис. 189. Дія сферичного індентора на поверхню напівпростору

Морфологічні особливості вогнепальних кульових переломів, які досліджувалися на практичному кістковому матеріалі та наші оригінальні спостереження показують, що загальноприйняті положення щодо характеристики вогнепальних кульових переломів, які спричинені кулями до патронів 9x18мм ПМ та 7,62x39мм (АК), відрізняються, так як на поперечних розпилах дірчастих вогнепальних переломів дефекти кісткової тканини мають відповідно параболічну форму та форму у вигляді оберненого раструбу (грибовидну форму).

Детальне вивчення причин руйнування матеріалу при зануреннях гострого та тупого інденторів в суцільний матеріал надають можливість розуміння особливостей руйнування кісткової тканини при утворенні вогнепальних кульових дірчастих переломів. Отримані в експерименті та з архіву відділення вхідні вогнепальні кульові переломи показують, що кулі патронів 5,34x39 мм та 7,62x39 мм в кістках черепа формують вогнепальні кульові переломи, профіль яких має параболічну форму з пікоподібним вигином в нижній третині стінки та має форму подвійного однопорожнистого гіперболоїду. Відповідно до умов задачі Буссінеска, при контакті гострого індентора з пружним напівпростором перед індентором формується каплеподібної форми зона гідростатичного стискання матеріалу, вздовж якої через наявність текучості матеріал, що руйнується, буде переміщуватися в бік, що протилежний напрямку руху індентора. Тобто в напружено-деформованому стані матеріалу, в місці контакту (гострий індентор - матеріал) тканина, яка ушкоджується, проявляє пластичний тип деформації, іншими словами - після знімання навантаження залишається надлишкова деформація матеріалу. На прикладі задачі Буссінеска ми отримуємо пояснення причин утворення кільцеподібних тріщин та зколів на поверхні матеріалу при зануренні кулі однорадіусної форми (рис. 190, 191). Описана в задачі зона пластичної та крихкої деформації пояснює причину збільшення діаметру кульового каналу у напрямку дії вогнепального снаряду та відповідно своєрідність профілю стінок такого каналу.

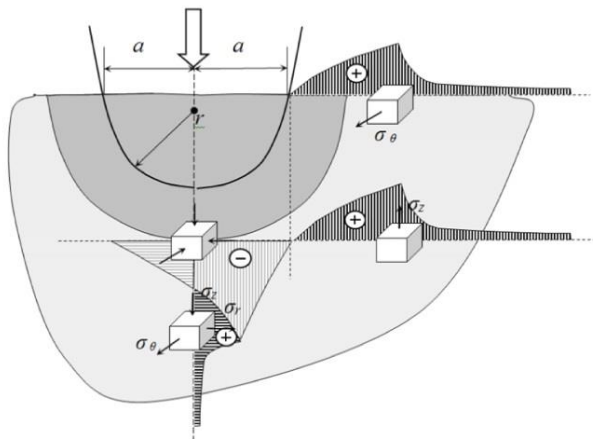


Рис. 190. Розподіл напруги при крапковому контакті тупого та гострого індентора з поверхнею кістки на прикладі задачі Буссінеска

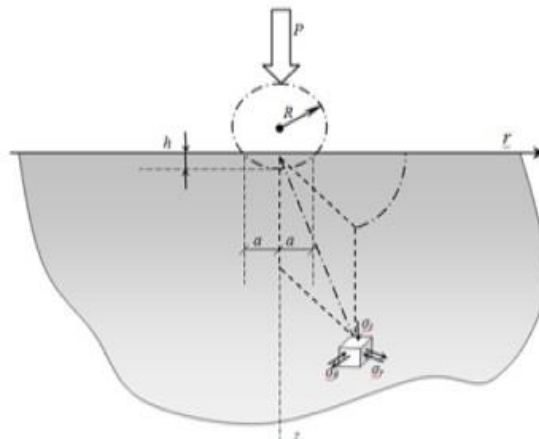


Рис. 191. Розподіл напруги при крапковому контакті тупого індентора з поверхнею кістки на прикладі задачі Герця

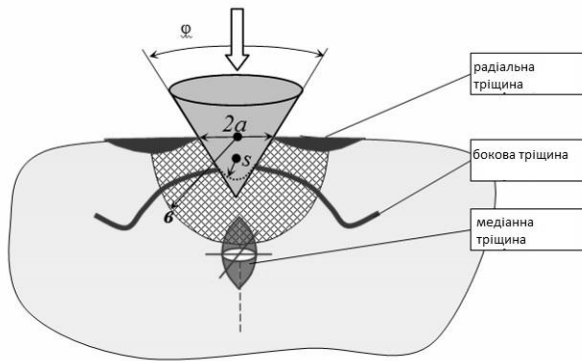


Рис. 192. Руйнування, які проходять у пружно-пластичному напівпросторі при зануренні гострого індентора.

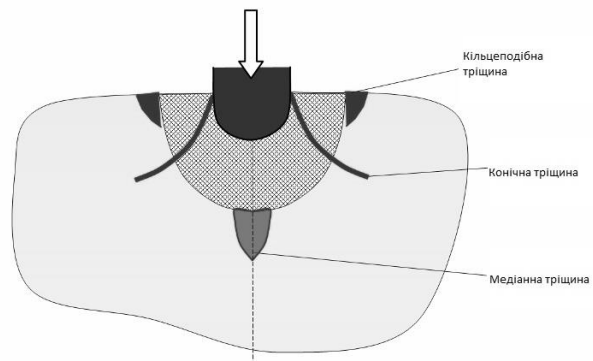


Рис. 193. Руйнування, які проходять у пружно-пластичному напівпросторі при зануренні тупого індентора.

Математичне обґрунтування процесу руйнації кісткової тканини під впливом тупого індентора ми розглянемо на прикладі двох задач - задачі Герця «контакт тупого індентору з пружним напівпростором» та моделі Хілла-Джонсона «занурення тупого індентору в пружній напівпростір». Розглянута задача Герця пояснює наявність кільцеподібних тріщин на поверхні матеріалу при втисненні тупого індентора (рис. 191). Описана в задачі зона гідростатичного стиснення матеріалу пояснює причину збільшення діаметру ранового каналу в товщі кістки у напрямку руху вогнепального снаряду. При контакті кулі з кістковою тканиною формується вдавлення зовнішньої кісткової пластинки. В товщі кістки, безпосередньо перед кулею формується ділянка, яка внаслідок гідродинамічного стиснення діє на розташований попереду та з боків матеріал руйнує його.

Процес утворення тріщин нами вивчався з використанням моделі Хілла-Джонсона «занурення тупого індентору в пружній напівпростір» (рис. 193). Розглянута модель дає можливість пояснити механізм утворення руйнування матеріалу мішені. Разом з тим, характер обернених параболічних тріщин (конічних тріщин), які утворюють стінки дефекту повністю відповідають рішенню задачі, яка розглядалася на прикладі моделі Хілла-Джонсона.

На рис. 194 та 195 показано зовнішній вигляд стінок дефектів кісткової тканини на вогнепальних дірчастих кульових переломах пласких кісток черепа, які утворилися від вогнепальних снарядів одно- та дворадіусних форм. Контури профілю стінок вказаних переломів є своєрідними та відповідають формі і поширенню бокових та конічних тріщин, що зображенні на рис. 192 та 193.

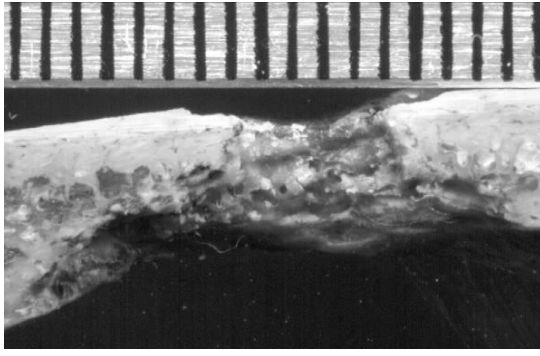


Рис. 194. Перелом пласкої кістки черепа, який утворився від дії кулі однорадіусної форми

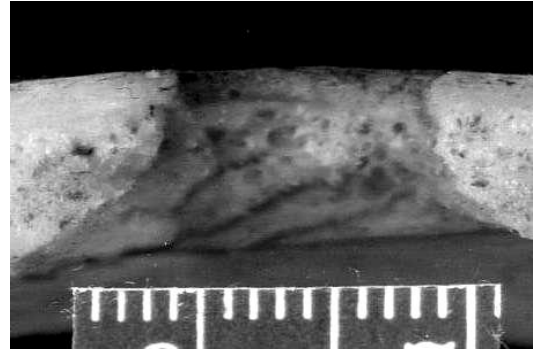


Рис. 195. Перелом пласкої кістки черепа, який утворився від дії кулі дворадіусної форми

ВИСНОВОК

Розглянуті нами задачі теоретичної механіки дозволили пояснити механізм формування дірчастого перелому пласких кісток від дії вогнепальних снарядів одно- та дворадіусних форм. Запропоновані механізми дозволяють пояснити відмінність в умовах руйнування кісткової тканини при дії вогнепальних снарядів одно- та дворадіусних форм, а як наслідок проводити групову ідентифікацію форми вогнепального снаряду за морфологічними ознаками вогнепальних кульових переломів пласких кісток.

5.7 Особливості механізму формування синця при травмі еластичними снарядами

Досліджуючи морфологічні особливості ушкоджень шкіри та підшкірно-жирової тканини (випадки із практики) від дії еластичних снарядів при пострілах з травматичної зброї, у першу чергу можна відмітити однотипність всіх ушкоджень. У більшості випадків мали місце садна або поверхневі рани переважно округлої чи подовженої форми з розмірами від 1,2x1,2см до 1,2x1,7см і кратероподібним поглибленням дна. Інколи відмічалось формування глибоких ран з ушкодженням глибоких шарів дерми або до гіподерми.

В зоні контактної взаємодії снаряда з поверхнею шкірного покриву практично завжди можна було виявити світлу ділянку непошкодженої шкіри, ширина якої складала приблизно 1,0-1,5 см з відносно рівними та чіткими краями. По периферії світлої ділянки виявлявся крововилив блакитного, або блакитно-фіолетового кольору шириною 0,3-1,5 см кільцеподібної форми. Внутрішня межа крововиливу була чіткою та рівною, а зовнішня - нечітка, хвилеподібна.

За нашими спостереженнями у 55% випадків відмічалась своєрідна «променистість» зовнішнього краю кільцеподібного крововиливу. Зазвичай, він був нерівномірний за інтенсивністю забарвлення: по внутрішній частині яскравіший з багровим, або багрово-червоним кольором, з переходом до багрово-синюшного, або блідо-синюшного відтінку по зовнішньому краю. Зовнішній вигляд кільцеподібного синця, що утворився від дії вогнепального еластичного снаряда патрона «Терен 3ФП» при пострілі із пістолета ПМР, наведений на рис. 196.

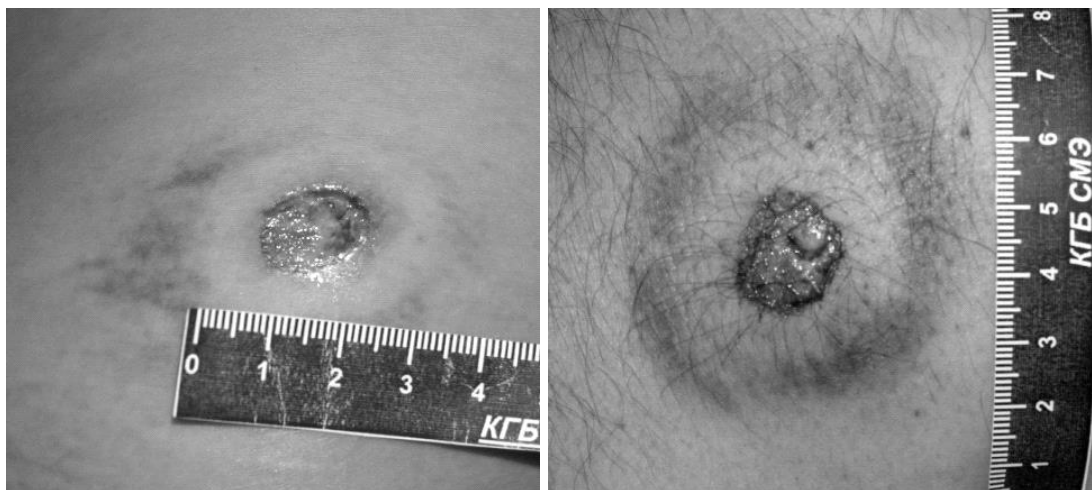


Рис. 196. Зовнішній вигляд кільцеподібного синця, що утворився від дії вогнепального еластичного снаряда патрона «Терен 3ФП» при пострілі із пістолета ПМР

Отже, шкіра з підлеглою підшкірно-жировою клітковиною та контактуючий з ними еластичний снаряд (тупий індентор) представляють собою єдину фізичну систему взаємодії. Ми провели аналіз силових напруг та деформацій, котрі виникають в ній. Як відомо, чим менше виражений шар підшкірно-жирової клітковини, тим меншою буде площа та об'єм крововиливу, і, навпаки, чим більша товщина шару підшкірно-жирової клітковини, тим більшою буде площа та об'єм крововиливу. Зрозуміло, що в товщі всього шару тканин, котрі є прилеглими до шкіри, будуть відбуватися процеси деформації, однак ці процеси будуть різними в різних ділянках площини.

Ми розглянули декілька механізмів утворення синця при забійній дії вогнепального еластичного снаряда з використанням даних теоретичної механіки. Власне контакт та занурення снаряда в тіло – це занурення тупого індентора в ізотропний пружний напівпростір. Реакція на занурення снаряда тканин організму, які являють собою неоднорідне (анізотропне) середовище, розглянуті на прикладі основи Вінклерра та зсуву шарів.

При контактній взаємодії тупого індентора з пружним напівпростором навколо контактної поверхні всі головні напруги є стискаючими, що призводить до виникнення в ділянці контакту стану близького до гідростатичного стиснення (матеріал стискається по всіх трьох напрямленнях однаково). Цікаво, що в стані гідростатичного стиснення, виходячи із положень теоретичної механіки, руйнування матеріалу не можливе (рис. 197).

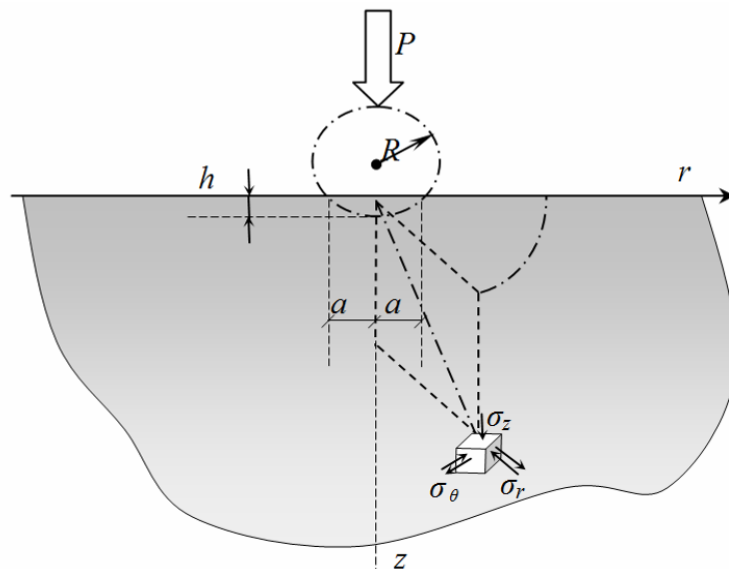


Рис. 197. Крапковий контакт тупого індентора з пружнопластичним напівпростором

З огляду на локалізацію зсувних деформацій, слід очікувати наявність синця навколо місця занурення у напівпростір. Синці мали бути виявлені при пошаровому дослідженні ушкодження у вигляді зони, що має вигляд напівсфери, оточуючи місце удару еластичним снарядом.

Також, ми спробували встановити деформаційні процеси та їх локалізацію на етапах взаємодії еластичного снаряда з шкірою та підлеглими їй м'якими тканинами (жирова клітковина, м'язи) на прикладі пружно-піддатливої підкладки – основи Вінклера. У нашому випадку, в ролі основи Вінклера буде виступати підшкірно-жирова клітковина та м'язова тканина. Розглянемо еластичний вогнепальний снаряд, який буде діяти на поверхню пружного багат шарового матеріалу (шкіра та підлеглі їй м'які тканини), який в свою чергу, під натиском навантаження, буде зміщуватись на глибину. Особливості роботи основи Вінклера полягає в тому, що при навантаженні підкладка (вона на схемі відмічена у вигляді пружин рис. 198) досить легко зміщується у напрямку дії сили (рис. 198 а), потім підкладка (підшкірно-жирова клітковина та м'язи) досягає межі піддатливості та стає жорсткою і більше не стискається (рис. 198 б).

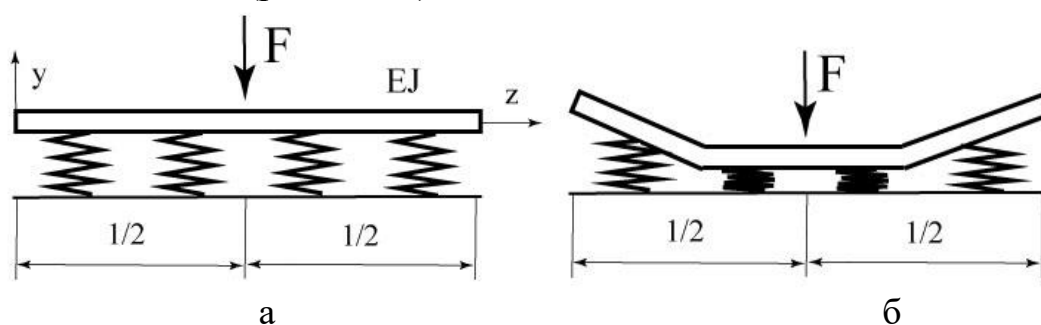


Рис. 198. Реакція пружно-піддатливої підкладки (основи Вінклера) при навантаженні

Отже, відповідно до найбільшого прогину шкіри формується найбільше стиснення матеріалу підкладки. У досліджуваному випадку це місце контакту вогнепального снаряда з шкірою. В той час, коли межа стиснення була досягнута, тканини підкладки в місці контакту з вогнепальним снарядом припиняють стискатися та переходять в пружний стан. При досягненні такого стану в товщі матеріалу (підшкірно-жирова клітковина, м'язи) формується зона гідростатичного стиснення. Оскільки в зоні гідростатичного стиснення матеріалу руйнування матеріалу не можливо, то відповідно до цієї зони - м'які тканини ушкоджуватись не будуть, що в синці на шкірі буде виглядати центральною ділянкою просвітлення. Щодо інтенсивності синця, то найбільш вираженою буде периферична зона, де максимально розташовані ушкодження судин м'яких тканин.

Існування дотичних напруг в площинах паралельних нейтральній площині, можна показати на прикладі двох однакових прямокутних стрижнів, покладених один на другий, опертих на дві опори (рис. 199 а) і що згинаються сконцентрованим вантажем P . Якщо між стрижнями відсутнє тертя, згин кожного стрижня буде незалежним від згину другого. У кожного зі стрижнів будуть стиснені верхні та розтягнуті нижні поздовжні волокна, при цьому деформація буде такою, як показано на рис. 199 б. Нижче поздовжні волокна верхнього стрижня будуть зміщуватись відносно верхніх волокон нижнього стрижня. В суцільному середовищі такої ж висоти ($2h$)

виникають дотичні напруги такої величини, що запобігають зміщенню верхньої частини відносно нижньої, як показано на рис. 199 б. Завдяки відсутності цього зміщення центральний стрижень товщиною $2h$ стає значно жорсткішим та міцнішим, ніж два стрижня кожний висотою h .

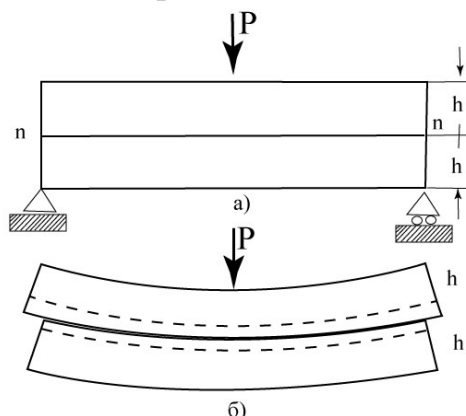


Рис. 199. Процес утворення дотичних напруг, що запобігають зміщенню верхньої частини відносно нижньої (а - два однакові прямокутні стрижні, покладені один на другий, оперті на дві опори, що згинаються сконцентрованим вантажем P , між стержнями відсутнє тертя, згин кожного стрижня буде незалежним від згину другого; б - у кожного зі стрижнів будуть стиснені верхні та розтягнуті нижні поздовжні волокна)

Шкіра з підлеглими їй підшкірно-жировою клітковиною, фасціями та м'язами являє собою багат шарову структуру, між шарами якої, є щільні зв'язки, які запобігають тертя між ними. Однак необхідно враховувати, що ці шари мають різну еластичність і пружність, що буде зумовлювати вище зазначене зміщення між шарами і, як наслідок цього, ушкодження структур між ними при згинанні.

При перпендикулярній дії снаряда (індентора) на поверхню шкіри, будуть утворюватися синці округлої форми, як показано на рис. 200 а. При дії снаряда під кутом до поверхні шкіри, тобто зміщення центра згину на площині, синці набували подовжену форму, при цьому витягнута і тонша його частина відповідають розгорнутому куту, тобто напрямку руху вогнепального снаряда, як показано на рис. 200 б,в.

Для перевірки отриманих даних нами був зроблений математичний аналіз особливостей деформацій методом січення з побудовою епюр деформацій, котрі виникають при навантаженні жирової тканини.

Відповідно до поставленої задачі, ми розглядаємо жирову тканину як основу Вінклера. Зовнішня сила діє в площинній симетрії поверхні шкіри, що відповідає умовам «чистого згину». Нами було розглянуто два варіанта навантаження шкіри розташованої на основі Вінклера: 1-й – перпендикулярна дія тупого індентора: 2-й – дія тупого індентора під гострим кутом по відношенню до поверхні шкірного покриву.



а

б



в

Рис. 200. Зовнішній вигляд контурних синців, що утворились внаслідок дії еластичного вогнепального снаряда під кутом до поверхні шкіри (а - перпендикулярна дія снаряда (індентора) на поверхню шкіри; б, в – дія снаряда (індентора) під кутом на поверхню шкіри)

Згинаючий момент та прорізуюча сила мають однаковий напрямок, тому вони позитивні. Прорізуюча сила залишається постійною для всіх січень зліва та справа від навантаження, а момент згину змінюється пропорційно відстані від місця дії сили до точки опори, як в попередніх спостереженнях, і являє собою усічену піраміду – що є наслідком впливу основи Вінклера (рис. 201 а, б). Побудовані епюри (графічне відображення силових напруг) показали, що критичне січення відповідає проекції дії зовнішніх сил, та розташовується на протилежній поверхні балки, що відповідає отриманій в ході дослідження морфології ушкодження.

Таким чином, проведене нами теоретичне обґрунтування механізму утворення кільцеподібного синця при забійній дії кулі показало всю складність та багатогранність процесів, що відбуваються в біологічних

об'єктах при їх навантаженні. Разом з тим, дослідження показало широкі можливості механіки деформованого твердого тіла для вирішення прикладних завдань судово-медичної експертизи.

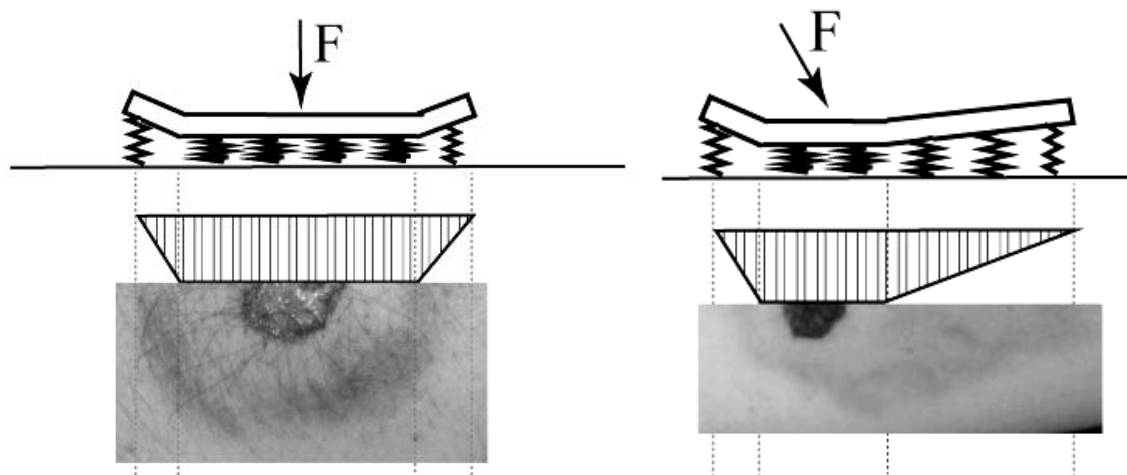


Рис. 201. Епюри деформації, що виникають при навантаженні жирової тканини (а – перпендикулярна дія тупого індентора; б – дія тупого індентора під гострим кутом до поверхні шкіри)

Отже, виходячи з морфологічних особливостей та механізму утворення кільцеподібного синця, зона його просвітлення утворюється внаслідок контакту еластичного снаряду з шкірою та створенням зони гідростатичного стиснення матеріалу безпосередньо перед вогнепальним снарядом, а зона кільцеподібної форми синця відповідає проекції ділянки зсуву по периметру зони гідростатичного стиснення матеріалу.

Оцінюючи побудовані епюри деформацій (графічне відображення силових напруг) на прикладі основи Вінклера, можна встановити напрямок руху снаряду по формі контурного синця. Так, при перпендикулярній дії снаряда (індентора) на поверхню шкіри, будуть утворюватися синці округлої форми; при дії снаряда під кутом до поверхні шкіри синці набуватимуть подовженої форми, при цьому витягнута і тонша його частина відповідали розгорнутому куту - тобто напрямку руху вогнепального снаряда.

РОЗДІЛ 6. ВСТАНОВЛЕННЯ НАПРЯМКУ І ВІДСТАНІ ПРИ БЛИЗЬКИХ ДИСТАНЦІЯХ ПОСТРІЛУ ПО МІШЕНІ

Під відстанню пострілу слід розуміти дистанцію по прямій лінії між дульним зрізом вогнепальної зброї і кінцевим місцем зупинки польоту снаряда (кулі, картечі, шроту тощо).

Відстань пострілу за вогнепальним пошкодженням із нарізної зброї на практиці визначити важко і більш-менш точно може бути встановлена тільки на близьких дистанціях стрільби.

В експертизі вогнепальних пошкоджень умовно прийнято вважати постріли з близької відстані такі, у яких навколо вхідного отвору можуть бути виявлені сліди механічної і температурної дії порохових газів, відкладення кіптяви пострілу, відкладення залишків зерен пороху і сліди механічної дії, а також іноді сліди рушничного мастила у вигляді бризок. Відстані, коли ознаки близького пострілу відсутні, умовно називаються далекими. Визначити відстань пострілу із нарізної зброї тільки по характеру (формі і розмірам) вхідного і вихідного отворів, як правило, неможливо. Частково дане питання було розглянуто в 1-му розділі.

В судово-медичній експертизі прийнято розділяти такі поняття, як дистанція проведення пострілу та відстань проведення пострілу. Відстань проведення пострілу – це лінійна характеристика відстані між дульним зрізом зброї та об'єктом, що пошкоджується (*метричні значення в одиницях вимірювання: см, м*). Дистанція проведення пострілу – це якісна характеристика відстані між дульним зрізом зброї та об'єктом, що пошкоджується, яка відображає характер дії пошкоджуючих факторів пострілу. Дистанція проведення пострілу поділяється на близьку та неблизьку.

Близька дистанція проведення пострілу – відстань, у межах якої діють не тільки снаряд, а й продукти пострілу досягають поверхні об'єкту, що пошкоджується. Неблизька дистанція проведення пострілу – відстань у межах якої поверхні об'єкту, що пошкоджується, досягає лише один снаряд.

Близька дистанція розподіляється на зони: упритул; I – зона переважно механічної дії порохових газів; II та IIa – зони дії кіптяви, порошинок та частинок металу; III та IIIa – зона дії порошинок та частинок металу (рис. 134). Вказані зони поширюються на відповідні метричні значення (см, м), однак слід зазначити, що на дальність поширення вказаних зон будуть мати вплив різноманітні фактори, як конструктивні особливості самої зброї та боеприпасів до неї, так і наявність перешкод, природно-кліматичні умови.

6.1 Сліди близького пострілу

Фактори близького пострілу (рис. 202) можуть надавати механічну, температурну та хімічну дію. Ушкодження, які утворюються при цьому і нашарування навколо них, називають слідами близького пострілу. Такими слідами є:

1. Пошкодження від механічної дії порохових газів і повітря з каналу ствола:

а) дефект в тканинах одягу і тіла, розриви одягу і шкіряних покривів, розриви і розшарування тканин в напрямку ранового каналу;

б) осаднення і подальша пергаментация шкіри;

в) відриви і радіальне пригладжування ворсу тканин одягу;

г) відбиток дульного кінця зброї.

2. Пошкодження від температурної дії газів, кіптяви і порохових частинок:

а) обпалення ворсу тканин і волосся тіла;

б) опіки;

в) обгорання тканин одягу;

3. Пошкодження від хімічної дії газів:

а) утворення СО-Нб, карбоксиміоглобіна, Мт-Нб;

б) знебарвлення тканин одягу.

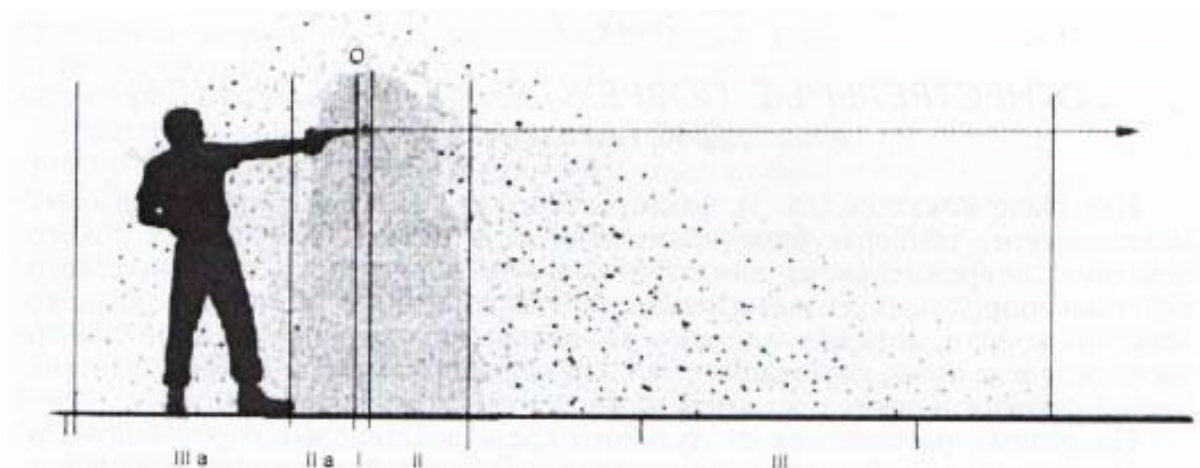


Рис. 202. Схематичне зображення зон близького пострілу. О – упритул; I – зона переважно механічної дії порохових газів; II та IIa – зони дії кіптяви, порошинок та частинок металу; III та IIIa – зона дії порошинок та частинок металу

4. Нашарування та занурення кіптяви в тканини одягу, шкіру, стінки ранового каналу.

5. Нашарування та занурення частинок порохових зерен і металевих частинок в тканини одягу, шкіру, стінки ранового каналу; сліди удару цих частинок у вигляді дрібних саден на шкірі і просічки на тканинах одягу (пробивна дія порошин).

6. Нашарування бризок рушничного мастила на одязі або шкірі.

Як зазначено вище, на різних відстанях від дульного зрізу зброї дія чинників близького пострілу не однакова (рис. 202). У зв'язку з цим, у межах близької дистанції розрізняють постріл упритул, зону переважної механічної дії порохових газів (перша зона), зону дії кіптяви, порохових зерен і металевих частин (друга зона) і зону дії порохових зерен і металевих

частин (третя зона). Межі між цими зонами носять умовний характер, вони змінюються залежно від виду зброї, стану боєприпасів, а також її властивостей вражати об'єкти.

Вхідна рана на шкірі при пострілі упритул може мати різну форму: зірчасту, хрестоподібну, Х - образну іноді багатопроменеву - в результаті розривної дії порохових газів, а також круглу або неправильно-круглу без надривів або з одиничними радіальними надривами при пробивній дії. Краї рани, за винятком розривів, нерівні, кровопідтєочні, розміщені та відшаровані від підлягаючих тканин і мають нашарування кіптяви зсередини. При співставленні країв розривів у центрі рани визначається дефект шкіри за рахунок невеликих закруглених виїмок, бувають потоншення, від чого центр рани западає. Схематичне зображення механізму утворення відбитку дульного зрізу зброї навколо вхідної вогнепальної рани при пострілі упритул - «штанц-марка» наведено на рис. 203.

Особливості «штанц-марки» на тканині та біологічних об'єктах, які утворилися при проведенні пострілу упритул, наведені на рис. 204, 205.

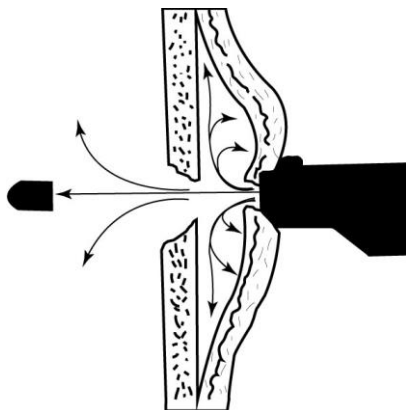
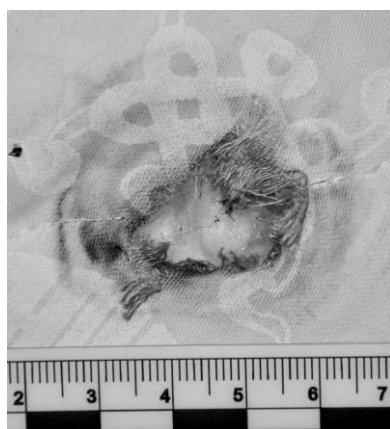


Рис. 203. Схематичне зображення механізму утворення відбитку дульного зрізу зброї навколо вхідної вогнепальної рани при пострілі упритул - «штанц-марка»



а



б

Рис. 204. «Штанц-марка» на напірнику подушки та хрестоподібний розрив наволочки подушки, які утворилися при проведенні пострілу упритул

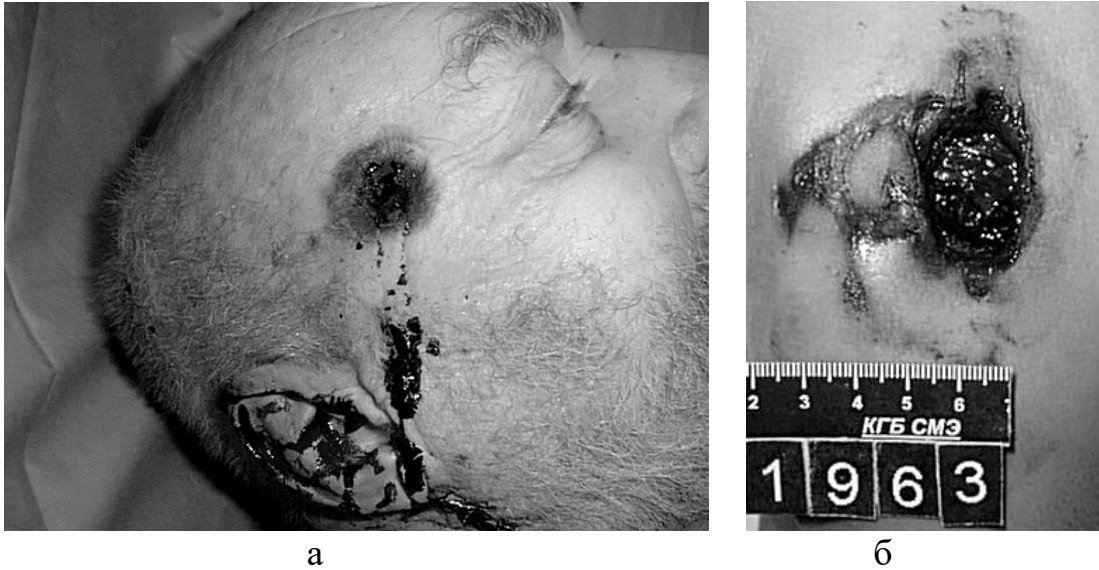


Рис. 205. «Штанц-марка» у правій скроневій ділянці голови та на передній поверхні грудної клітки, що утворилися при проведенні пострілів уприутул з пістолету та мисливської двухствольної гладкоствольної рушниці

При проведенні пострілу з близької дистанції у першій зоні відбувається вплив всіх факторів близького пострілу на уражаючий об'єкт, проте, основним фактором є механічна дія порохових газів. Поряд з цим, відбувається відкладання кіптяви, порохових зерен і металевих частинок, термічна і хімічна дія компонентів близького пострілу. Довжина першої зони невелика, для різних зразків зброї вона коливається в межах від пострілу уприутул до 1-5 см. Сама потужна ручна військова вогнепальна зброя - гвинтівка 7,62-мм - дає розриви шкіри на відстані до 5 см, одягу - до 8-10 см, а 5,45-мм укорочений автомат АК74 - до 15-30 см. На рис. 206 і 207 наведені ушкодження, що утворилися при пострілах з близької дистанції.



Рис. 206. Розриви шкіри волосяної частини голови, що утворилися при проведенні пострілу з близької дистанції з мисливської двухствольної гладкоствольної рушниці (гідродинамічна дія вогнепального снаряду)



Рис. 207. Розриви шкіри обличчя, що утворилися при проведенні пострілу в рот з саморобного пристрою

При цьому, визначається ударна дія порохових газів з ділянками нашаруваннями кіптяви на їх поверхні, а також нашарування бризок крові при утриманні саморобного пристрою під час проведення пострілу в рот (рис. 209 а,б). У другій зоні близького пострілу основне ушкодження заподіює вогнепальний снаряд; тільки на самому початку цієї зони порохові гази можуть утворити на шкірі незначне забиття у вигляді не різко виражених внутрішньошкірних і підшкірних крововиливів та поверхневих ушкоджень епідермісу. На ворсистих тканинах одягу від розтікання порохових газів в різні боки ворс навколо вхідного отвору приймає віялоподібне розташування. В результаті хімічної дії газів може відбуватися часткове знебарвлення тканин одягу.



а



б

Рис. 209. Ударна дія порохових газів з ділянками нашаруваннями кіптяви на їх поверхні, а також нашарування бризок крові при утриманні саморобного пристрою під час проведення пострілу в рот

У третій зоні близького пострілу, крім вогнепального снаряду, діють тільки порохові зерна та металеві частинки (рис. 210). Таке утворення слідів може бути при пострілах з бойової вогнепальної зброї на відстані від 20 до 200 см, і для мисливської зброї - до 300 см.



Рис. 210. Дрібні садна на шкірі навколо дотичного поранення правої повіки від дії удару порошин об поверхню шкіри (*постріл з пістолету «ТТ»*)

Таким чином, слід наголосити на тому, що для встановлення або уточнення близької відстані, необхідно проводити серії експериментальних пострілів з конкретного зразка вогнепальної зброї, патронами тієї ж партії, при аналогічних метеорологічних умовах.

6.2 Паски осаднення і обтирання

Осаднення, або ушкодження верхнього шару шкіри (епідермісу), ознака, яка, на думку багатьох авторів, є одна із основних ознак вхідного вогнепального ушкодження.

Пасочки осаднення і обтирання утворюється від дії снаряду, механічної дії порохових газів, які частково проривається між снарядом і каналом ствола, механічної дії частинок металу, пороху тощо. Пасок обтирання утворюється на перепоні від дії стінок снаряду. Має круглу чи овальну форму в залежності від кута під яким входить снаряд у мішень і має товщину біля одного-двох міліметрів.

Разом з тим, при описуванні вхідної рани, експерти часто описують лише пасок осаднення, який представляє собою кільцевидний дефект епідермісу (верхній шар шкіри) по краю дефекту вхідної вогнепальної рани. Деньковський А.Р. в «Очерках паталогической анатомии огнестрельной раны» описує пасочок осадження, як : «Пасок осаднения – это участок кожи вокруг огнестрельной раны, лишенный эпидермиса. Он возникает в результате

сдирання и ушиба епидермиса пулей в момент ее вхождения в кожу» [5]. Форма пасочка частіше буває кільцевидною, суцільною або переривчастою, рідше серповидною, ширина його в середньому 1 – 1,5 мм, рідше 3 – 4 мм. Чим більша площа контакту пулі з шкірою, тим менше пробивний отвір (дефект шкіри) і ширший пасок осадження. Через деякий час після поранення пасок стає блідо-рожевим. По мірі підсихання оголеної поверхні дерми він набуває буровато-коричневого кольору та ущільнюється. Пасочок осадження більш чітко стає помітним протягом деякого часу після поранення – в середньому через 3,5 години.

Пасочок осадження при пострілі упритул виявляється далеко не завжди. Перш за все, необхідно виділити ті випадки, коли він зовсім не утворюється, так як шкіра до входження снаряда або вибивається газами (що буває частіше), або розривається газами і снаряд влітає в уже готовий отвір, який має більший діаметр, чим калібр снаряда (кулі).

Назва «пасочок осадження» лише частково відповідає його морфології: при підсиханні він має вигляд кільця світло – або темно-коричневого відтінку. Разом з тим, зовнішній край паска осадження являє собою відшаровані трикутні ділянки, вершини яких направлені до центру рани, а основа знаходиться на периферії.

Зразу після контакту з головною частиною снаряда, шкіра переміщується назустріч і назовні від снаряда, формуючи тимчасову воронку. Безпосередній контакт між шкірою і снарядом виникає тільки під час проникнення головної частини кулі. Особливо цікавим є те, що шкіра прискорюється назустріч снаряду радіально і витончується по периферії, утворюючи тонкий гребінь. Механізм формування тимчасової лійки при впровадженні вогнепального снаряду в шкіряне покриття схожий з утворенням кратера при падінні метеорита.

Початкова стадія високошвидкісного удару (контактна стадія або стадія стиснення) характеризується розповсюдженням в мішені ударних хвиль. При виході ударної хвилі на вільну площину стиснена речовина розширяється і скидає тиск – відбувається розгрузка.

Таким чином, утворення пасочка осадження не пов'язано з механічною контактною взаємодією (тертям) бокової поверхні кулі і шкіри. Утворення дефекту епідермісу обумовлено складним ударно-хвильовим процесом, який включає формування на початкових етапах взаємодії тимчасової лійки і послідує розповсюдженням поверхових хвиль Релея, відшаровуючи епідерміс.

Визначення відстані пострілу необхідно починати робити з опрацювання довідкової літератури, а потім в процесі експериментальної стрільби з того ж екземпляра зброї, патронами того ж калібру, тієї ж партії й у такий же матеріал, в який було нанесено пошкодження (ушкодження тіла). Спочатку постріли (не менше трьох на кожну дистанцію) робляться на відстанях, що розрізняються одна від другої на 5 см, а потім, коли будуть отримані мішені з картиною слідів, подібною з досліджуваним вхідним

отвором, розходження між дистанціями зменшують до 1 см. Таким методом відстань близького пострілу може бути уточнена з похибкою у 2-3 см. Якщо експертам не відомі вид і зразок зброї, з якої зроблений постріл, то при наявності ознак близького пострілу для уточнення відстані пострілу виходять із довідкових даних, на підставі котрих відомо, що механічна і температурна дія порохових газів ручної вогнепальної зброї позначається на матеріалах одягу в середньому не далі 10 см, наліт кіптяви пострілу виявляється на відстанях пострілу в середньому - 20-25 см, а залишки порохових зерен виявляються на дистанціях до 100 см і більше. При визначенні відстані пострілу необхідно прагнути спочатку визначити вид і зразок зброї або хоча б звузити коло зброї, із якої міг бути зроблений постріл, тому що це дозволить більш точно визначити відстань пострілу.

В даний час є достатньо даних, що дозволяють стверджувати, що сама по собі наявність тільки одної якоїсь ознаки близького пострілу не може служити підставою для висновку про постріл на близькій відстані. Це пояснюється тим, що ці сліди не завжди вдається відрізнити від подібних слідів, які можуть спостерігатися при пострілах з далекої відстані.

Сліди механічної дії порохових газів на матеріалах одягу у вигляді великих надривів країв ушкодження або великого дефекту невизначеної форми не завжди можна зразу відрізнити від точно таких же ушкоджень в ділянці вихідних отворів, що утворюються з ушкодженням середніх і великих кісток. Кіптява пострілу може відкладатися не тільки при пострілах на близьких відстанях, але і на будь-яких інших дистанціях в пасочку обтирання кулі. За деяких умов, як уже вказувалося, відкладання кіптяви має вид, який не відрізняється від нашарувань кіптяви при пострілах з близької відстані. Однак нашарування кіптяви за діаметром більші 10 см і, особливо, що мають кільцеподібну або променисту будову, є специфічними для пострілів з близької відстані. Наявність слідів механічної дії порохових газів і одночасно нашарувань кіптяви пострілу також є абсолютною ознакою пострілу з близької відстані.

Залишки порохових зерен у вигляді поодиноких часток (1-3) можуть в окремих випадках виявлятися на далеких дистанціях пострілу в краях вхідного отвору й у кульовому каналі. Ознакою пострілу з близької відстані є тільки численні частки порохових зерен у вигляді рясного осипу або сліди їхньої механічної дії у вигляді дрібних поглиблень і отворів, розташованих навколо вхідного отвору.

Обпалення вовняних матеріалів одягу в результаті температурної дії порохових газів, хоча і не зустрічається при пострілах на далеких відстанях, однак саме по собі також не може служити абсолютною ознакою близького пострілу. Характер такого опалення нерідко нічим не відрізняється від опалення, що виникає при дії будь-якого іншого термічного чинника, що має досить високу температуру (пропалювання шару одягу згарком цигарки). До того ж локалізація опалення при близькому пострілі не постійна. Так, іноді

ділянка опалення знаходиться на відстані 3-5 см від вхідного отвору з однієї зі сторін від нього.

Таким чином, для висновку про постріл з близької відстані необхідно виявити сполучення ряду слідів або їхнє характерне розташування навколо вхідного отвору за умови, що це сліпе пошкодження або місце кінцевої зупинки снаряду.

При визначенні відстані пострілу до Висновку експертизи необхідно додавати в якості ілюстрацій фотографії, бажано кольоровий друк фотоматеріалу. На кольорових фотографіях повинні чітко відрізнятися характерні сліди близького пострілу, тому що кіптява відрізняється за кольором, характером відображення від плям крові.

В.М. Колосова (1996) запропонувала спектрографічну методику визначення дистанції пострілу за наявністю визначених металів і їхнього розподілу навколо вхідного отвору.

Якщо на предметах світлого фарбування кіптява пострілу добре помітна у вигляді темно-сірого нальоту, то на предметах темних тонів вона може бути візуально нерозрізнена. Слід зазначити, що на одязі чорного кольору кіптява, як правило, помітна на око і відображається у вигляді світло-сірого нальоту.

У запропонованих дотепер методів виявлення нальоту кіптяви пострілу на матеріалах темного кольору найбільш зручний метод фотографування досліджуваного об'єкта в інфрачервоних та ультрафіолетових променях з допомогою наступних приладів: «Регула» (різні модифікації), «Фостер – Фрімен», «Спектр Відео МТ» і т.д. Зйомка проводиться з урахуванням властивостей кіптяви пострілу. Через значне утримання в ній важких металів створюється можливість поглинати інфрачервоні промені, у той час, як матеріал одягу пофарбований звичайними (головним чином аніліновими) барвниками, ці промені, як правило, вільно відбиваються. У результаті чого на зображенні матеріал одягу являє собою білий або світло-сірий фон, а кіптява пострілу має вид чорної плями, розташованої навколо вхідного отвору. Форма розташування нальоту кіптяви пострілу звичайно передається у всіх деталях. Не вдається домогтися знебарвлення досліджуваного матеріалу в тих випадках, коли до складу барвника (або протрави, котрою перед фарбуванням оброблюються тканини) входять солі важких металів: заліза, міді, хрому та ін., що буває в одиноких випадках.

Фотографування окружності вхідного отвору в інфрачервоних променях іноді дозволяє виявляти наявність кіптяви пострілу через великий термін після нанесення ушкодження і навіть після прання. Коли фотографування в інфрачервоних променях не дає позитивного результату, то це може бути ще й тому, що прилад не чутливий не тільки до ближніх променів, а і до довгохвильових променів (д 0,09-3 мікрона).

Варто згадати спосіб знебарвлення матеріалу предмета-носія в різних реактивах. Для цієї цілі Л. М. Ейдлін (1939) рекомендує хлорне вапно,

гідросульфід, перекис водню і розведеної азотної кислоти, а Е. Ю. Брайчевська і К. Е. Завадинська – діафенол. С.Д. Каплан для знебарвлення тканин чорного або синього кольору рекомендує суміш рівних кількостей концентрації міцної азотної кислоти й етилового спирту.

Процес знебарвлення предмета-носія об'ємний і незручний, тому що приводить до часткового псування і знищення речових доказів, водночас далеко не завжди гарантує успіх. Так, наприклад, її цілком не можна застосовувати на прогумованих і інших водонепроникних тканинах.

Нашарування кіптяви пострілу може бути також перенесене на зволожений відфіксований і відмитий фотопапір, емульсійним шаром якого покривають окружність досліджуваного отвору, а потім об'єкт поміщають під прес на 5-10 хвилин. Задовільні результати вдається одержати звичайно лише у свіжих слідах. При цьому на папір переходить далеко не вся кіптява пострілу, а тільки незначна його частина. Коли кіптява не помітна неозброєним оком, для виявлення її присутності на об'єкті можуть бути використані також хімічні, рентгенографічні, спектроскопічні і мікроскопічні методи, однак вони не дають уявлення про картину поширення нальоту кіптяви пострілу навколо вхідного отвору.

Слід зазначити, що оптичні спектральні методи (емісійний спектрографічний, полум'яна емісійна фотометрія, інфрачервона спектрометрія, іскрова мас-спектрометрія, атомно-абсорбційний аналіз, нейтронно-активаційний аналіз і ін.), які широко використовуються на практиці, незважаючи на високу чутливість і великий діапазон досліджуваних хімічних елементів, для судової медицини мають істотний недолік - підготовка проби, що можливо лише за умови руйнування об'єкту дослідження. Неруйнівним метод дослідження елементного складу нашарувань металів та інших продуктів пострілу є рентгенівський флуоресцентний спектральний аналіз (далі – РФСА). Вказаний метод дослідження полягає в опроміненні об'єкту дослідження пучком рентгенівського випромінювання і реєстрації вторинного випромінювання в рентгенівському діапазоні, при чому, спектральний склад вторинного випромінювання відображає елементний склад об'єкта. Його переваги з аналогічними методами полягають у можливості створення карт топографії як загальних карт елементів, так і окремих елементів та їх комбінацій (рис. 211). наявність 10х та 100х кратних об'єктивів надає можливість проведення прицільного «мікроскопічного» дослідження частини обраної ділянки за топографією елементів на карті (рис. 212).

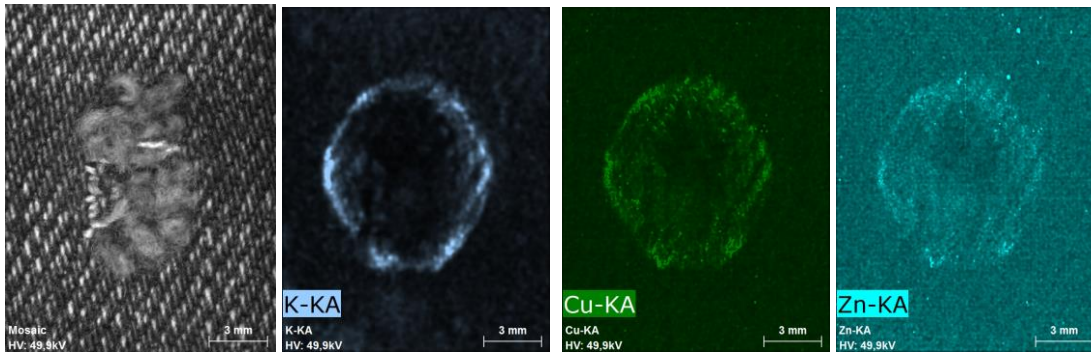


Рис. 211. Вхідне вогнепальне кульове пошкодження на джинсовій тканині, яке спричинене пострілом з пістолету «Glock 19» і карти розподілу калію, заліза, міді та цинку, які входять до елементного складу пасочку обтирання навколо вхідного вогнепального кульового пошкодження на джинсовій тканині.

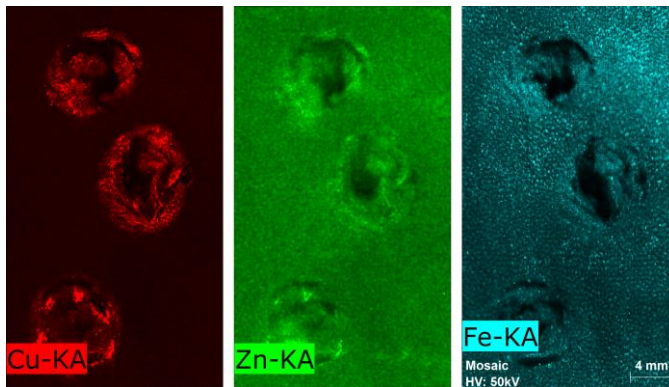


Рис. 212. Карти розподілу міді, цинку та заліза, які входять до елементного складу пасочку обтирання навколо вхідного вогнепального кульового пошкодження на обробленій шкірі, яке спричинене пострілом з пістолету «Форт 17».

У випадках вогнепальної травми можливості РФСА дозволяють проводити діагностику ушкодження, ідентифікувати мікрочастинки з ранових каналів, визначати вид снаряду і мікроелементний склад продуктів пострілу (рис. 213).

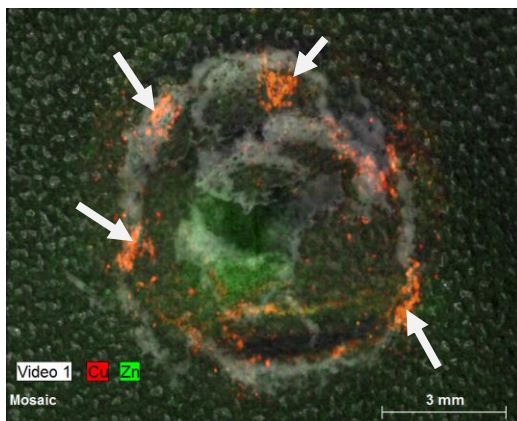


Рис. 213. Відеозображення вхідного вогнепального кульового пошкодження на обробленій шкірі на яке накладені карти розподілу міді та цинку, що входять до елементного складу пасочку обтирання навколо, яке спричинене пострілом з пістолету «Форт 17». Стрілками позначені ділянки обтирання слідів на поверхні кулі, які утворилися від дії полів нарізів каналу ствола зброї

Вплив приладу для безшумової стрільби (ПБС) на відкладання продуктів пострілу при стрільбі з різних видів зброї при визначенні дистанції пострілу

При стрільбі зі зброї з ПБС характеристики продуктів пострілу відрізняються від продуктів пострілу зі звичайної зброї. Так характеристика продуктів пострілу при стрільбі з пістолета «Макарова» із використанням стандартного приладу безшумної стрільби (ПБС) має наступні особливості.

Розходження в характері відкладання продуктів пострілу з глушником і без нього істотне: при проведенні пострілів з глушником не відмічається наявність розривів при положенні зброї упритул, а також як немає відкладень на мішені гомогенного металу. При наявності глушника простежується «скорочення» дистанцій, на котрих можливе виявлення слідів пострілу.

Дані експериментального дослідження Макарова І. Ю. (2007) за темою "Експертна характеристика судово-медичних та балістичних досліджень вогнепальних ушкоджень, які спричинені зброєю спеціального призначення" вказують на те, що використання спеціальних засобів для безшумної стрільби не виключає можливість дослідження та встановлення умов проведення пострілу з застосуванням таких приладів. Автором надана загальна якісна та кількісна експертна характеристика пошкоджень небіологічних об'єктів та ушкоджень на тілі людини, які спричинені пострілами з окремих видів вогнепальної зброї спеціального призначення (ВЗСП) з приладами, які подавляють звук пострілу (ППЗП) різних типів (9,0-мм ПБ; 9,0-мм АПБ; 7,62-мм АКМС с ПБС-1 та патроном УС; 5,45-мм АКС-74У с ПБС-4 та патроном УС; 9,0-мм ВСК-94 з патроном СП-5; 7,62-мм НРС з патроном СП-3 та 7,62-мм НРС-2 с патроном СП-4). Автор наведе низку порівняльних таблиць з зазначенням виразності ознак застосування ППЗП та поширення продуктів пострілу (табл. 23-26).

Таблиця 23

Дифференційно-діагностичні ознаки ушкоджень тіла, які спричинені при пострілах із ПБ, ПМ, АПБ та АПС, що оснащені ПБС

Характер ознаки	Вид зброї			
	ПБ	ПМ	АПБ	АПС
1	2	3	4	5
Особливості штамп-відбитку дульного кінця зброї: – форма; – розміри (см); – зональний характер		овальна 3,0 x 2,0	кругла 3,5-4,2	овальна 3,5 x 2,5
Особливості вхідного ушкодження та дефекту при пострілі упритул: – форма; – розміри;	кругла 3,2-4,0 +++	– зірчаста завжди більше	+++ кругла рівні або дещо	– зірчаста завжди більше

<ul style="list-style-type: none"> – наявність радіальних розривів – ексцентричність розташування (відносно геометричного центру штанц-відбитка) 	кругла	калібру	більше	калібру
	рівні або дещо більше калібру	+	–	+
<ul style="list-style-type: none"> – наявність радіальних розривів – ексцентричність розташування (відносно геометричного центру штанц-відбитка) 	–	–	+	–
	–			
<ul style="list-style-type: none"> Особливості нашарування кіптяви близького пострілу: – інтенсивність; – ексцентричність; – зональний характер; 		+++	+	+++
<ul style="list-style-type: none"> Занурення в епідерміс частинок пороху та інших продуктів пострілу 	+	–	+++	–
	+	+	–	++
	–	±	–	±
<ul style="list-style-type: none"> Особливості пасочку обтирання: – наявність слідів від полів нарізів з бокової поверхні вистріляної кулі; – інтенсивність забарвлення; – наявність зброярського мастила Наявність та інтенсивність нашарування часток кіптяви на стінках ранового каналу 	–	+	–	+
	+++	+	+++	+
	+++	±	+++	±
	++	±	+++	±

Таблиця 24

Межа відстаней на яких визначаються продукти пострілу патронами УС із АКМС з ПБС-1 (та без нього) та АКС-74У з ПБС-4 (та без нього), а також патронами ПС із АКМС та АКС-74У

Продукти пострілу та їх вражаюча дія	Вид зброї та відстань виявлення продуктів пострілу (см) з нього											
	АКМС с ПБС-1 и УС		АКМС с УС		АКМС с ПС		АКС-74У с ПБС-4 и УС		АКС-74У с УС		АКС-74У с ПС	
	В	Г	В	Г	В	Г	В	Г	В	Г	В	Г
Порохові гази: – механічна дія; – термічна дія	2	–	7	–	10	–	–	–	10	–	15	–
	1	–	3	–	5	–	–	–	2	–	10	–
Кіптява при: – суцільній підкладці;	5	–	40	–	40	–	10	–	40	–	65	–

– дірчастій підкладці	10	–	60	–	70	–	30	–	65	–	80	–
Частинки:												
– пороху;	60	180	180	260	200	600	130	240	240	300	300	500
– гуми	110	220	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Сліди мастила	100	170	180	220	140	350	80	160	120	180	150	380

Таблиця 25

Межа відстаней на яких визначаються продукти пострілу 9,0-мм патроном (9x18) із ПБ, ПМ, АПБ и АПС, а також 9,0-мм патроном СП-5 із ВСК-94 та ВСК-94 без ППЗП

Продукти пострілу та їх вражаюча дія	Вид зброї та відстань виявлення продуктів пострілу (см) із нього											
	ПБ		ПМ		АПБ		АПС		ВСК-94		ВСК-94 без ППЗП	
	В	Г	В	Г	В	Г	В	Г	В	Г	В	Г
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Порохові гази:												
– механічна дія	–	–	5	–	–	–	7	–	–	–	5	–
– термічна дія	–	–	3	–	–	–	3	–	–	–	3	–
Кіптява при:												
– суцільній підкладці	10	–	25	–	15	–	35	–	20	–	60	–
– дірчастій підкладці	15	–	60	–	30	–	70	–	30	–	75	–
Частинки пороху	250	380	200	300	280	410	250	370	110	390	180	430
Сліди мастила	9	80	130	170	15	90	150	190	7	80	90	140

Таблиця 26

Дифференційно-діагностичні ознаки ушкоджень тіла, які спричинені при пострілах патронами СП-3 та СП-4 із НРС та НРС-2, відповідно

Характер ознаки	Вид зброї та патрону, Особливості ознаки	
	НРС та СП-3	НРС-2 та СП-4
1	2	3
<u>Ушкодження при пострілах у притул:</u>		
Наявність характерного штанц-відбитка	+	++
Дефект та його розміри, см	до 0,4 x 0,3	до 0,7 x 0,5
Наявність радіальних разривів країв	+	±
Відшарування епідермісу	–	±
Наявність в продуктах пострілу:		
– часток резини, лаку та міді;	±	+

– часток заліза;	–	+
– часток лаку-герметика;	+++	++
– елементів капсульного складу	–	–
Наявність кіптяви та часток пороху	–	–
Наявність слідів зброярського мастила	–	–
Дія порохових газів	–	–
Поширення продуктів пострілу у напрямку, зворотньому польоту кулі	–	–
<u>Ушкодження при пострілах з близької дистанції:</u>	зірчаста	округла
Форма вхідної рани	до 0,5 x 0,4	до 0,7-0,8
Размір дефекту, см		
Вираженість пасочку обтирання	+	++
Наявність в продуктах пострілу:		
– часток гуми та міді;	–	±
– часток заліза;	–	+
– часток лаку-герметика	+	++
<u>Пошкодження небіологічних об'єктів:</u>		
Об'єм порожнини в пластиліновому блоці (мл)	106,2	146,2
Кульовий канал в пластиліновому блоці:		
– довжина прямолінійної ділянки (см);	4,0	6,0
– максимальна ширина (см);	1,3	1,45
– кут відхилення (град.)	10	20
<u>Ушкодження при пострілах з неблизької дист.</u>		
Разміри вхідних ран, см		
Наявність дефекту тканини	0,6 x 0,3	0,7 x 0,6
Наявність та вираженість пасочків осаднення та забруднення	±	+
	+	++
Об'єм переломів кісток	+	++

РОЗДІЛ 7. ВСТАНОВЛЕННЯ НАПРЯМКУ І ВІДСТАНІ ПРИ ДАЛЬНИХ ДИСТАНЦІЯХ ПОСТРІЛІВ ПО МІШЕНІ

На дальній (неблизькій) дистанції в більшості випадків утворюються наскрізні, сліпі та дотичні поранення. При цьому необхідно відмітити, що для встановлення місця із якого було здійснено постріл з дальньої дистанції по мішені потрібно враховувати погодні умови (дощ, сніг, туман) напрямок і швидкість вітру, деривацію, можливість рекошету тому, що зі збільшенням дальності пострілу лінійні характеристики кутів та інших факторів, що впливають на відхилення снаряду при його польоті по «прямій лінії».

7.1 Наскрізні кульові поранення

Наскрізні вогнепальні кульові поранення голови і грудної клітки наведені на рис. 214, 215.

Типова вхідна вогнепальна рана має невеликі розміри, круглу форму, в центрі - дефект шкіри, нерівні, іноді хрестоподібно підняті краї, з короткими радіальними розривами поверхні шкіри, які не виходять за межі пасочки осаднення навколо дефекту. Нерідко пасочок осаднення прикритий трикутними клаптями відшарованого епідермісу. Зовнішній діаметр паска осаднення приблизно дорівнює калібру вогнепального снаряду або перевищує його. Поверхня пасочки осаднення нерідко забруднена металом бруднувато-сірого кольору. Звідси й інші назви: пасок забруднення, пасок обтирання. При збереженні трикутних клаптів відшарованого епідермісу бруднувато-сірі нашарування розташовуються під ним. Однак, таку типову характеристику мають далеко не всі вхідні кульові ушкодження.

Кругла форма рани утворюється при ударі головною частиною кулі під прямим кутом до поверхні ділянок тіла. Такі умови створюються при ударі по відносно пласкій ділянці поверхні тіла. Якщо поверхня контакту викривлена (закруглена, має виступи) або куля підходить до тіла під кутом, то виникають рани овальної форми. Поздовжній розмір такої рани тим більше, чим гостріше кут зустрічі вогнепального снаряду з поверхнею тіла. При дуже гострих кутах куля не входить в тіло, поранення обмежується поверхневим ушкодженням шкіри і прилеглих тканин, утворюється дотичне поранення. Якщо куля, має малу кінетичною енергією, то вона діє як клин - роздвигає тканини і здатна викликати тільки лінійні або зірчасті розрив шкіри.

Наведені різні умови утворення вхідних отворів чи поверхневих ушкоджень в свою чергу веде до відповідних змін розмірів і форм рани.

Вхідна кульова рана відрізняється своєрідним пошкодженням волосяного покриву тіла людини. Характер пошкодження волосся різний в проекції окремих ділянок рани і пов'язаний із спрямуванням їх росту. Волосся, ріст якого має напрямок у бік рани, нависає над нею і обривається на деякій відстані від країв дефекту шкіри. У протилежного краю волосся не змінюється тому, що в момент виникнення ушкодження воно перебувало поза зоною контакту кулі. Кінці пошкодженого волосся розтрощені, розділені на окремі ділянки з додатковими тонкими волокнами і нагадують кісточки. На поверхні кінців пошкодженого волосся іноді помітний чорнуватий суцільний або переривчастий наліт.

7.2 Вихідний вогнепальний отвір

Вихідні вогнепальні рани мають варіабельну форму, розміри і характер країв. Їм зазвичай невластиві значні дефекти шкіри, пасочки осаднення і металізація.

Вихідні вогнепальні отвори найчастіше мають неправильну геометричну форму (зірчаста з променями різної довжини, щілоподібна, дугоподібна та ін.). У деяких випадках вона може бути круглої або овальної форми.

Розміри вихідних ран коливаються у великих межах і залежать від величини енергії кулі, яка збереглася при утворенні ранового каналу, характеру ранової балістики і, перш за все, мірою нестійкості руху снаряду в тілі. При ураженні тільки м'яких тканин гостроверхою кулею середньої або відносно великої маси, яка має значну кінетичну енергію і стійкість при рухах в тканинах, розміри вихідного отвору не великі. Високошвидкісні, не стійкі в польоті і при русі в тілі малокаліберні кулі при ураженні щільних тканин з фрагментацією кулі чи при утворенні вторинних кісткових снарядів призводять до виникнення ран великих розмірів, іноді з значними дефектами тканин. Зазвичай одному вхідному вогнепальному отвору відповідає одна вихідна рана. Разом з тим при одному вхідному отворі можуть бути виявлені 2, 3 і більше вихідних отворів. Вони утворюються за рахунок дії фрагментів зруйнованої кулі (оболонки, сердечника, їх частин) або відсталих осколків. Дефект шкіри у вихідній вогнепальній рані може утворитися в тому випадку, якщо, пройшовши тонку частину тіла або тільки м'які тканини, куля зберегла значну частину кінетичної енергії і здатність надати пробивну дію, а також у випадках, коли ділянка тіла з вихідною вогнепальною раною щільно притиснена до твердої поверхні чи щільно облягаючого одягу.

Пасочок осаднення у вихідній рані виникає у разі, якщо в момент утворення рани поверхня ділянки тіла з вихідною раною притиснута до щільної перешкоди, що призводить до удару країв вихідної рани об поверхню перепони (як і наявність дефекту шкіри). Для утворення осаднення країв вихідної рани досить буває такої перепони, як поясний пасок. Якщо ділянка вихідної рани щільно притиснута до вельми твердої перешкоди, то куля, б'ючись об стіну, втрачає частину металу, який у вигляді блідо-сірого ореолу навколо країв вихідної рани і може бути виявлений спеціальними лабораторними методами.

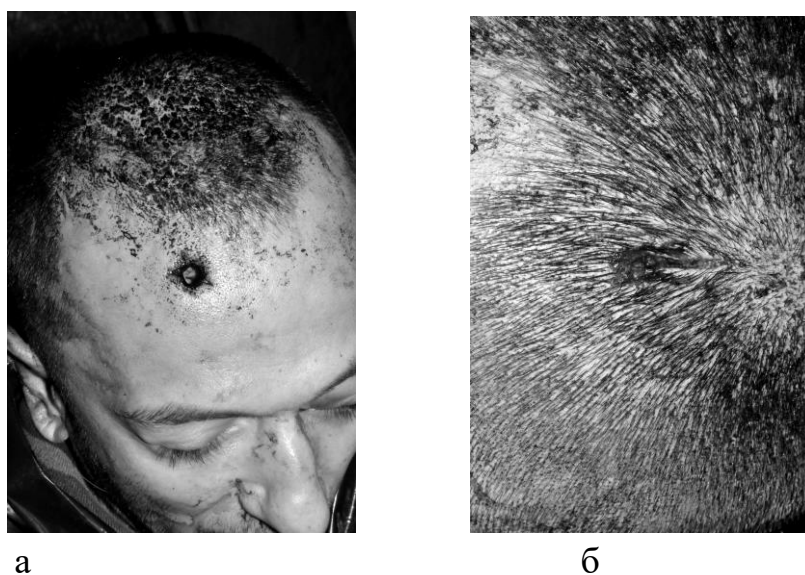


Рис. 214. Наскрізне вогнепальне кульове поранення голови з вхідною та вихідною ранами, що утворилися в результаті пострілу з пістолету «ТТ»

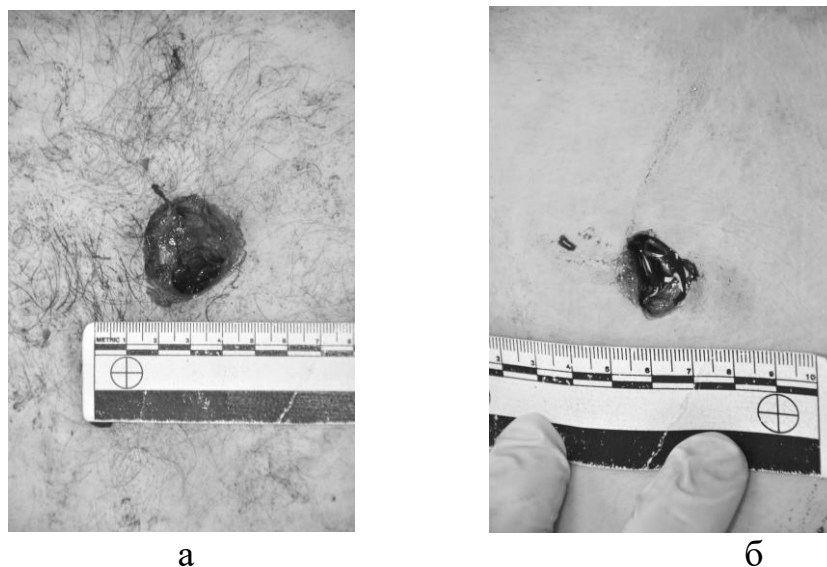
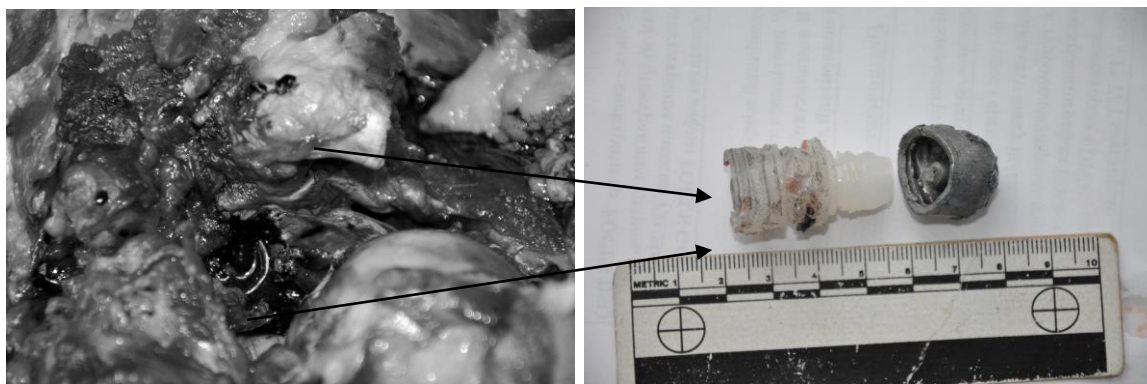


Рис. 215. Наскрізне вогнепальне кульове поранення грудної клітки з вхідною та вихідною ранами, що утворилися в результаті пострілу кулею з мисливської гладкоствольної зброї 12 калібру

7.3 Сліпі кульові поранення

Сліпим називають кульове поранення, при якому вогнепальний заряд залишився у тілі (рис. 216, 217).



а

б

Рис. 216. Сліпе вогнепальне кульове поранення в кінці ранового каналу якого знаходиться куля для мисливської гладкоствольної зброї 12 калібру.

Сліпі поранення зазвичай заподіюються кулями, які мають, як правило, невелику кінетичну енергію внаслідок малої початкової швидкості кулі, нестійкого польоту кулі, конструктивних особливостей кулі, що призводять до її швидкого руйнування в тканинах, великої відстані до об'єкту ураження, попередньої взаємодії кулі з перешкодою, вражаючої дії снаряду в тілі у кістки або проходження його через значний масив щільних і м'яких тканин, внутрішнього рикошету кулі, наприклад, в порожнині черепа.



Рис. 217. Сліпе вогнепальне кульове поранення в кінці ранового каналу якого знаходиться куля патрону 7,62x39 мм.

Перед витяганням вогнепального снаряду його локалізація встановлюється рентгенографічно (рис. 218-220). Вогнепальний снаряд слід витягати з обережністю і направити на спеціальне криміналістичне дослідження для встановлення конкретного екземпляру зброї, з якого він був вистріляний. Вилучення снаряду з тіла людини треба проводити якомога швидше, тому що поверхня кулі попадаючи у соляний розчин (кров має значну кількість солей і інших мікроелементів) починає вступати в хімічну реакцію і сліди (траси) змінюються – зникають. За відсутності медичних показань до вилучення вогнепальної снаряду з тіла живої людини виконується рентгенівська зйомка в двох проекціях по розташуванню пулі у тілі: профіль поперечного перерізу і бічний профіль. Ці проекції дозволяють скласти уявлення про форму та розміри у тілі людини вогнепального снаряду.

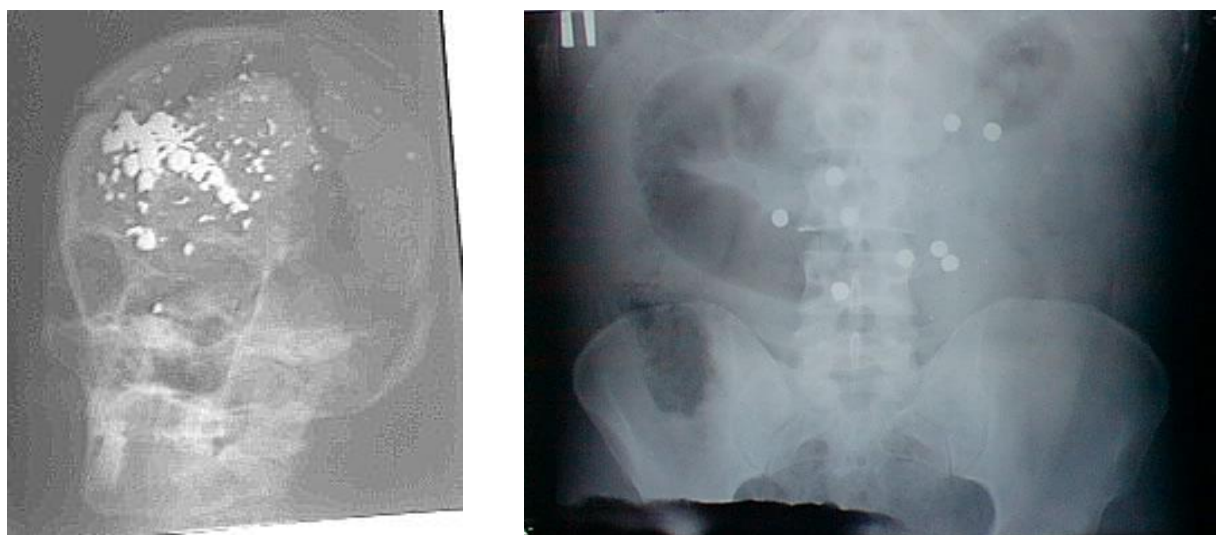


Рис. 218. Рентгенограми з шротовим пораненням голови та картечним пораненням живота

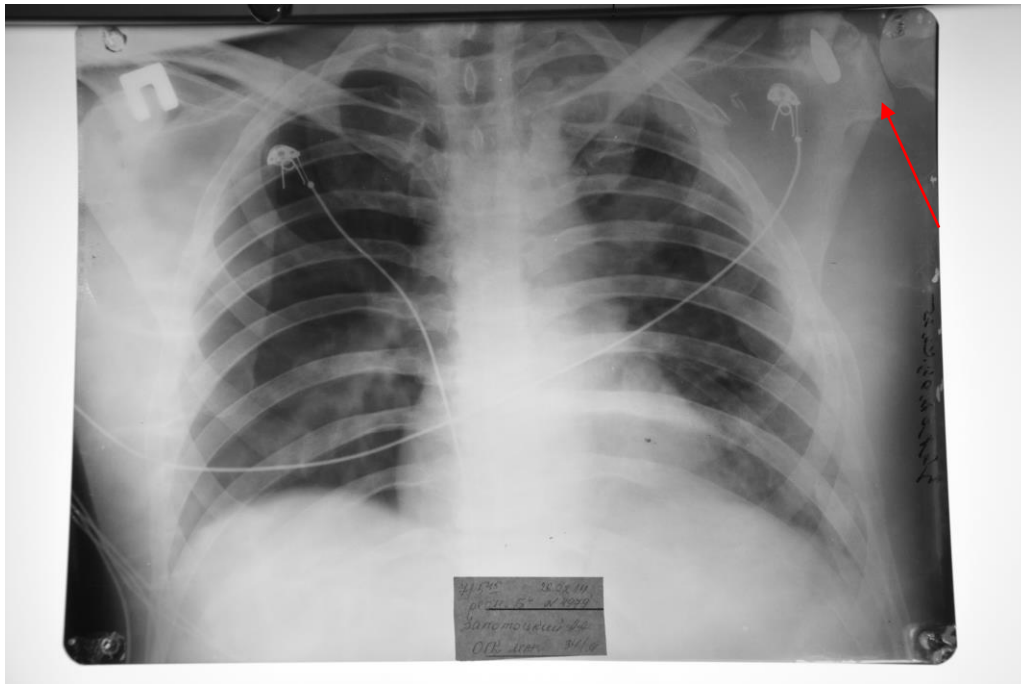


Рис. 219. Оглядова рентгенограма грудної клітки у особи, яка отримала сліпе вогнепальне кульове поранення грудної клітки



Рис. 220. Рентгенограма правого плеча за наявності у потерпілої особи сліпого вогнепального поранення

7.4 Дотичні поранення

Дотичні кульові поранення утворюються в тому випадку, коли куля не входить в тіло і утворює відкритий рановий канал у вигляді подовженої рани або садна (рис. 221).



Рис. 221. Дотичне вогнепальне кульове поранення передпліччя яке спричинене кулею патрону 7,62x39 мм

У такому випадку вхідний кінець рани закруглений, з дефектом і дрібними радіальними розривами шкіри, не виходить за межі напівкільцевидного осаднення. Найбільша ширина рани у її вхідної частини. Загальна форма рани має вигляд жолоба, який зменшується по напрямку польоту снаряду.

Форма дотичних ран може бути довгастої, еліпсоїдної, ромбовидної. При проникненні кулі на всю товщу шкіри краї рани розходяться. Чим глибше пошкодження, тим більше зяє рана. Найбільшою мірою зяють рани, напрям яких розташовується перпендикулярно напрямку еластичних волокон шкіри.

При дотичних пораненнях куля може проникати на різну глибину і, крім шкіри, пошкоджувати кістку. Такі поранення відрізняються наявністю поверхневого кісткового дефекту, жолобоватої форми, металізацією і закругленою формою вхідного ушкодження. На дні жолоба можуть бути виявлені поздовжні прямолінійні паралельні ушкодження, утворені слідами від полів нарізів на пулі. Відстань між цими ушкодженнями може вказати на вид застосованої зброї та на кількість нарізів.

РОЗДІЛ 8. ВИЗНАЧЕННЯ МІСЦЯ ЗВІДКІЛЯ БУВ ЗРОБЛЕНИЙ ПОСТРІЛ

Визначення місця, звідкіля був зроблений постріл, стає можливим, якщо є два досить віддалених одне від одного ушкодження, нанесених однією кулею, наприклад, дві наскрізні пробоїни в скляних подвійних рамах, або наскрізна в склі і сліпа в підлозі, або наскрізний кульовий канал у товстому бруску стіни або навіть сліпий кульовий канал, якщо він досить глибокий.

Приступаючи до визначення місця пострілу, насамперед, необхідно за характером пробоїн встановити, із якої сторони зроблено постріл, тобто визначити вхід і вихід в отворі. Ясно, що місце, звідкіля був зроблений постріл, розташовано із боку першої вхідної пробоїни. При цьому, якщо перший вхідний отвір розташований нижче наступних кульових ушкоджень, то це вказує на те, що постріл був зроблений знизу. Такий постріл, природно, може бути зроблений тільки з невеликої відстані – із висоти ґрунту або низько розташованих предметів.

Якщо ж перший вхідний отвір знаходиться вище наступних, то куля летіла під якимось кутом зверху вниз за напрямком O_1V_1 . При цьому, ще не можна вважати, що постріл міг бути зроблений тільки під кутом зверху вниз із невеликої відстані, тому що такий напрямок польоту кулі можливий і при враженні предметів кулею в кінці її польоту, тобто на спадній гілці її траєкторії O_2B_2 (рис. 222). Внаслідок цього, у другому випадку варто розрізняти постріли з відносно невеликої і дуже великої відстані.

Розглянемо визначення місця пострілу, коли він зроблений із невеликої відстані. Назвемо центр першого вхідного отвору і центр будь-якого з наступних ушкоджень опорними точками і позначимо першу точку – A_1 а другу точку – B_1 . Точку пострілу позначимо – O_1 (рис. 155).



Рис. 222. Визначення місця пострілу (дивись пояснення в тексті)

Траєкторія кулі при відносно невеликій відстані пострілу (до 50-100 м) практично є прямолінійною. Тому лінія польоту кулі може бути відтворена з достатньої для експертизи точністю: це пряма лінія, проведена через дві опорні точки B_1 і A_1 продовжена по цьому напрямку до O_1 . На

цьому продовженні лежать усі можливі точки пострілу. Як уже вказувалося, ці точки при пострілі під кутом знизу лежать нижче точки A_1 , а при пострілі під кутом зверху – над точкою A_1 , наприклад, постріл із дерева, верхніх поверхів будинку й ін.

Визначення лінії польоту кулі по опорних точках за допомогою оптичної осі фотокамери, підзорної труби, лазерної лінійки або просто візуально за допомогою візирної лінійки називається методом візування. Пряма B_1A_1 називається візирною віссю. При правильному візуванні візирна вісь B_1A_1 уявляється точкою.

Якщо по взаємному розташуванню пробоїн установлено, що постріл зроблений під кутом знизу вгору, тобто при продовженні візирної вісі вхідного отвору на деякій відстані від його початку упирається в ґрунт, то найбільше ймовірним місцем пострілу звичайно буде те, що відповідає на цій вісі висоті десь біля 140-130 см від рівня ґрунту. На такій висоті знаходиться зброя, утримувана при пострілі людиною середнього росту, яка перебувала у вертикальному положенні. Якщо продовження візирної вісі за вхідним отвором є висхідною лінією – досліджують усі точки перетинання її з місцевими предметами, наприклад, деревами, тому що звідти міг бути зроблений постріл (рис. 223, 224).



Рис. 223. Висхідний напрямок польоту кулі, установлений за пробоїнами



Рис. 224. Низхідний напрямок польоту кулі, установлений за пробоїнами

Варто мати на увазі, що у більшості випадків при такому напрямку лінії польоту кулі (висхідний напрямок) постріл встановлюється проведеним із дуже великої відстані, і обумовлена лінія виступає, таким чином, гілкою траєкторії польоту кулі, що сходить.

Перед візуванням необхідно з максимальною точністю зафіксувати положення центрів пробоїн, що здійснюється наклеюванням на краї пробоїн непрозорого паперу з отвором у центрі пробоїни та закріпленням в обох центрах кінців трубочки (звичайно, що виготовляється з паперу), якщо відстань між ними невелика, наприклад, у склі подвійної віконної рами. Та ж ціль досягається закріпленням, що проходить через обидва центри натягнутої нитки, кінці якої прив'язані до паличок, а останні упираються на краї пробоїн (рис. 225).

У випадку, коли немає другого отвору, а є сліпий кульовий канал, це досягається розміщенням в пробоїні прямого стрижня (наприклад, шомпола гвинтівки й ін.) і прикріпленням до його кінця, що знаходиться зовні, другого кінця нитки так, щоб стрижень складав пряму лінію з ниткою (рис. 226).



Рис. 225. Візування одного вогнепального пошкодження

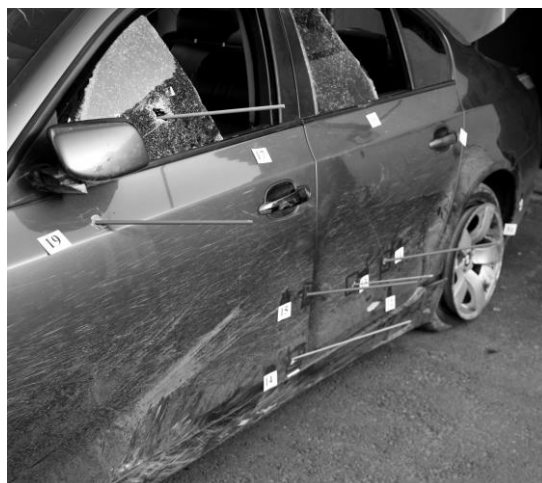


Рис. 226. Візування багатьох вогнепальних пошкоджень

При використанні лазерної лінійки чи при натягуванні нитки іноді виявляється необхідним попередньо наклеїти на краях пробоїни (наприклад, у склі) смужки паперу для запобігання її руйнації. Якщо кульові пробоїни є в меблях і тому подібних предметах, то необхідно переконатися, що ці предмети не були після пострілу зрушені з місця, тобто точно зберегли те положення, яке вони займали в момент пострілу.

Візування іноді може бути успішно зроблено й у тих випадках, коли об'єкти з кульовими ушкодженнями хоча і змінили своє початкове положення, але їх багато. Це полегшує досить точно відтворити їхні розташування відповідно один одного, що мало місце в момент пострілу. Вимірювання кутів виконується з допомогою транспортирів (зображення на рис. 227).



Рис. 227. Вимірювання кута під яким зроблено постріл з допомогою транспортиру

Помилки при визначенні місця пострілу частіше усього викликаються відхиленням польоту кулі від прямолінійного напрямку, що може мати місце при прострелі в будь-яку перепону за наявності бокового вітру (чим він сильніший тим відхилення кулі буде більшим), а також унаслідок рикошету кулі.

Крім методу візування, для визначення місця пострілу може бути застосований спосіб масштабних схем, що вимагає побудови в двох проекціях за методом нарисної геометрії точного розташування кульових ушкоджень і навколишніх предметів (рис. 228).

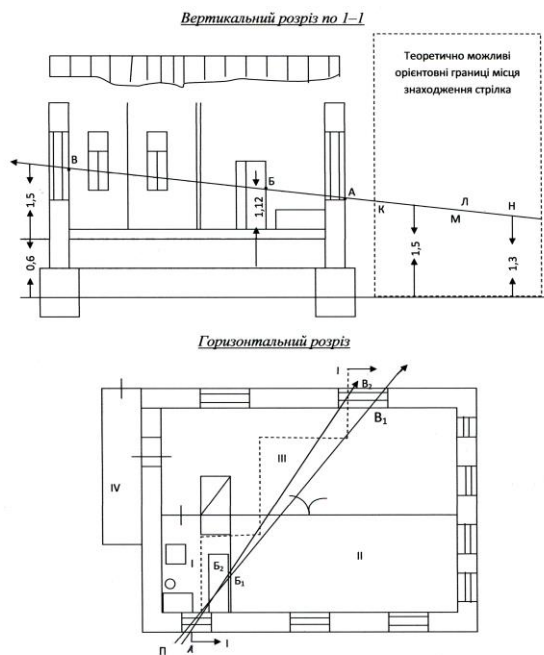


Рис. 228. Визначення траєкторії польоту кулі за пробінами за допомогою масштабних схем (Кубицький Ю. М.). Верхній малюнок - зображення в вертикальному розрізі. Нижній - зображення в горизонтальному розрізі будинку.

РОЗДІЛ 9. ВИЗНАЧЕННЯ ВІДСТАНІ ПРИ ПОСТРІЛАХ ШРОТОМ

9.1 Пошкодження шротовими і картечними снарядами

Шротові і картечні снаряди зазвичай застосовуються для стрільби з мисливських гладкоствольних рушниць, з обрізів цієї зброї, з саморобних пістолетів.

Розриви по краях отвору за рахунок дії порохових газів, як на одязі, так і на тілі, можуть утворюватись при пострілі упритул або майже упритул, зустрічаються відносно рідко, так як тиск газів у дульного зрізу мисливських рушниць зазвичай невеликий. Розриви утворюються головним чином у випадках застосування посиленого порохового заряду, при пострілах під гострим кутом і в ті області тіла, де близько до шкіри прилягає кістка. Можуть розриватися також тонкі тканини одягу. При пострілі упритул з двуствольної зброї біля вхідного отвору на одязі і шкірі може утворитися відбиток другого, "що не стріляв", ствола. На шкірі він являє собою кільцеподібне садино або поверхневу рану такої ж форми (дотичну) біля краю вхідної рани.

Характер поранення в цілому при суцільній дії шротового або картечного снаряду на різних частинах тіла може бути різним. На тулубі і стегнах зазвичай виникають сліпі, або частково наскрізні рани, а при відносному проходженні снаряда часто сліпі рани. Такий характер поранень обумовлений швидким розсіпанням шроту в тканинах тіла: передні шротини, б'ючись об тіло, різко уповільнюють свій рух, а ті що знаходяться позаду зісковзують з передніх в сторони. Розсіпу снаряда, навіть до потрапляння в тіло, може сприяти пиж, що відстав від шроту при проходженні чокового звуження в стволі, а потім вилітають з пороховими газами з великою швидкістю. Наздоганяючи снаряд, такий пиж завдає удару по заднім шротинам, від чого вони натикаються на передні змінюють напрямок свого польоту. При пострілах з близької чи відносно близької відстані разом з шротом пиж входить в утворену рану і сприяє формуванню ранового каналу. Іноді він залишає свій слід у одного з країв вхідного отвору у вигляді більш широкого осаднення цього краю.

У зв'язку з розсіпанням шроту в тілі рановий канал у своїй початковій частині виявляється дещо ширше вхідного отвору на шкірі, а потім він розгалужується в сторони на безліч більш вузьких і здебільшого сліпих каналів. До протилежного боку тіла доходить лише невелика частина шроту, здатна пробити шкіру. Ці шротини утворюють тут одне або кілька вихідних

отворів різної форми і розмірів. Більшість вихідних отворів від окремих шротин має щілевидну або невизначену форму і пасок осаднення по краях, якщо до цієї області тіла прилягав одяг. Нерідко розсипаний в тілі шрот, особливо дрібний і середній, не спроможний пробити шкіру і утворити вихідні отвори, тому вона повністю залишається в тілі. Лише великий шрот і картеч має більшу масу і більшу пробивну здатність, тому можуть утворювати на тулубі частково наскрізні рани. При цьому пижі та інші додаткові речовини при попаданні в тіло людини, як правило, залишаються в рановому каналі.

Наскрізні рани без застрявання в тілі хоча б декількох дробин зустрічаються вкрай рідко і спостерігаються головним чином при пораненнях кисті, передпліччя, м'яких тканин плеча, гомілки. Так само рідкісні і дотичні рани на тулубі без застрявання частини шроту в тілі.

При стрільбі шротом є можливість визначати відстані пострілу не тільки за характером нальоту кіптяви пострілу і залишкам порохових зерен, але і за розмірами діаметра розльоту шроту на перепоні, тому що діаметр розльоту шроту на перепоні тим більше, чим більше відстань пострілу. Однак, крім відстані пострілу, на розсіювання шроту впливають і інші чинники, що необхідно враховувати. До них відносяться такі чинники, які залежать від властивостей каналу ствола – його калібру і характеру свердлування, так і численні чинники, що залежать від характеру спорядження патрону – якість і кількість пороху, кількість шротин у шротовому снаряді і вага снаряда, діаметр шротин, форма шротин, вид і якість пижів з волокна, поліетиленових пижів - контейнерів і ряд інших.

Як показують експерименти, ці чинники роблять помітний вплив на розмір розсіювання шроту при пострілах, починаючи з дистанції в 5-10 метрів, за винятком чинників, що залежать від властивостей самого шроту (діаметр шроту і правильність її форми), вплив котрих помітно вже з трьохметрової дистанції. Таким чином, точно встановлювати дистанцію стрільби тільки по ступені розсіювання шроту на відстанях понад п'ятьох, а особливо десятих метрів чітко не можна, тому що на великих дистанціях пострілу на розсіювання шроту впливає цілий ряд чинників, визначити ступінь участі котрих практично неможливо.

Визначення дистанції пострілу за розсіюванням шроту на різних перепонах удається, якщо останні мають плоску поверхню і достатні розміри (наприклад, стіни, забори). У ряді випадків ця задача може бути орієнтовно вирішена і на дистанціях понад 5 м. Для цієї цілі, крім виміру площі розсіювання шроту, необхідні ще й інші дані. До них, крім самого шротового снаряду, звичайно хоча б у виді окремих шротин, що виявляється в глибині

ушкодження, відносяться пижі і гільзи, що також нерідко можуть бути знайдені на місці події. По гільзі і пижі визначається калібр рушниці, що до відомого ступеня дозволяє судити про модель рушниці. Якість пижа дає можливість визначити ступінь його впливу на розсіювання шроту. Пиж разом із гільзою дозволяє в значній мірі орієнтуватися в характері (якості) спорядження патрона, застосованого для пострілу.

Необхідно мати на увазі, що на практиці можуть зустрітися два типи спорядження патронів. Варто розрізняти патрони, споряджені за стандартами або близькими до них (головним чином у мисливців), і патрони, що, як правило, зустрічаються тільки в осіб, хоча і озброєних шротовими рушницями, але котрі не мають відношення до полювання. Не займаючись полюванням, ці особи не зацікавлені в гарному бої своїх рушниць, а тому і не дотримуються правил спорядження патронів. Як правило, шротові патрони такими особами споряджаються без усякої системи. Заряд порошу або неприпустимо великий, або, навпаки, цілком недостатній для нормального бою рушниці. Шріт (нерідко саморобного виготовлення) має невизначену форму, різні розміри і вагу шротин. Пижі самі примітивні, із підручних матеріалів (паперу, ганчірок) і, що особливо істотно, усі патрони споряджені по-різному. При стрільбі такими патронами розсіювання шроту дуже значне, він нерівномірно розподіляється на мішені, і розсіювання шроту на тих самих дистанціях пострілу виявляється цілком різним.

Тому, що при стрільбі патронами, в основу спорядження яких покладений принцип випадку, відсутня закономірність у розсіюванні шроту, скільки-небудь точне визначення дистанції пострілу стає неможливим.

При встановленні відстані необхідно знати який у мисливської рушниці канал ствола – циліндричний чи циліндроконічний. Циліндроконічний може бути двох видів - чок чи півчок, або чок з напором). Це дуже важливо для правильного встановлення дистанції пострілу (рис. 229).

Для стрільби патронами, спорядженими за прийнятими нормами або близькими до них, можуть бути складені схеми і таблиці, отримані шляхом експериментальної стрільби, що, хоча і не можуть служити підставою для категоричних висновків, але дозволяють орієнтуватися в дистанції пострілу за осипом шроту. Такого типу патрони, як показує практика, звичайно і зустрічаються в мисливців. При визначенні відстані пострілу по розсіюванню шроту на одязі, крім проблем, зазначених вище, виникають і інші перепони, тому що необхідно враховувати ще співвідношення розмірів одягнутого на тіло людини одягу і площі розсіювання шроту при пострілі на різних відстанях, позу, у якій знаходився постраждалий у момент пострілу, розмір

кута нахилу ствола рушниці стосовно поверхні одягу і, нарешті, форму поверхні одягу, одягнутого на тіло.

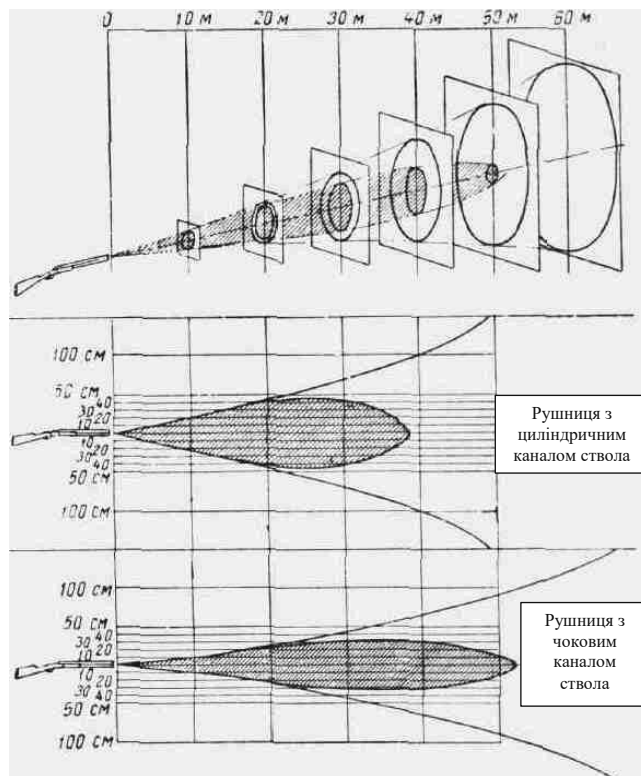


Рис. 229. Схема розсіювання шроту при пострілах із гладкоствольних рушниць 12-го калібру з циліндричним і циліндроконічним (чоковим) каналом ствола

Це спостерігається в тих випадках, коли центр снопа шроту, що летить, знаходиться поза одягом. На ній у цих випадках площа розсіювання пробоїн від шротин буде знаходитися відповідно в краю тієї або іншої анатомічної області і мати невизначену форму. Якщо площа розсіювання шроту більше даної частини одягу, то значна частина шротин пролітає повз, а наявні на одязі пробоїни займають площу неправильної форми. Ця форма буде залежати від розмірів і конфігурації поверхні одягу, а також від кута нахилу зброї стосовно одягу. Пробоїни від шротин розташовуються на площі, що має форму кола, тільки в тих випадках, коли ствол рушниці розташовується перпендикулярно до поверхні мішені (рис. 300). При більшому або меншому куті нахилу вправо або вліво, нагору або вниз картина змінюється. При перетинанні конуса шроту, що летить, площиною більш або менше похилої до вісі в перетині утворюється вже не коло, а еліпс. Як відомо, еліпс має дві головні вісі. Довжина їх у даному випадку буде залежати від кута нахилу зброї і дистанції на яку робиться постріл. При

збільшенні кута нахилу перепони стосовно зброї збільшується на перепоні велика вісь еліпса.

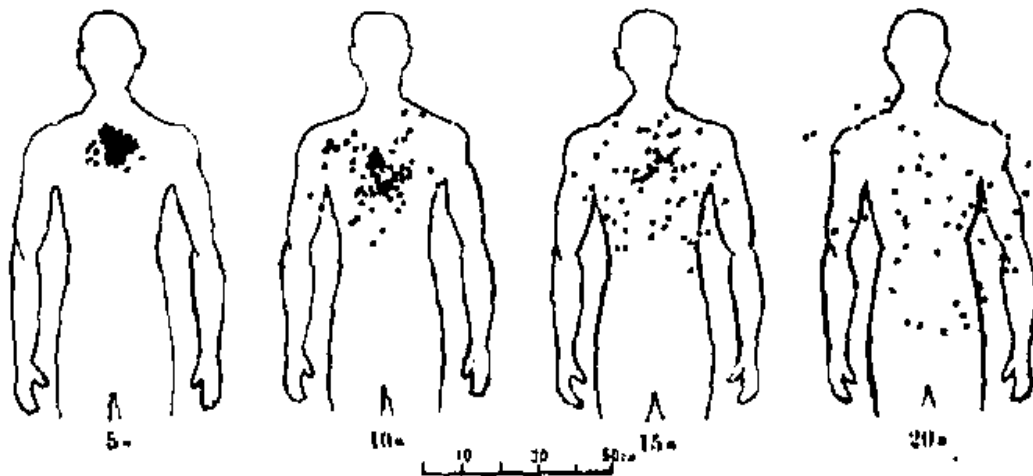


Рис. 300. Розсіювання шроту при різних дистанціях пострілу у співставленні з погрудними контурами людини

Компактна дія картечі, компактна дія шротового снаряду з незначним розсіюванням і розсіювання шротового снаряду при пострілі з мисливської гладкоствольної рушниці 12 калібру наведені на рис. 301-303.



Рис. 301. Компактна дія картечі при пострілі з мисливської гладкоствольної рушниці 12 калібру

При дослідженні, у тих випадках коли пробоїни від шроту утворять еліпс на плоскій поверхні, для цілей визначення відстані пострілу можна в якості діаметра розльоту шроту брати малу вісь еліпса. Необхідно враховувати, що постраждалий у момент поранення може знаходитися в

будь-якій позі. При цьому, як правило, є більший або менший кут між стволом рушниці й одягом, що уражається шротом.



Рис. 302. Компактна дія шротового снаряду з незначним розсіюванням при пострілі з мисливської гладкоствольної рушниці 12 калібру



Рис. 303. Розсіювання шротового снаряду при пострілі з мисливської гладкоствольної рушниці 12 калібру

Переважає більшість анатомічних ділянок тіла має закруглену поверхню, і одяг у більшості випадків повторює цю форму. Картина розсіювання шроту на таких поверхнях відрізняється від розсіювання на плоских поверхнях і може привести до помилки при встановленні відстані з якої зроблено постріл. Тому при проведенні експериментальної стрільби це обов'язково треба враховувати і стрільбу проводити не в плоскі мішені, а в муляжі, які по формі і розмірам відповідають тілу потерпілого.

9.2 Встановлення достовірної дистанції і напрямку пострілу за осипом шроту

Для вирішення даного питання в розпорядження експерта повинні бути надані:

- мисливська рушниця, з якої зроблено постріл на місці події;
- відомості про те, з якого ствола рушниці він був зроблений;
- об'єкт із шротовими ушкодженнями або при його відсутності, як виключення, чіткі масштабні знімки всього шротового осипу;
- складові використаного патрону і відомості про його спорядження і комплектуючі елементи;
- патрони, вилучені у підозрюваного або у інших осіб, якщо є дані про їхню ідентичність із використаним на місці події патроном, а також комплектуючі елементи (гільзи, капсулі, порох, шрот, пижі і т.д.), вилучені у підозрюваного або у інших осіб. Якщо на місці події використано патрон заводського виготовлення, то бажано, щоб експерту були надані патрони з тієї ж пачки, що і використаний, або з тієї ж партії.

Детальне вивчення речових доказів необхідно починати з дослідження шротового осипу. Це допоможе експерту визначити кількість шротин та їх номер. За розміром і формою ушкоджень на деяких об'єктах можна визначити, чи не застосовувався шрот-січка, що має подовжену форму, шрот у формі кубиків і т.д. Слід мати на увазі, що шрот при пострілі деформується, особливо ті шротини, що контактують із стінками каналу ствола. Тому для встановлення форми і розміру шротин потрібно використати центральну частину осипу. За розмірами ушкоджень іноді вдається встановити факт використання суміші шротин різних номерів, а також співвідношення шротин у снаряді.

Якщо осип представляють $4/5$, $2/3$ або тільки половину окружності (еліпса), то відсутню частину можна реконструювати природним продовженням. Спосіб, запропонований О.Ф.Лісіциним, дозволяє конструювати повний розмір осипу і визначити його діаметр із відхиленням $\pm 1-2\%$ (вважається допустимим). Для цього необхідно знати число шротин у застосованому патроні. Спочатку знаходять щільність ураження за формулою:

$$\text{формула 1} - p = \frac{k}{S}$$

де: p – щільність ураження;

k – число шротин, що потрапили в об'єкт;

S – площа ураженої ділянки.

У межах одного осипу щільність ураження може бути різною, тому обчислюється середня щільність усієї ділянки. Знаючи щільність ураження і число шротин у застосованому патроні, можна обчислити діаметр розсіювання шроту:

$$\text{формула 2 - } p_1 = \frac{k_1}{0,25\pi \times 2d}$$

де: p_1 – щільність повного осипу;

k_1 – число шротин у патроні;

d – діаметр розсіювання снаряду.

Якщо досліджувана ділянка осипу містить не менше 40% усіх улучень, то щільність його ураження дорівнює розрахунковій щільності ураження повного осипу, тобто $p=p_1$. Тоді за формулою 3 можна обчислити діаметр розсіювання:

$$\text{формула 3 - } d = \sqrt{\frac{4k_1}{\pi p}}$$

При ураженні об'єкта, що має плоску поверхню, під гострим кутом або об'єкта з поверхнею іншої форми, а також декількох об'єктів, що знаходяться в напрямку (стволі) пострілу, шротовий осип необхідно спроектувати на плоску поверхню, перпендикулярну напрямку пострілу. Встановлення напрямку пострілу за шротовими ушкодженнями на практиці, як правило, труднощів не викликає, особливо в тому випадку, коли шротом уражено декілька об'єктів, що знаходяться на різних лініях вогню. При цьому в першу чергу варто брати до уваги ознаки кожного окремого шротового ушкодження (форму, розміри, напрямок каналу отвору і т.д.). Форма всього шротового осипу повинна розглядатися як додаткова ознака, що свідчить про напрямок пострілу, оскільки навіть при ураженнях під прямим кутом шротовий осип часто має форму еліпса. Ураження об'єкта може відбутися центральною, верхньою, правою, лівою частиною шротового снаряду, а також окремими крайніми шротинами, що відхилилися від СТП. Тому напрямок стрілянини не завжди збігається зі слідами шротин на об'єкті.

Після встановлення напрямку пострілу, зробленого під гострим кутом до об'єкта, приступають до проектування крайніх слідів на одну площину (відрізок скла або іншого прозорого матеріалу), що розташовується перпендикулярно до напрямку пострілу. За проєкціями крайніх ушкоджень встановлюється діаметр осипу. Проєкція контуру шротового осипу необхідна для порівняння з результатами експериментальних пострілів, що завжди виконуються під прямим кутом до площини. Слід мати на увазі, що встановлення дистанції пострілу в цьому випадку робиться щодо прозорої площини. При дослідженні вивченню підлягають: матеріальна частина гладкоствольної зброї; набої та частини патронів (шрот, картеч, пижі, контейнери, гільзи, порох, капсулі і ін.), спосіб спорядження і виготовлення їх; сліди осипу вогнестрільних пошкоджень шротом (картечі). У випадках, коли весь шротовий снаряд знаходиться в об'єкті (цілі), необхідно дуже ретельно вилучати крайні шротини, з метою подальшої можливості ідентифікації по слідах каналу ствола на цих шротинах зброї, з якої вони були відстріляні. У випадку, коли в якості цілі виступає людське тіло, повинна бути проведена комплексна судова медична та зброї експертиза, з метою вилучення бойових уражаючих елементів з слідами каналу ствола.

РОЗДІЛ 10. УШКОДЖЕННЯ, ЩО ЗАПОДІЯНІ ПОСТРІЛАМИ ХОЛОСТИМИ ПАТРОНАМИ 5,45x39 мм

Вказане вище дослідження було фрагментом НДР кафедри судової медицини НМАПО імені П.Л. Шупика на тему: «Вогнепальна травма: морфологічні, медико-криміналістичні особливості ушкоджень та критерії їх утворення» (№ держреєстрації 0115U002357). Протягом 2016-2019 р.р. здобувачем наукового ступеня д.мед.н Михайленком О.В. і аспірантом кафедри Чихман Я.В. були виконані наукові дослідження, присвячені особливостям вогнепальних ушкоджень тіла людини і пошкоджень одягу, а також факторам, що супроводжують постріли холостими патронами 5,45x39 мм.

10.1 Характеристика боєприпасу АЕ 5.45x39 (холостий)

Боєприпас 5.45x39 (холостий) виготовляється за ТУ У 25.4-20042911-025:2016 і призначений для проведення холостих пострілів зі зброї калібру 5.45мм, дульний зріз якої оснащений насадкою для ведення холостої стрільби. Патрон складається з гільзи 5.45x39 мм, капсуля-запальника КВ-16 ГОСТ В23241-91, кулі-імітатора, яка виготовлена з пластику марки «LG hi 121» білого кольору (рис. 304). Пороховий заряд - порох спеціальний СНП-Шмайсер ТУ У 20.5-20042911-024:2016 масою 0,9 г. Наведені характеристики боєприпасу надані виробником (ТОВ «Українсько-німецьке спільне підприємство «Шмайсер»).



Рис. 304. Зовнішній вигляд наданих на дослідження боєприпасів 5.45x39 (холостий) АЕ-16.

Метою дослідження було виявлення особливостей ушкоджень біологічних об'єктів і пошкоджень імітаторів одягу при пострілах холостими патронами АЕ 5,45x39 мм зі зброї, дульний зріз якої був як оснащений насадкою для ведення холостої стрільби, так і без неї.

Постріли виконувались під прямим кутом в передні поверхні грудної клітки і живота, на яких розташовувався імітатор одягу (один та два шари бавовняної тканини). Відстріл боєприпасів проводився з автомату АК-74,

дульний зріз якого був оснащений насадкою для ведення холостої стрільби, а також без насадки. Для дослідження були надані боєприпаси 5.45x39 (холостий) з лазерним маркуванням на гільзах «АЕ-16». Отримані при дослідженні пошкодження одягу та ушкодження тіла досліджувалися візуально та стереомікроскопічно, вимірювалися, ранові канали, які відходили від ран на тілі досліджувались шляхом поширеного препарування м'яких тканин. Фотографування ушкоджень тіла та пошкоджень одягу проводилося фотокамерою Nikon D90 з матрицею 12 Мегапікселів. Виконання дослідження проводилось з дотриманням етичних і законодавчих норм та вимог при виконанні наукових морфологічних досліджень (Мішалов В.Д., Войченко В.В., Юрченко В.Т., 2016).

Боєприпасами 5.45x39 (холостий), які мали лазерне маркування на гільзах «АЕ-16» було проведено 120 пострілів. Із вказаної кількості пострілів 100 пострілів було проведено серіями по 5 пострілів (20 серій) зі зброї, дульний зріз якої оснащений насадкою для ведення холостої стрільби, а 20 пострілів було проведено зі зброї, дульний зріз якої не був оснащений насадкою для ведення холостої стрільби. Постріли зі зброї, дульний зріз якої оснащений насадкою для ведення холостої стрільби, проводилися з відстаней 6 м, 5 м, 4 м, 3 м, 2 м, 1 м, 50 см та **упригул**. Постріли зі зброї, дульний зріз якої не був оснащений насадкою для ведення холостої стрільби, проводилися з відстаней 8м, 7м, 6м, 5м, 4м, 3м, 2м, 1м та **упригул**.

10.2 Особливості кулі-імітатора боєприпасу 5.45x39 (холостий) після проведення пострілу зі зброї з насадкою для ведення холостої стрільби і без насадки

При проходженні каналу ствола зброї, дульний зріз якої **був оснащений** насадкою для ведення холостої стрільби, куля-імітатор боєприпасу 5.45x39 (холостий) виражено деформувалася. Утворені фрагменти мали невизначену форму та вигляд лусочок. Матеріал фрагментів кулі-імітатора (пластик білого кольору) на своїй поверхні та по краях мав ознаки оплавлення. Поверхня фрагментів рясно вкрита чорного кольору кіптявою. На деяких фрагментах виявляються залишки червоного кольору лаку у вигляді фрагментів тонких смужок (рис. 305). Маса вище вказаних фрагментів кулі-імітатора складала від 0,003 гр до 0,115 гр.

При проходженні каналу ствола зброї, дульний зріз якої був **не оснащений насадкою** для ведення холостої стрільби, куля-імітатор боєприпасу 5.45x39 (холостий) деформувалася через виражене повздовжнє розщеплення. Утворені фрагменти кулі-імітатора мали довжину від 1,4 см до 2,2 см, а їх ширина від $\frac{1}{4}$ до $\frac{1}{2}$ периметру поверхні кулі імітатора в поперечному розрізі (рис. 306). На деяких фрагментах виявляються залишки червоного кольору лаку у вигляді тонких смужок. По зовнішній поверхні фрагментів кулі-імітатора визначаються нашарування чорного кольору

кіптяви. Маса вище вказаних фрагментів кулі-імітатора складала від 0,016 гр до 0,139 гр.

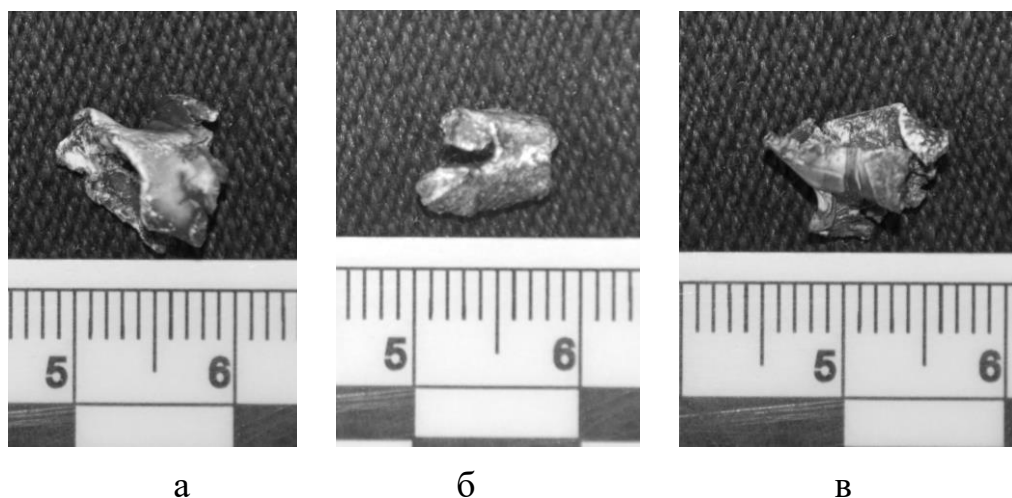


Рис. 305. Зовнішній вигляд залишків кулі-імітатора боєприпасу 5.45x39 (холостий) після проведення пострілу зі зброї з насадкою для ведення холостої стрільби

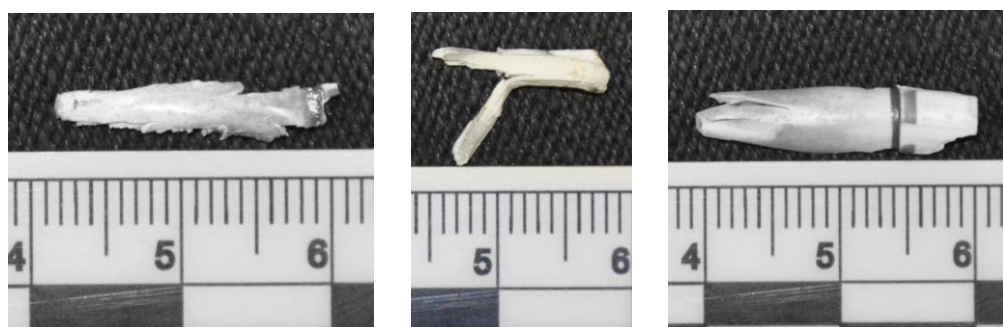


Рис. 306. Зовнішній вигляд залишків кулі-імітатора боєприпасу 5.45x39 (холостий) після проведення пострілу зі зброї без насадки для ведення холостої стрільби.

10.3 Особливості пошкоджень імітаторів одягу (один шар бавовняної тканини) і ушкоджень біологічних об'єктів при пострілах холостими патронами АЕ 5,45х39 мм з автомату АК-74, дульний зріз якого був оснащений насадкою для ведення холостої стрільби

При пострілах в ділянки тіла, які були вкриті одношаровим одягом із зброї, дульний зріз якої оснащений насадкою для ведення холостої стрільби, особливості ушкоджень тіла і пошкоджень одягу відрізнялись в залежності від відстані пострілу.

Так, при відстані **6 і 5 м** - на поверхні мішеней (*тканина на поверхні тіла*) не були виявлені частинки зруйнованої кулі-імітатора.

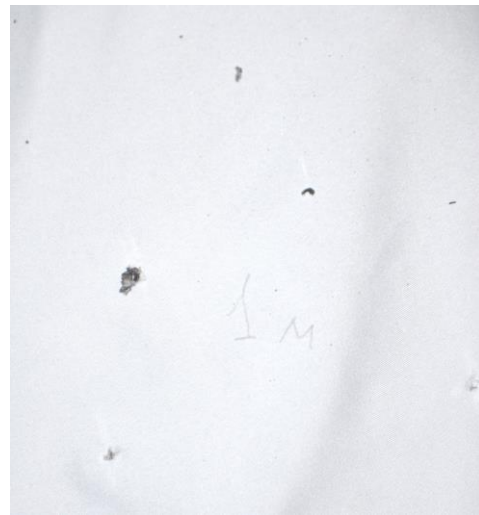
При відстані **4 і 3 м** - на поверхні мішеней (*тканина на поверхні тіла*) було виявлене одне наскрізне пошкодження матеріалу тканини від дії крупного фрагменту зруйнованої кулі-імітатора, розміром до 1,0х0,8 см, сам фрагмент кулі-імітатора утримувався на поверхні матеріалу тканини між нитками та волокнами ниток полотна тканини; відповідно пошкодженню матеріалу тканини на шкірі відмічалось садно;

При відстані **2, 1 м** - на поверхні мішеней (*тканина на поверхні тіла*) були виявлені одне наскрізне пошкодження матеріалу тканини від дії крупного фрагменту зруйнованої кулі-імітатора, навколо якого розташовувалась ділянка нашарувань множинних середніх та дрібних часток зруйнованої кулі-імітатора загальним розміром від 80х80 см до 60х60 см; виявлені дрібні частки зруйнованої кулі-імітатора розміром не більше 0,3х0,2 см; відповідно ділянці нашарувань середніх та дрібних часток зруйнованої кулі-імітатора пошкоджень на поверхні шкіри не виявлено, а відповідно розташуванню наскрізного пошкодження полотна тканини на шкірі розташовувалося глибоке садно з поверхневим надривом шкіри, між краями якого був частково занурений крупний фрагмент зруйнованої кулі-імітатора, а при пострілах з відстані 1 м – мала місце поверхнева рана, яка проникала до підшкірно-жирової тканини, між краями якої визначався фрагмент зруйнованої кулі-імітатора (рис. 307).

При пострілах з відстані **50 см** - на поверхні мішеней (*тканина на поверхні тіла*) були виявлені одне наскрізне пошкодження матеріалу тканини навколо якого розташовувалась ділянка нашарувань чорно-сірого кольору кіптяви розміром 40х40 см, в центральній частині якої, на площі розміром 15х15 см, мало місце нашарування множинних дрібних часток зруйнованої кулі-імітатора та дрібні наскрізні пошкодження від часток зруйнованої кулі-імітатора середнього розміру.



а

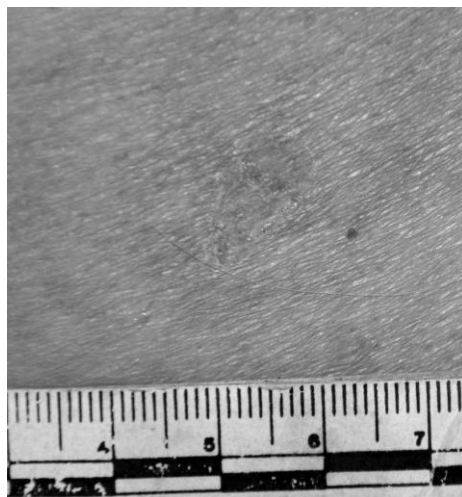


б

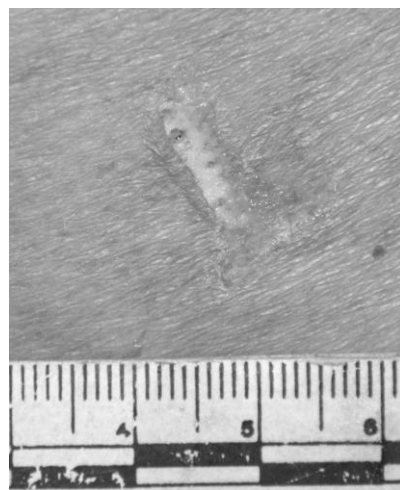
Рис. 307. Зовнішній вигляд пошкоджень полотна тканини, що утворились при пострілах холостими патронами АЕ 5,45х39 мм з автомату АК-74, дульний зріз якого був оснащений насадкою для ведення холостої стрільби з відстані 1 м

Особливості **морфологічних змін** ушкоджень, які утворилися при пострілах холостими патронами АЕ 5,45х39 мм з автомату АК-74, дульний зріз якого був оснащений насадкою для ведення холостої стрільби, полягали у наступному:

- 1) поверхневі садна мали форму, яка наближалася до неправильно округлої, дно саден мало блідо-рожевий колір та розташовувалося нижче рівня неушкодженої шкіри, по краям саден визначалися дрібні клаптики обірваного епідермісу (рис. 308 а);



а



б

Рис. 308. Зовнішній вигляд саден, які утворилися при пострілах холостими патронами АЕ 5,45х39 мм з автомату АК-74, дульний зріз якого був оснащений насадкою для ведення холостої стрільби (а – садно, б - глибоке садно)

- 2) глибокі садна мали форму, що наближалася до неправильно округлої, дном саден були глибокі шари дерми, а по краям саден визначалися дрібні клаптики обірваного епідермісу на поверхневих шарів дерми; форма та розміри саден відповідали формі та розмірам фрагментів зруйнованої кулі-імітатора (рис. 308 б).
- 3) поверхневі рани за своїми морфологічними особливостями переважно мали ознаки глибоких саден, дном яких були глибокі шари дерми, однак в відмічалася ділянки з наскрізним ушкодженням дерми, які переважно мали неправильно округлу, або дещо подовжену форму (309).
- 4)

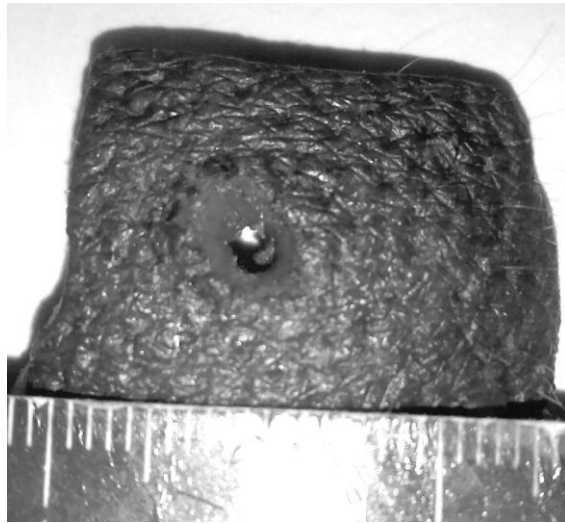
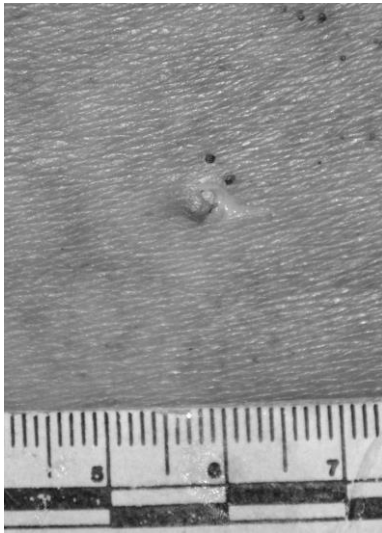


Рис. 309. Зовнішній вигляд поверхневої рани, яка утворилася при пострілах холостими патронами АЕ 5,45х39 мм з автомату АК-74, дульний зріз якого був оснащений насадкою для ведення холостої стрільби

- 5) рани, що мали неправильну округлу та овальну форми; від ран поширювалися ранові канали, що проникали в підшкірно-жирову тканину з вираженим її розмізненням, причому глибина ранових каналів складала до 1 см. Відмічалася поодинокі ранові канали, які проходили також з ушкодженням м'язової тканин (*м'язи грудної клітки та поверхневі шари міжреберних м'язів*) у яких глибина ранових каналів складала до 2,0-3,0 см (рис. 310, 311).

При пострілах з відстані 50 см на поверхні саден та по краям ран визначалися нашарування чорного кольору кіптяви, які на поверхню ушкоджень переносилися більше самими фрагментами зруйнованої кулі-імітатора.

При дослідженні ушкоджень тіла, які утворилися в результаті проведення пострілів з відстані 50 см, поранень, які б проникали в порожнини тіла (*плевральні порожнини та черевна порожнина*) не виявлено.



а



б

Рис. 310. Зовнішній вигляд ран, які утворились при пострілах холостими патронами АЕ 5,45х39 мм з автомату АК-74, дульний зріз якого був оснащений насадкою для ведення холостої стрільби (а – 1 м, б- 50 см)

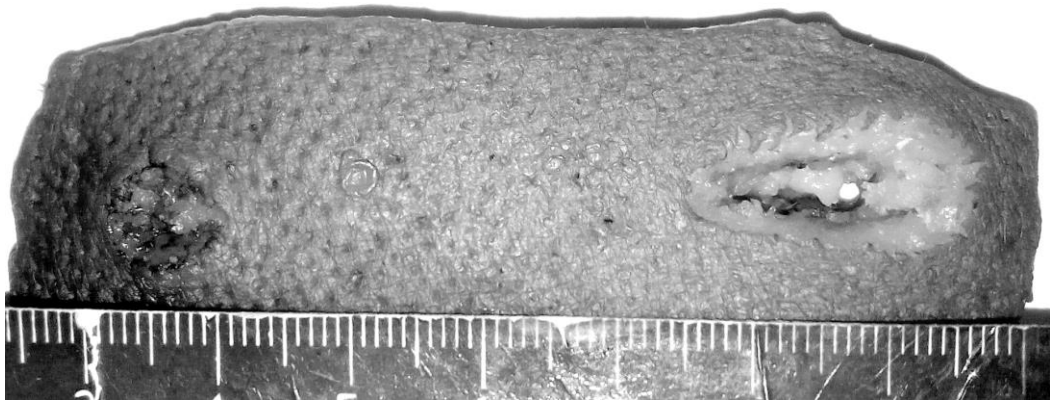


Рис. 311. Зовнішній вигляд ран, які утворились при пострілах холостими патронами АЕ 5,45х39 мм з автомату АК-74, дульний зріз якого був оснащений насадкою для ведення холостої стрільби

При проведенні пострілів з положення дульного зрізу зброї **упритул** - на поверхні мішені (*тканина на поверхні тіла*) були виявлені одиничні пошкодження округлої форми розміром 1,0х1,0 см. Від пошкодження у протилежні боки відходили два надриви полотна тканини, довжиною до 1,0 см; навколо нього розташовувалися рясні нашарування чорного кольору кіптяви, які відповідно кінцям додаткових розривів тканини мали ділянки «розрідження» (рис. 312). При проведенні пострілів з положення зброї упритул ранові канали від ран на шкірі проникали у плевральну та черевну порожнини.

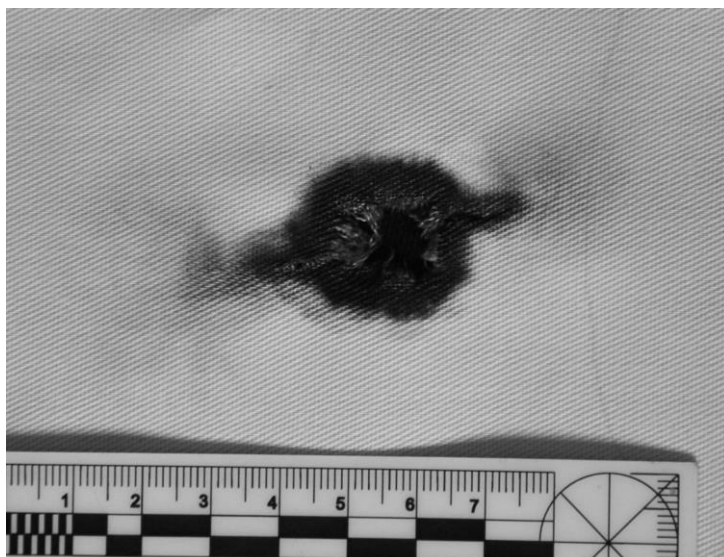


Рис. 312. Зовнішній вигляд пошкодження тканини та ділянки нашарування кіптяви навколо нього після проведення пострілу холостими патронами АЕ 5,45х39 мм з автомату АК-74, дульний зріз якого був оснащений насадкою для ведення холостої стрільби.

10.4 Особливості пошкоджень імітаторів одягу (один шар бавовняної тканини) і ушкоджень біологічних об'єктів при пострілах холостими патронами АЕ 5,45х39 мм з автомату АК-74, дульний зріз якого не був оснащений насадкою для ведення холостої стрільби

При пострілах в ділянки тіла, які були вкриті одношаровим одягом із зброї, дульний зріз якої не був оснащений насадкою для ведення холостої стрільби, особливості ушкоджень тіла і пошкоджень одягу відрізнялись в залежності від відстані пострілу.

Так, при відстанях пострілу **8,7 м** - на поверхні мішеней (*тканина на поверхні тіла*) не були виявлені частинки зруйнованої кулі-імітатора;

При пострілах з відстані **6 м** - на поверхні мішеней (*тканина на поверхні тіла*) була виявлена ділянка контакту з подовженим фрагментом зруйнованої кулі-імітатора; при пострілі з відстані **5 м** - на поверхні мішеней було виявлене одне наскрізне пошкодження матеріалу тканини від дії крупного фрагменту зруйнованої кулі-імітатора, розміром 0,5х0,5 см, сам подовжений фрагмент кулі-імітатора утримувався на внутрішній поверхні матеріалу тканини на пошкоджених крайових нитках полотна тканини, відповідно пошкодженню матеріалу тканини на шкірі відмічалось садно.

При пострілах з відстані **4 м** - на поверхні мішені була виявлена ділянка контакту з подовженим фрагментом зруйнованої кулі-імітатора без

пошкодження полотна тканини; відповідно ділянці контакту з фрагментом кулі-імітатора на шкірі відмічалось поверхнєве подовженої форми садно.

При пострілах з відстані 3 м – на поверхні мішеней було виявлене одне наскрізне пошкодження матеріалу тканини від подовженого фрагменту зруйнованої кулі-імітатора, розміром 1,5x0,4 см; відповідно пошкодженню матеріалу тканини на шкірі розташовувалась рана між краями якої розташовувався фрагмент кулі-імітатора.

При пострілах з відстані 2 м - на поверхні мішеней (*тканина на поверхні тіла*) були виявлені одне наскрізне пошкодження матеріалу тканини аналогічного характеру, навколо якого розташовується ділянка дифузного нашарування множинних часток незгорілих порошин загальним розміром 70x70 см; відповідно пошкодженню матеріалу тканини на шкірі розташовувалась рана від якої в підшкірно-жирову тканину та м'язи поширювався рановий канал глибиною до 3,0 см, в кінця якого розташовується фрагмент кулі-імітатора;

При пострілах з відстані 1 м - на поверхні мішеней були виявлені одне наскрізне пошкодження матеріалу тканини аналогічного характеру, навколо якого розташовувалась ділянка дифузного нашарування множинних часток незгорілих порошин загальним розміром 40x40 см, а центральна частина вказаної ділянки мала більш густе нашарування часток незгорілих порошин на ділянці розміром 20x20 см (рис. 313).

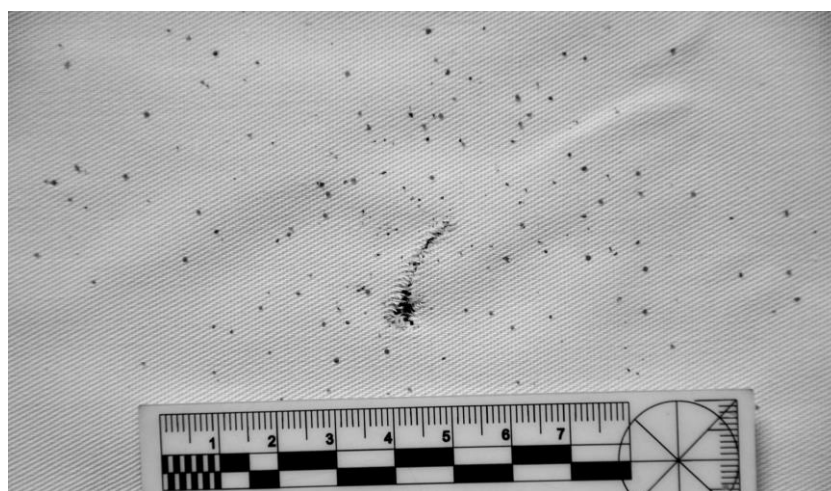


Рис. 313. Зовнішній вигляд пошкодження тканини та ділянки нашарування кіптяви навколо нього після проведення пострілу холостими патронами АЕ 5,45x39 мм з автомату АК-74 без насадки для ведення холостої стрільби

Відповідно пошкодженню матеріалу тканини на шкірі розташовувалась рана від якої поширюється рановий канал, що проходить з ушкодженням підшкірно-жирової тканини, м'язів та кісток (*ребер*), виявлений рановий канал проникає в плевральну порожнину з ушкодженням плеври та тканини легені глибиною до 1 см.

Особливості **морфологічних змін** ушкоджень, які утворилися при пострілах холостими патронами АЕ 5,45х39 мм з автомату АК-74 дульний зріз якого не був оснащений насадкою для ведення холостої стрільби, полягали у наступному:

- 1) поверхневі садна мали подовжену лінійну форму, дно саден мало блідо-рожевий колір та розташовувалося нижче рівня неушкодженої шкіри, по їх краям визначалися дрібні клаптики обірваного епідермісу;
- 2) глибокі садна мали подовжену лінійну форму, їх дном були глибокі шари дерми, а по краям саден визначалися дрібні клаптики обірваного епідермісу на поверхневих шарів дерми; форма та розміри саден відповідали формі та розмірам фрагментів зруйнованої кулі-імітатора (рис. 314);

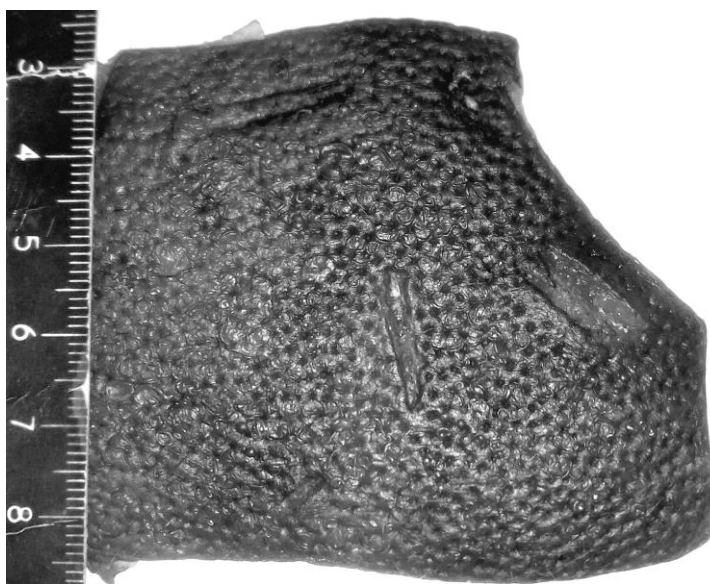
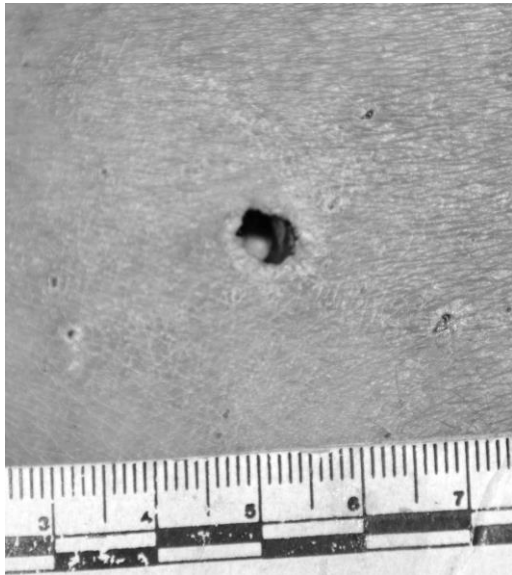
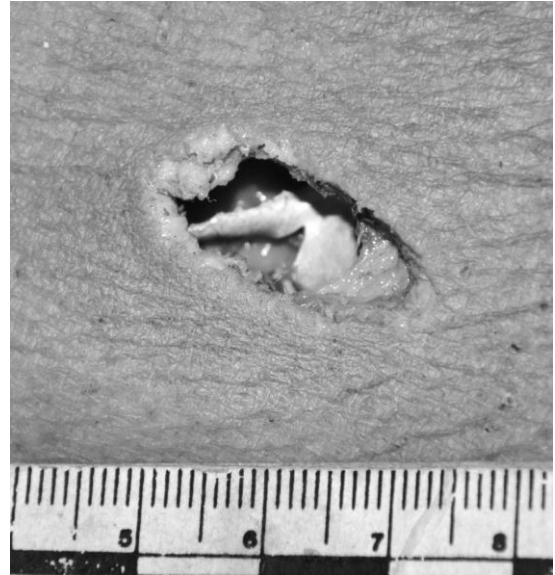


Рис. 314. Зовнішній вигляд саден, які утворюються при пострілах холостими патронами АЕ 5,45х39 мм з автомату АК-74 без насадки для ведення холостої стрільби

- 3) поверхневі рани, які за своїми морфологічними особливостями переважно мали ознаки глибоких саден, дном яких були глибокі шари дерми, однак в відмічались ділянки з наскрізним ушкодженням дерми, які переважно мали щилиноподібну форму (рис. 315);
- 4) рани мали неправильну округлу та видовжену овальну форми з елементами кутів в кінцях ран, від ран поширювалися ранові канали, які проникали в підшкірно-жирову тканину з вираженим її розміщенням та в м'язи, також вираженим їх розміщенням, при чому глибина ранових каналів складала від 1 см та більше (рис. 315, 316).



а



б

Рис. 315. Зовнішній вигляд ран, які утворюються при пострілах холостими патронами АЕ 5,45х39 мм з автомату АК-74 без насадки для ведення холостої стрільби (а – 3 м, б- 2м)

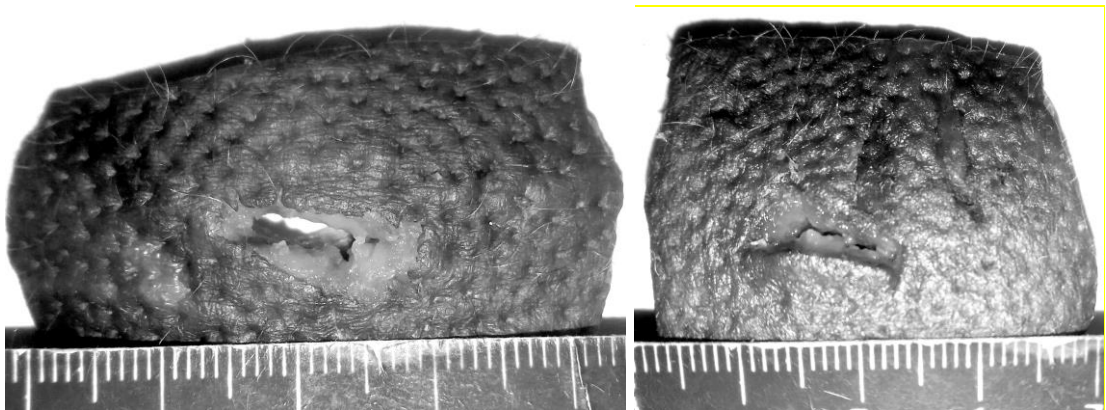


Рис. 316. Зовнішній вигляд ран, які утворюються при пострілах холостими патронами АЕ 5,45х39 мм з автомату АК-74 без насадки для ведення холостої стрільби

При проведенні пострілу з положення дульного зрізу зброї **упригол** - на поверхнях мішені (*тканина на поверхні тіла*) було виявлене пошкодження хрестоподібної форми, розміром 2,0х3,8 см, навколо якого розташовувалися рясні нашарування чорного кольору кіптяви, розміром 3,0х5,0 см. При проведенні пострілів з положення зброї **упригол** ранові канали від ран на шкірі проникали у плевральну та черевну порожнини.

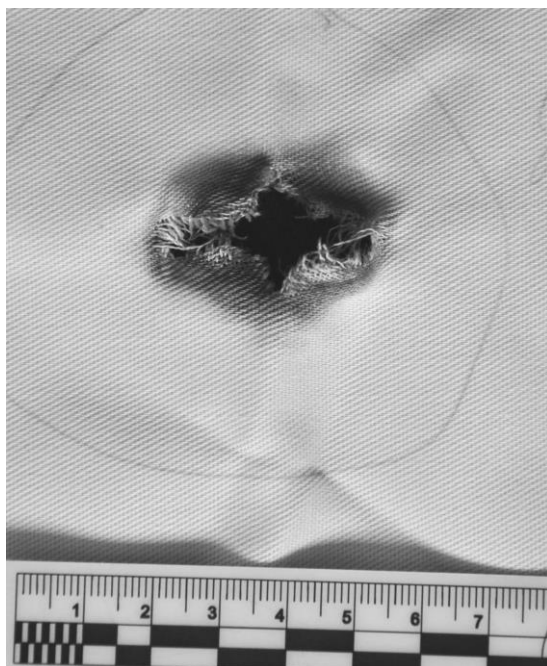
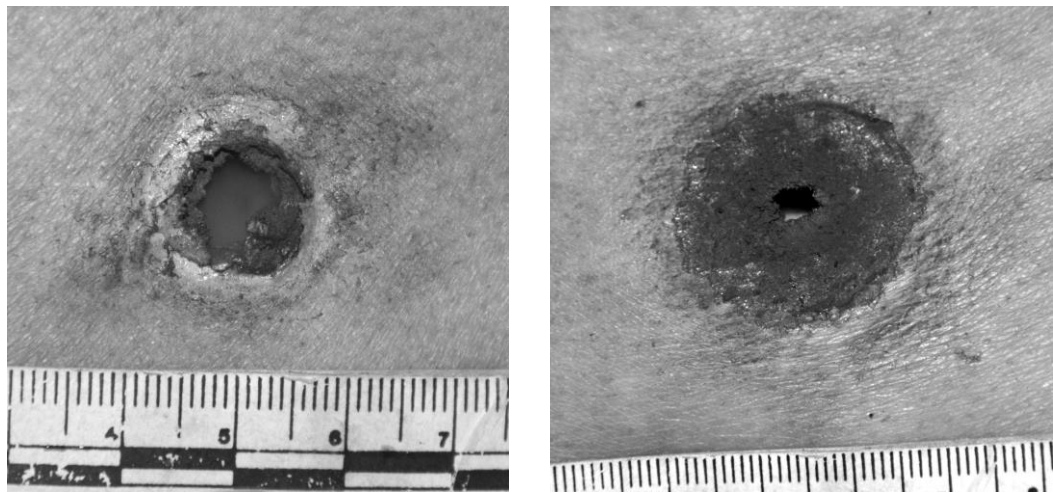


Рис. 317. Зовнішній вигляд пошкодження тканини та ділянки нашарування кіптяви навколо нього після проведення пострілу зі зброї без насадки для ведення холостої стрільби.

10.5 Особливості ушкоджень біологічних об'єктів при пострілах холостими патронами АЕ 5,45x39 мм з автомату АК-74 у ділянки грудної клітки та передньої черевної стінки, поверхня яких не була вкрита імітатором одягу (тканиною)

Також були проведені постріли зі зброї з положення дульного зрізу зброї упритул в ділянки грудної клітки та передньої черевної стінки, поверхня яких не була вкрита імітатором одягу (тканиною). Дана серія пострілів проводилася з метою встановлення об'єму ушкоджень на тілі та на внутрішніх органах, які можуть утворюватися в результаті проведення пострілу за таких умов.

При проведенні пострілів зі зброї з положення дульного зрізу зброї упритул до ділянок грудної клітки та передньої черевної стінки на шкірі навколо вхідних вогнепальних ран визначалися рясні нашарування чорного кольору кіптяви, які вкривали «штанц-марки» - відбитки дульного зрізу зброї навколо ран (рис. 318). Відмічалася різна виразність вказаних ознак, яка залежала як від наявності насадки для ведення холостої стрільби так і від щільності притулу дульного зрізу зброї. Усі поранення, які були отримані за таких умов проведення пострілів, проникали як у плевральні порожнини, так і в черевну порожнину.

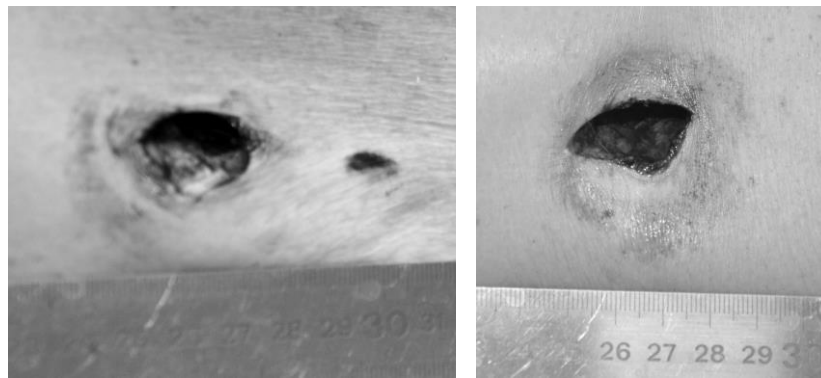


а

б

Рис. 318. Зовнішній вигляд вхідних вогнепальних кульових ран при проведенні пострілів з положення зброї упритул (а - з насадкою , б- без насадки)

При проведенні пострілів із зброї, дульний зріз якої *був оснащений насадкою* для ведення холостої стрільби, були виявлені вхідні вогнепальні кульові рани на шкірі з нашаруваннями кіптяви навколо них (рис. 319).



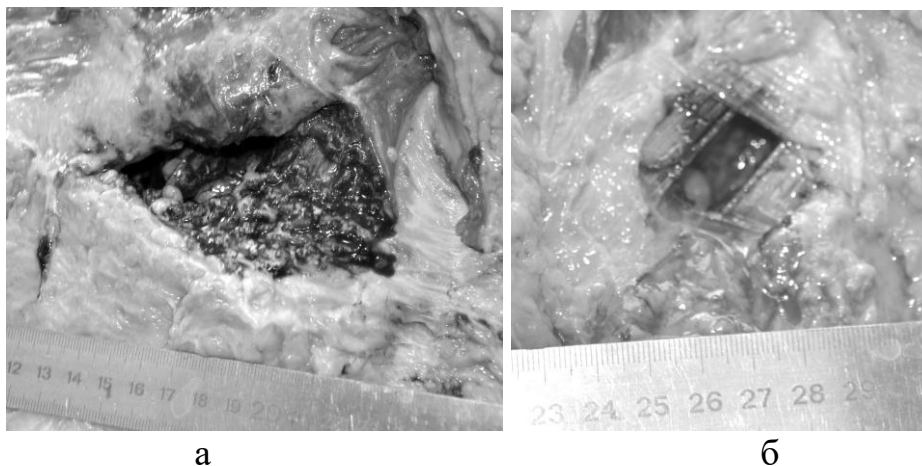
а

б

Рис. 319. Зовнішній вигляд вхідних вогнепальних кульових ран при проведенні пострілів з положення зброї упритул з насадкою для ведення холостої стрільби (а – у ділянку грудей, б - у передню черевну стінку)

Від ран на грудній клітці поширювалися ранові канали, які проникали в плевральну порожнину з повним поперечним багатоуламковим перелом ребра, а також вираженим розмізченням та розшаруванням м'яких тканин плевральної стінки. Зазначена ділянка мала поширене та рясне нашарування чорного кольору кіптяви (рис. 320 а). По ходу ранового каналу визначалися ушкодження: поширений лінійний розрив передньої стінки перикарду, а також неправильної округлої форми ушкодження передньої стінки правого та лівого шлуночків з наявністю лінійного розриву стінки (рис. 321). Фрагменти зруйнованої кулі-імітатора

розташовувалися в порожнинах серця. Від ран на передній черевній стінці поширювалися ранові канали, які проникали в черевну порожнину з вираженим розміщенням та розшаруванням м'яких тканин плевральної стінки (*підшкірно-жирова тканина та прямі м'язи живота*). Зазначена ділянка мала поширене та рясне нашарування чорного кольору кіптяви.



а

б

Рис. 320. Зовнішній вигляд ушкодження підшкірно-жирової тканини та нашарування кіптяви пострілу в ділянці входних вогнепальних кульових ран при проведенні пострілів з положення зброї упритул з насадкою для ведення холостої стрільби (а – в ділянці грудей, б- в передню черевну стінку).

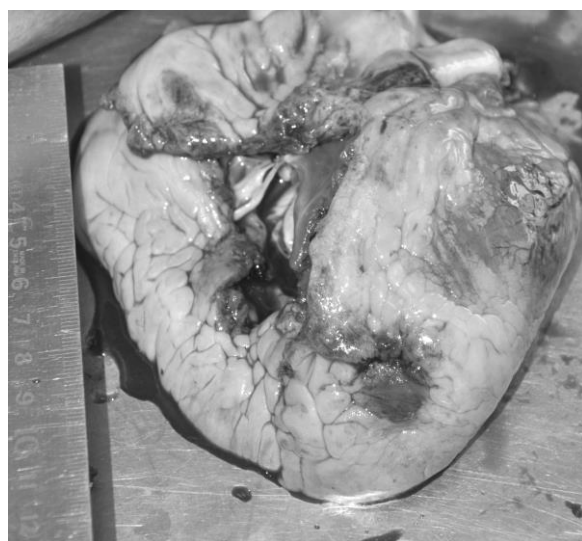


Рис. 321. Зовнішній вигляд ушкодження передніх стінок правого та лівого шлуночків серця по ходу ранових каналів, які утворилися при проведенні пострілів з положення зброї упритул з насадкою для ведення холостої стрільби

По ходу ранового каналу визначалися ушкодження лівої долі печінки, очеревини та жирової тканини за нею, де розташовувалися фрагменти зруйнованої кулі-імітатора. Розрив печінки наскрізний, мав шести променеву форму, довжина променів від 3,0 до 4,0 см. В місці сходження

променів на ділянці розміром 0,8x0,8 см відмічало виражене розмізнення тканини печінки (рис. 322).

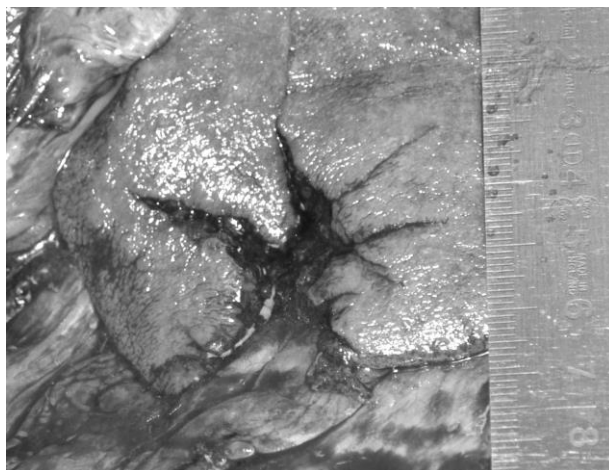
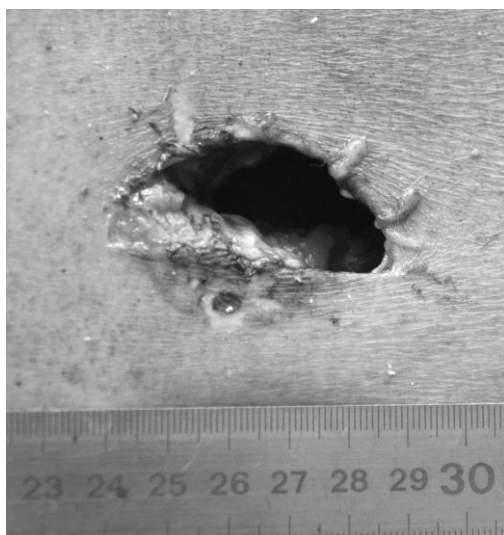
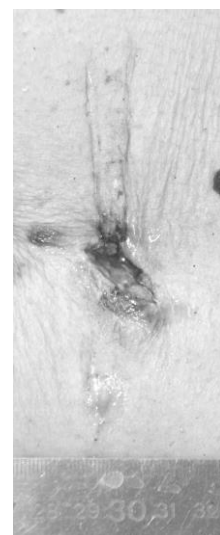


Рис. 322. Зовнішній вигляд ушкодження лівої частки печінки по ходу ранового каналу, який утворився при проведенні пострілу з положення зброї упритул з насадкою для ведення холостої стрільби

При проведенні пострілів із зброї, дульний зріз якої *не був оснащений* насадкою для ведення холостої стрільби, були виявлені вхідні вогнепальні кульові рани на шкірі з нашаруваннями кіптяви навколо них. Навколо ран також відмічалися відбитки прицільного пристрою автомата - «мушки», а також торцевої частини шомполю (рис. 323).



а

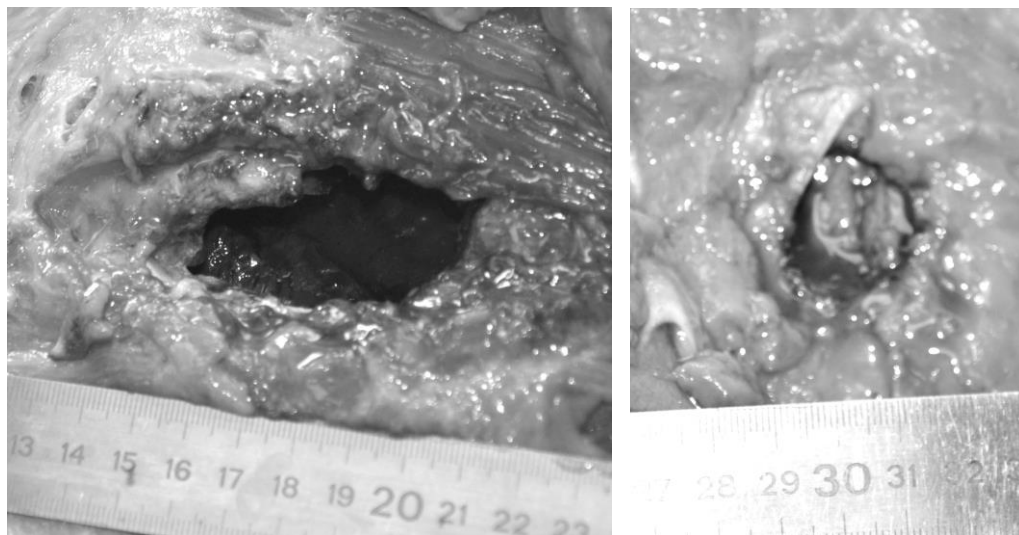


б

Рис. 323. Зовнішній вигляд вхідних вогнепальних кульових ран при проведенні пострілів з положення зброї упритул без насадки для ведення холостої стрільби (а – у ділянку грудей, б - у передню черевну стінку)

Від ран на грудній клітці поширювалися ранові канали, які проникали в плевральну порожнину з повним поперечним багатолукковим перелом

ребра, а також вираженим розміщенням та розшаруванням м'яких тканин плевральної стінки (рис. 324 а). Зазначена ділянка мала поширене та рясне нашарування чорного кольору кіптяви. По ходу ранового каналу визначався розрив передньої поверхні верхньої частки легені, який проходив з оголенням кореня легені та дрібних бронхів (рис. 325). Фрагменти зруйнованої кулі-імітатора розташовувалися в товщі тканини легені.



а

б

Рис. 324. Зовнішній вигляд ушкодження підшкірно-жирової тканини та нашарування кіптяви пострілу в ділянці вхідних вогнепальних кульових ран при проведенні пострілів з положення зброї уприутул без насадки для ведення холостої стрільби (а – у ділянку грудей, б - у передню черевну стінку).

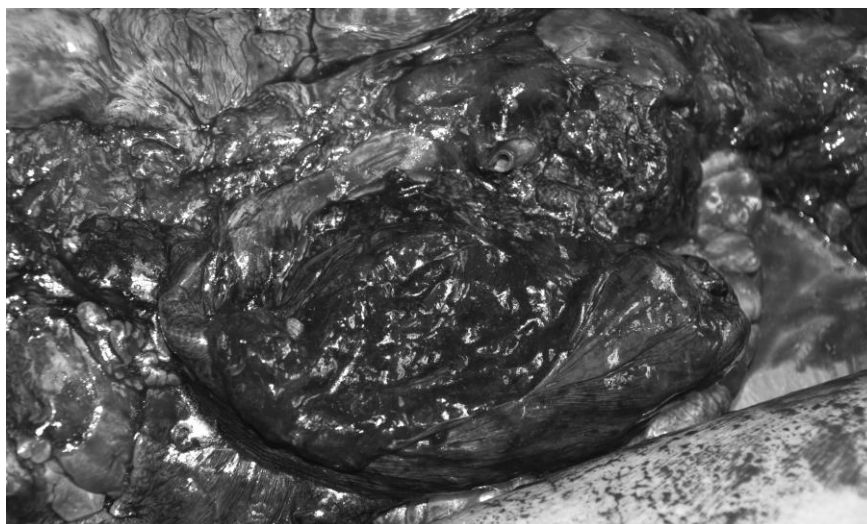


Рис. 325. Зовнішній вигляд розриву на передній поверхні верхньої частки легені по ходу раннього каналу, який поширюється від вхідної вогнепальної кульової рани, яка утворилася при проведенні пострілу з положення зброї уприутул без насадки для ведення холостої стрільби.

Від ран на передній черевній стінці поширювалися ранові канали, які проникали в черевну порожнину з вираженим розміщенням та розшаруванням м'яких тканин плевральної стінки (*підшкірно-жирова тканина та прями м'язи живота*) (рис. 324 б) . Зазначена ділянка мала поширене та рясне нашарування чорного кольору кіптяви. По ходу ранового каналу визначалися ушкодження чіпця, петель тонкого кишківника, які мали вигляд дірчастих ушкоджень розміром по 1,0x1,0 см, а також відмічалось ушкодження жирової тканини за очеревиною, де розташовувалися фрагменти зруйнованої кулі-імітатора.

ВИСНОВКИ

На підставі проведених серій експериментальних пострілів з автомату АК-74, дульний зріз якого був оснащений насадкою для ведення холостої стрільби, наданими боеприпасами 5.45x39 (холостий) з лазерним маркуванням на гільзах «АЕ-16» було встановлено:

I. При проведенні пострілів з відстані 6 м та 5 м на поверхні мішені (*тканина на поверхні тіла*) не були виявлені ознаки контактування з фрагментами зруйнованої кулі-імітатора.

При проведенні пострілів зі зброї, дульний зріз якого не був оснащений насадкою для ведення холостої стрільби, не були виявлені ознаки контактування фрагментів зруйнованої кулі-імітатора з поверхнею мішені (*тканина на поверхні тіла*) при проведенні пострілів з відстані 8 м та 7 м.

II. При проведенні пострілів з відстані від 50 см до 4 м від дульного зрізу зброї до площини влучання, на тілі людини утворюються садна, поверхневі рани та рани, від яких відходять ранові канали, що проникають під шкірою у м'які тканини.

За критерієм тривалості розладу здоров'я такі ушкодження, як рани відносяться до *легкого* тілесного ушкодження, що спричинило короточасний розлад здоров'я.

За критерієм тривалості розладу здоров'я такі ушкодження, як садна відносяться до *легкого* тілесного ушкодження.

III. При проведенні пострілів з відстані меншою за 50 см від дульного зрізу зброї до площини влучання, на тілі людини утворюються проникаючі вогнепальні поранення.

За критерієм небезпечності для життя такі ушкодження відносяться до *тяжких* тілесних ушкоджень.

IV. Мінімально припустимою відстанню, при проведенні пострілу з якої не будуть утворюватися проникаючі вогнепальні поранення (*поранення, рановий канал яких проникає в порожнину плеври чи очеревини*) є **відстань 50 см** від дульного зрізу зброї до площини влучання.

Ділянками тіла, постріли в які не повинні виконуватись за будь-яких умов, є голова, очі, ділянки шиї, ділянки грудних залоз у жінок, ділянки статевих органів у чоловіків. Це пов'язано з тим, що в даних анатомічних утвореннях розташовані рефлексогенні та шокогенні ділянки.

РОЗДІЛ 11. ВСТАНОВЛЕННЯ ДИСТАНЦІЇ, З ЯКОЇ БУЛИ ПРОВЕДЕНІ ПОСТРІЛИ З ГАЗОВИХ ПІСТОЛЕТІВ І РЕВОЛЬВЕРІВ

Останнім часом на судову експертизу зброї все частіше надходять нові об'єкти дослідження, так звані газові пістолети і револьвери, конструктивні особливості яких дозволяють вести стрільбу патронами, спорядженими шротовим снарядом. У стволах такої зброї маються перегородки (розсікачі) різної конструкції, в основному призначені для того, щоб перешкодити проведенню пострілів бойовими припасами, якщо їх бойові і технічні дані подібні за конструктивними особливостями до газових набоїв. В результаті з'явилась ствольна зброя комбінованої дії (вогнепально-газова), що володіє типовою для вогнепальної зброї дією при пострілі з неї шротом. Постріли з такої зброї здатні заподіювати важкі проникаючі поранення, особливо з близьких відстаней, і являють загрозу для здоров'я і життя людини.

Оскільки правове регулювання обігу газових пістолетів, револьверів і патронів до них в Україні довгий час не було сформульоване, вони тривалий час залишалися недослідженими в судовій експертизі зброї. Після масової появи цього виду зброї, патронів до неї та дозволу на їх продаж і реєстрацією на території України, досить часто на експертизу почали надходити об'єкти дослідження по кримінальним справам, по яким використовувалися газові пістолети, револьвери та патрони до них. Разом з іншими дослідженнями експерти повинні були дати відповідь на питання щодо можливості встановлення відстані пострілу при стрільбі з газового пістолета і револьвера патронами, спорядженими шротом.

Сутність експертного дослідження з визначення відстані пострілу полягає у порівнянні ознак, що характеризують вхідне вогнепальне пошкодження на досліджуваному одязі, з ознаками, отриманими в результаті експериментальної стрільби. Експериментальна стрільба проводиться в спеціально обладнаному приміщенні з потужною витяжною вентиляцією. При цьому зброя і патрони повинні бути аналогічні тим, що були застосовані на місці події, мішені розміром 75x75 см із відповідного матеріалу.

При дослідженні одягу потерпілого експерт повинен визначити, чи є на ділянках, прилеглих до даного пошкодження, ознаки, характерні для вогнепального пошкодження. При цьому потрібно звернути увагу на форму і розміри пошкоджень і розривів; форму і розміри пошкоджень від шроту (якщо вони наявні), кількість пошкоджень, розміри площі розсіювання; «мінус» тканини, її форму і розмір; потоншення і розшарування кінців ниток матеріалу в пошкодженні; «пасок» обтирання, його розмір; опалення, оплавлення, спікання ниток матеріалу (сліди термічної дії розігрітих порохових газів); наявність шроту діаметром не більше 1,5 мм заводського виготовлення або саморобного; фрагменти пластмасового контейнера для речовини подразнюючої дії (капсаїцину) газового патрона, фрагменти прокладки, заглушки, частинки речовини подразнюючої дії (капсаїцину);

частинки незгорілого пороху, в т.ч. і димного; наявність кіптяви (розрізняти гомогенні і крапкові її ділянки); мастило зі ствола зброї, частинки парафіну або воску із складу герметика патронів на ділянках, прилеглих до пошкодження; досліджувати ділянки матеріалу, прилеглі до вогнепального пошкодження, в УФ-променях для встановлення люмінесценції, характерної для мінеральних речовин (мастил), до яких відноситься мастило для зброї, парафін, віск; досліджувати ті ж ділянки у ІЧ-променях з метою визначення форми і розмірів зони кіптяви; метал снаряду і капсульного складу (найчастіше свинець, мідь, сурма).

При проведенні дослідження зазначені ознаки визначають методом візуального, мікроскопічного і хімічного дослідження.

Послідовність проведення дослідження з метою визначення дистанції пострілу з газового пістолета (револьвера) наступна: визначити вхідне вогнепальне пошкодження, основні і додаткові сліди пострілу; провести дослідження методом ДКМ з метою отримання контактограм; при пострілі патроном з шротом хімічне дослідження проводити на наявність свинцю (сурми), якщо саморобне спорядження патронів з мідним снарядом – на мідь (сурму); порівняти досліджувані контактограми з контактограмами, одержаними у результаті експериментальних пострілів під час проведення науково-дослідної роботи, що зберігаються в архіві, наявними у довідниково-методичній літературі; заздалегідь оцінити відстань пострілу; обрати інтервал відстаней, у який входить і заздалегідь визначена відстань пострілу; провести експериментальну стрільбу (по три з кожної дистанції) і одержати контактограми з пошкоджень; оцінити і порівняти топографію металу на контактограмах з досліджуваних пошкоджень з контактограмами на експериментальних мішенях; зробити висновок щодо відстані (дистанції) пострілу, в результаті якого утворилось вхідне вогнепальне пошкодження на досліджуваному одязі.

Описана вище послідовність проведення дослідження під час визначення відстані пострілу з газового пістолета (револьвера) залежить від досвіду експерта і є результатом суб'єктивної оцінки експертом топографії відкладання металу. Результат кількісної оцінки під час визначення відстані пострілу може бути отриманий при використанні атомно-абсорбційного аналізу, описаного в спеціальній літературі.

У даній роботі використані результати експериментальної стрільби з 9-міліметрового газового пістолета «Rohm» 735 та з 9-міліметрового газового револьвера «ME 900 SAM», конструктивні особливості яких дозволяють вести стрільбу набоями, спорядженими шротом. У стволах зброї нарізів нема (у гладкоствольних), але є перегородка завтовшки 1,7-2 мм та висотою приблизно 2,5-3 мм у вигляді металевого приливу у верхній частині по центру ствола.

При проведенні експериментальної стрільби стволи пістолета і револьвера були направлені перпендикулярно площині перешкоди.

Дистанція стрільби – 0 (щільний і нещільний упор), 3, 5, 10, 15, 20, 30, 40, 50, 70, 90, 100, 110, 130, 150, 170, 190, 210 та 275 см.

На дистанціях до 70 см включно в якості мішені використовували бавовняну подушку, яку покривали серветкою з бавовняної тканини, а на решту – аркуш 4-х шарової фанери розміром 75x75 см з прикріпленою до нього бавовняною серветкою.

Розмір серветок на дистанції до 70 см включно – 50x50 см, на інших – 75x75 см. По цих мішенях проводилося по три постріли на дистанції до 70 см і по одному пострілу – на послідуєчих дистанціях.

У всіх серіях пострілів застосовували патрони з однаковими маркувальними позначеннями для газового пістолета (Cal 35 GR BX) і для револьвера (GFL 35 green), тільки з латунними гільзами, однаковим шротом (вага – 2,17 г, діаметр шроту – 1,5 мм) і зарядом пороху (вага – 0,27 г, бездимний порох чорного кольору, максимальний розмір окремої порошинки – 0,07 мм).

На підставі проведених досліджень з метою встановлення відстані пострілу з вказаної зброї набоями зі шротом, виділений ряд ознак вогнепальних пошкоджень: розміри пошкодження, розриви, обпалення, кіптява, гомогенний метал та залишкові сліди металу (свинець і сурма), сукупність яких дозволяє з різним ступенем точності встановити відстань пострілу. Для виявлення вказаних ознак експериментальні мішені досліджували візуальним, мікроскопічним та дифузно-контактним методами, а вимірювання проводилися лінійкою з точністю до 1 мм.

Аналіз одержаних експериментальних даних дозволив встановити загальні закономірності у прояві слідів механічного пошкодження при стрільбі з газового пістолета і револьвера патронами, спорядженими шротом.

Для газового пістолета. Механічна дія на мішень компактного снаряду шроту на близьких дистанціях уприутул – 5 см супроводжується утворенням пошкоджень з «мінусом» тканини і її розривами. Розміри розривів значно більші при стрільбі на відстані 3 см, ніж при стрільбі на дистанціях уприутул – 5 см.

Для газового револьвера. Механічна дія на мішень компактного снаряду шроту на близьких дистанціях уприутул – 10 см супроводжується утворенням пошкоджень з «мінусом» тканини і її розривами. Розміри розривів значно більше при стрільбі на відстані «приутул нещільний» 3 см, ніж при стрільбі на дистанціях «приутул щільний», 5 см і 10 см (табл. 27). «Штанц-марка» при пострілах уприутул не утворювалась.

Наступна загальна закономірність виявилася у розльоті шроту. Для газового пістолета розліт шроту починається з відстані 10 см. Аналіз розсіювання шроту на експериментальних мішенях показує, що площа розсіювання постійно збільшується із збільшенням дистанції пострілу, причому на дистанції від 10 до 70 см вона збільшується плавно, а з 90 см – стрибком із збільшенням площі розсіювання у 2 рази ($d=$ від 34 см до 68 см) і потім знову плавно збільшення до дистанції у 210 см. Площа розсіювання

неоднакова і за формою: на дистанції від 10 до 90 см вона у вигляді кола, від 100 до 210 см – у вигляді еліпсу та від 210 і 275 см – у вигляді квадрату.

Таблиця 27

Максимальні розміри розривів тканини в місцях вогнепальних пошкоджень

	притул щільний	притул нещільний	3 см	5 см	10 см
Газовий пістолет	9x9 мм	17x17 мм	35x17 мм	19x11 мм	-
Газовий револьвер	27x23 мм	52x27 мм	39x11 мм	19x23 мм	9x11 мм

Для газового револьвера: на відміну від пістолета розліт шроту починається з відстані 15 см. Аналіз розсіювання шроту на експериментальних мішенях показує, що площа розсіювання постійно зростає із збільшенням дистанції пострілу, причому на дистанції від 15 см до 30 см вона збільшується плавно, від 40 см – стрибком із збільшенням площі розсіювання у 2 рази (з 27x17 мм до 57x67 мм), потім знову плавне збільшення до дистанції у 170 см та ще стрибок у сторону збільшення на дистанції 190 і 275 см. Площа розсіювання неоднакова за формою: на дистанції від 15 до 50 см, від 80 до 180 см і 250 см вона у вигляді еліпсу, від 70 см – у вигляді кола і від 190 і 210 см – у вигляді квадрату (табл. 28).

Таблиця 28

Максимальні розміри площі розсіювання шроту на різних відстанях

Дистанції см	0	5	0	0	0	0	0	0	00	20	40	60	80	00	20	250
Розміри, мм																
Газовий пістолет	2	5	8-20	0	2	5	0	0	0-90	0-110	0-110	00-120	30-150	40-150	50-150	200-200
Газовий револьвер		0-15	0-25	0-25	0-70	0-80	0	10-120	10-120	10-120	70-200	00-220	00-220	50-250	50-250	290-300

Примітка. Площа розсіювання: у вигляді кола – вказаний його діаметр, у вигляді еліпсу – вказані розміри його осей та у вигляді квадрату – вказана його сторона.

При стрільбі з газового пістолета характерною є наявність великої кількості порошинок і, як наслідок цього, слідів термічної дії (обпалення ниток тканини) на дистанціях до 5 см включно, а для газового револьвера – до 10 см включно.

Порошинки стабільно виявляються при стрільбі з газового пістолета на дистанції від 3 до 140 см включно, із зменшенням незгорілих порошинок на відстані 160-180 см, а одиничні – до 220 см, до того ж порох у великих кількостях ближче до умовного центру пошкодження виявляється на відстанях 3-180 см.

Порошинки при стрільбі з газового револьвера стабільно виявляються на відстані від 15 см до 180 см включно, із зменшенням кількості незгорілих порошинок на дистанціях 100-160 см, а одиничні – до 220 см, причому порошинки у великих кількостях ближче до умовного центру пошкодження виявляються на дистанціях 15-180 см.

Кіптява при стрільбі з газового пістолета виявляється до відстані 50 см; різко окреслена межа зони копчення до 30 см, а з 40 см – зовнішня межа зони копчення стає розмитою і площа зони зменшується.

При стрільбі з газового револьвера кіптява виявляється до відстані 60 см, а на всій решті дистанцій ознаки такі ж, як і для пістолета.

Наявність гомогенного металу (свинцю) і розміри його відкладання розцінюються як найбільш інформативна ознака. Ця ознака, параметри якої змінюються залежно від дистанції, виявляється при стрільбі з газового пістолета до 120 см. Межі дистанцій, на яких він проявляється суцільною ділянкою, визначені від «притулу» до 60 см, а на решті дистанцій починається зменшення площі, інтенсивності відкладання гомогенного металу, і проявляється він ділянками, які зменшуються при збільшенні відстані пострілу, аж до максимальної (120 см).

Межі відстаней, на яких виявляється суцільною ділянкою гомогенний метал при стрільбі з газових револьверів, визначені від «притулу» до 80 см, а на решті відстаней починається зменшення інтенсивності відкладання, і виявляється він окремими ділянками, в яких зменшуються інтенсивність відкладання при збільшенні відстані пострілу, аж до максимальної межі (120 см).

Залишкові включення металу (свинцю) навколо вогнепального пошкодження за наявності гомогенного металу і без нього, залежно від відстані, також є важливою інформативною ознакою. При стрільбі з газового пістолета межі відстаней, на яких надійно виявляються сліди металу у вигляді крапок, визначені від 10 до 220 см і на дистанціях до 250 см спостерігаються одиничні крапкові сліди.

Межі відстаней, на яких надійно виявляються крапкові сліди металу при стрільбі з газових револьверів, визначені від 10 см до 200 см і на відстанях до 250 см включно спостерігаються одиничні сліди у вигляді крапок.

Відкладання сурми при стрільбі з газового пістолета стабільно визначаються на відстанях від «притулу» до 40 см, характеризуються збільшенням площі при майже однаковій інтенсивності відкладання від «притулу» до 20 см і зменшенням інтенсивності при майже однаковій площі при подальшому збільшенні відстані стрільби.

При стрільбі з газового револьвера відкладання сурми виразно визначаються на відстанях від «упору» до 20 см. Відкладання характеризуються збільшенням площі при майже однаковій інтенсивності від «притулу» і до 10 см включно і різким зменшенням площі відкладання та його інтенсивності при подальшому збільшенні відстані.

При стрільбі з газового пістолета уже на відстані 50 см відкладання сурми відсутні.

Граничні відстані стійкого прояву ознак близького пострілу без слідового відображення наведені в таблиці 8. Робота з таблицею проста. Наприклад, для газового пістолета, під час дослідження вогнепальних пошкоджень на одязі, згідно обставин конкретної кримінальної справи, методами, способами і засобами, приведеними в даній роботі, встановлено наявність кіптяви і відсутність гомогенного металу.

Визначаємо за таблицею 7 граничну відстань виявлення спочатку кіптяви (гранична дальність дорівнює 50 см), потім гомогенного металу (гранична дальність дорівнює 110 см), а це означає, що відстань, яку необхідно визначити, знаходиться в інтервалі 50-110 см (в даному інтервалі і необхідно буде провести експериментальну стрільбу для виявлення інших ознак), що в свою чергу виключає необхідність проведення експериментальної стрільби з відстаней до 50 см і понад 110 см за умови трьох пострілів з кожної із відстаней (табл. 29).

Таблиця 29

Граничні відстані виявлення ознак пострілу з газового пістолета «Rohm» 735 патронами Cal 35 GR BX і з газового револьвера «ME 900 SAM» патронами GFL 35 green

п/н	Ознаки	Відстань, см	
		Газовий пістолет	Газовий револьвер
1	Розриви	Притул – 5	Притул – 5
2	Обпалення	Притул – 5	Притул – 10
3	Кіптява	Притул – 50	Притул – 70
4	Порошинки	3-210	15-170
5	Гомогенний метал (свинець)	Притул – 110	Притул – 110
6	Крапкові сліди	10-275	10-275
7	Сурма (гомогенний метал)	Притул – 40	Притул – 20

РОЗДІЛ 12. ПОРЯДОК ДОСЛІДЖЕННЯ І ОПИСУВАННЯ ОСНОВНИХ І ДОДАТКОВИХ СЛІДІВ ПОСТРІЛУ

1. Порядок вивчення і описування основних слідів пострілу:

- вид слідів та їх кількість;
- місце розташування слідів (ділянка стіни, положення на тілі або одязі людини і т.і.);
- відстань від центра кожного сліду до двох нерухомих орієнтирів (за наявності трупа вимірюється відстань між його тілом та слідом);
- відстань між іншими слідами;
- вид та характеристика перешкоди;
- розміри пошкоджень;
- розташування уламків скла та форма отвору в склі;
- наявність відображення слідів полів нарізів на перешкоді та їх кількість;
- направлення полів нарізів (вправо чи вліво);
- стан крайових ділянок;
- ознаки направлення пострілу та глибина пробоїни;
- характер пошкоджень на склі: наявність отвору, характер, вид тріщин навколо нього з порушеною структурою скла, радіальних, концентричних тріщин, чи їх відсутність, їх вид та кількість;
- послідовність нанесення пошкоджень.

2. Порядок вивчення і описування вогнепальних пошкоджень та додаткових слідів пострілу:

- встановлення місця знаходження вогнепального пошкодження або пошкоджень відносно об'єктів навколишнього середовища;
- вид, характер поверхні на якій утворено пошкодження;
- вид вогнепального пошкодження (кулею, шротом, картечцю, сліпий отвір чи наскрізний);
- якщо це скло, то який вид, характер утворення концентричних та радіальних тріщин;
- які сліди (частинки скла, крові, волокон і т.д.) від перешкоди (мішені) і на яку дистанцію вони відлетіли в напрямку протилежному польоту снаряда;
- наявність вхідного і вихідного отворів, характер їх утворення, форма, розміри, характерні особливості вогнепального пошкодження;
- наявність слідів опіку на тілі людини чи обгорання на її одязі;
- наявність відбитка дульного зрізу зброї (штанц-марки), його форма, розміри;
- наявність паска обтирання, його колір, ширина, зовнішній і внутрішній діаметр;
- сліди закурювання, зона їх відкладання, інтенсивність;
- розриви тканини, їх форма (Х-образна, Т-образна, Г-образна, лінійна, овальна);

- відкладання кіптяви: колір кіптяви, інтенсивність, однорідність, форма, розміри відкладання відносно вогнепального пошкодження;
- сліди змащування каналу ствола – зона відкладання, форма, розміри;
- зона розташування, форма, дистанція відкладання кіптяви, незгорілих порошинок, частинок металу за вогнепальним пошкодженням.

3. Порядок вивчення і описування стріляних куль:

- точне місцезнаходження кулі або місце її заглиблення у перешкоду;
 - розташування пошкоджень на перешкоді, через яку куля пройшла і від якої рикошетувала;
 - вид матеріалу перешкоди;
 - діаметр отвору, його глибина, напрямлення наскрізного каналу (вказується кут між вставленою паличкою і площиною поверхні перешкоди, а також напрямлення, яке відповідає положенню стрілки на циферблаті годинника);
 - наявність в області отвору порошинок, слідів кіптяви тощо;
 - вид країв отвору, напрямлення зміщеного матеріалу перешкоди.
- При огляді самої кулі відмічати:
- вид кулі (оболонкова, півоболонкова, безоболонкова) та її призначення (пістолетна, револьверна, гвинтівочна і тощо);
 - форму кінчика (гострий, плаский, овальний) та хвостової частини (циліндрична, конусна);
 - колір оболонки;
 - наявність деформацій (розірвана, сплющена, з тріщиною);
 - розміри (довжина та діаметр денця);
 - наявність на кулі сторонніх частинок (волокон, крові, пилу та інших нашарувань);
 - наявність на кінчику кулі кольорового (розпізнаваючого) забарвлення;
 - ознаки способу кріплення кулі до гільзи (кільцевий жолобок, сліди керніння);
 - наявність на денці маркувальних позначень та їх характер;
 - кількість слідів полів каналу ствола та напрямлення їх нахилу;
 - наявність площадки на кулі від зіткнення з перешкодою, її форма, розміри, кут зіткнення з перешкодою, вид та характер відображення ознак поверхні перешкоди, її особливості.

Якщо куль декілька, то необхідно позначати їх порядковими номерами в момент виявлення, за цими номерами фотографувати і описувати.

Якщо ж на одній із куль (або на декількох) буде виявлена якась речовина, то її необхідно висушити, а кулю необхідно завернути в чистий білий папірчик помістити в пробірку та упакувати в окрему коробку чи інший пакувальний матеріал. Кулі, на яких виявлені залишки речовини і особливо якщо вона ще не висохла (наприклад, крові), ні в якому разі не

можна упаковувати в поліетиленові пакети, бо це дуже швидко може привести до гниття та не придатності її для подальшого дослідження. На наш погляд краще речовину, яка є на кулі зняти, змити на стерилізований тампон і упаковати в бумажний пакет. Слід мати на увазі, що сліди на кулях, гільзах при знаходженні в агресивній речовині дуже швидко піддаються змінам (наприклад, в крові, в ній є значна концентрація солі, яка вступає в реакцію з металевою поверхнею кулі).

4. Порядок вивчення і описування стріляних гільз:

- точне розташування гільзи на місці події,
- наявність слідів (пошкоджень) від рикошету гільзи;
- вид гільзи (пістолетна, револьверна, гвинтівочна і тощо);
- форма корпусу (циліндрична, пляшкова);
- будова денця гільзи (з виступаючими закраїнами, без виступаючих закраїн);
- колір та вид матеріалу;
- розміри гільзи – загальна довжина, діаметр корпусу, денця, внутрішньої частини в області дульця;
- маркувальні позначення на денці (калібр, рік виготовлення, марка заводу, інші позначення та знаки);
- колір металу капсуля та його окраса;
- спосіб кріплення кулі в гільзі;
- наявність порохового нагару на внутрішній поверхні гільзи або на її зовнішній поверхні, його колір та стан (сірий, чорний, сухий, вологий і тощо);
- наявні незгорілі порошоківки в камері гільзи (їх висипають на чистий білий папір та пакують);
- форма та розташування слідів бойка ударника, їх кількість (якщо мала місце осічка);
- наявність слідів патронного упору, відбивача, викидача, магазину та патронника;
- наявність дефектів гільзи: роздуття, розрив дульця, тріщини корпусу.

5. Порядок вивчення і описування шроту та картечі:

- місце знаходження на перешкоді всіх пошкоджень від шроту (картечі):
- сліпі та наскрізні отвори, рикошет;
- кількість наскрізних та сліпих отворів;
- матеріал перешкоди;
- діаметр пошкоджень, їх глибина;
- місцеположення відносно до двох нерухомих орієнтирів всіх виявлених шротин, вільно лежачих на поверхні. При необхідності шротини помічаються порядковими номерами;
- кількість виявлених шротинок і кількість пошкоджень від них;

- форма шроту та картечі (кругла, овальна, призматична, трубчата,
- товщина;
- розміри шроту та картечі;
- форма, розміри, розташування, характер деформації на шроті (картечі)- сліди контакту шротин між собою; сліди від стінок каналу ствола; сліди від взаємодії шроту, картечі з перешкодою;
- колір та стан поверхні шроту, картечі(глянцева, матова, пориста, наявність слідів інструментів, наявність сторонніх нашарувань).

6. Порядок вивчення і описування пижів:

- вид та калібр зброї (діаметр пижа);
- товщина;
- колір;
- матеріал;
- стан пижа;
- наявність кіптяви та сторонніх частинок;
- наявність слідів відбитків від шроту та зерен пороху

РОЗДІЛ 13. СТРУКТУРА КОМПЛЕКСНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ ВОГНЕПАЛЬНИХ ПОШКОДЖЕНЬ

Отже, на підставі узагальнення вищевикладеної інформації, загальна структура судової експертизи зброї та слідів і обставин її використання при дослідженні вогнепальних пошкоджень складається з наступних структурних елементів:

- титульний аркуш з найменуванням (назвою) методики;
- передмова;
- реєстраційний код в Реєстрі методик проведення судових експертиз;
- зміст;
- вступ;
- нормативні посилання;
- терміни та визначення понять;
- позначки та скорочення;
- сфера застосування методики: експертна галузь, експертні завдання (типові питання), що вирішуються методикою;
- перелік основних об'єктів дослідження;
- порівняльні об'єкти дослідження – стандартні зразки, вихідні еталони, зразки для порівняння: вимоги до них;
- методи, які застосовуються для вирішення експертних завдань, що вирішуються методикою (описи умов застосування методів);
- засоби вимірювальної техніки, дослідницьке (випробувальне) і допоміжне устаткування, витратні матеріали, їх мінімально необхідні характеристики;
- порядок проведення експертизи:

попереднє (підготовче) дослідження, у тому числі:

- встановлення параметрів або кількісних показників та границь, що підлягають визначенню;
- визначення вимог до технічних характеристик апаратури та устаткування, яке застосовуватиметься при проведенні досліджень;
- встановлення необхідних умов довкілля та необхідного періоду стабілізації;
- прикріплення ідентифікаційних знаків після ототожнення об'єктів дослідження, поводження з ними, порядок транспортування об'єктів, їх зберігання та готування зразків;
- перевіряння, необхідні перед початком робіт, зокрема і перевіряння нормального функціонування і, якщо необхідно, калібрування та регулювання устаткування перед кожним його використанням;
- визначення способу (способів) реєстрації спостережень та результатів досліджень, що планується провести;
- вжиття заходів безпеки, яких треба дотримуватися, з урахуванням застережень про ступінь безпеки при роботі на конкретному устаткуванні з конкретними основними об'єктами досліджень;

роздільне (аналітичне) дослідження, у тому числі:

- визначення та застосування критеріїв та (або) вимог до

затвердження/відмови у затвердженні результатів, отриманих у ході застосування вимірювальних, інструментальних тощо методів;

- документування результатів застосування вимірювальних, інструментальних тощо методів дослідження (вимірювань, досліджень, у т.ч. режими роботи устаткування тощо) об'єктів з визначенням форми подання (документування);

- перевірка результатів досліджень процедурі оцінювання невизначеності.

- експертний експеримент;

- порівнювальне дослідження;

- оцінка результатів (синтез) проведеного дослідження та формулювання висновків.

Особливість оцінки висновку експерта полягає у визначенні наукової достовірності і доказового значення висновків. Оцінка складається з аналізу процесуальної, фактичної, логічної і науково-методичної сторін висновку, у встановленні придатності його як джерела доказу. Г. А. Самсонов називає дві групи положень, які підлягають оцінці: процесуальні і науково-методичні [10]. Про це саме пише І. Л. Петрухін, який зазначає, що «висновок експерта оцінюється з позиції його обґрунтованості, повноти, доказовості висновків, тобто в науково-фактичному відношенні, а також з точки зору його законності, відповідності процесуальним нормам при призначенні і проведенні експертизи, тобто в юридичному відношенні» [11].

Більш детально конкретизує оцінку висновку В.П. Колмаков, який вказує, що оцінка висновку криміналістичної експертизи складається з перевірки наступних сторін: процесуальної, логічної, граматичної, фактичної, методичної і ілюстративної [12]. Б.М. Єрмоленко доповнив цей перелік ще тактичною, науковою і технічною сторонами [13]. На наш погляд, це вже зайва диференціація, тому що наукова і технічна сторона завжди тісно пов'язані між собою. Доцільно, на нашу думку, об'єднати ці сторони в одну групу під назвою науково-методична.

Підводячи підсумки, можна зазначити, що висновок експерта слід оцінювати з: 1) процесуальної, 2) тактичної, 3) фактичної, 4) науково-методичної і 5) логічної сторін.

Загальновідомо, що висновок експерта може бути тоді доказом по справі, коли експертиза була проведена відповідно до вимог чинного законодавства. Тому, в першу чергу, перевіряється дотримання процесуальних вимог, які відносяться до призначення і проведення експертизи, а також дотримання прав учасників процесу. Оцінка висновку потребує аналізу компетенції експерта. Найбільш кваліфіковану (науково-методично обґрунтовану) експертизу вогнепальної зброї може провести судовий експерт, який володіє спеціальними знаннями і досвідом роботи в галузі дослідження вогнепальної зброї та працює в експертних установах, які є суб'єктами судово-експертної діяльності.

ЛІТЕРАТУРА

1. Аветисян В. Р. Влияние глушителя на отложение продуктов выстрела при стрельбе из разных видов оружия / В. Р. Аветисян, Л. Ф. Потапова // Экспертная техника: Актуальные вопросы судебно-баллистической экспертизы. - М., 1990. - Вып. 3. - С. 49-62.
2. Алисиевич В. И. Огнестрельные повреждения / В. И. Алисиевич // Судебная медицина. - М.: Юридическая литература, 1987. - С. 62-82.
3. Ануфриев М.В. Выявление продуктов выстрела на руках и одежде проверяемых лиц с целью установления факта производства ими стрельбы / М. В. Ануфриев, Л. В. Бачурин, Мокроусов А. А. и др. // Методические рекомендации. - М.: ЭКЦ МВД России, 1999. - 33 с.
4. Астапов А.Н., Косенков А.Б. «Теория и практика судебной экспертизы» № 2 (18) 2010 (ЛСБЭ ГУ РФЦСЭ при МЮ РФ).
5. Бабанін А.А., Мішалов В.Д., Біловицький О.В., Скребкова О.Ю. «Судова медицина» - Сімферополь: вид. «НАТА», 2012. – 580 с.
6. Бабахаян А. Р. Определение химических элементов составных частей патрона травматического действия пистолета «ПБ-4» спектральными методами исследования / А. Р. Бабахаян // Альманах судебной медицины. - СПб., 2002. - Вып. 3.-С. 28-30.
7. Бабахаян А.Р. Идентификационное значение маркирующих элементов патрона травматического действия пистолета «ПБ-4» / А. Р. Бабахаян // Теория и практика судебной медицины. Труды Петербургского научного общества судебных медиков. - СПб., 2003. - Вып. 7. - С. 80-81.
8. Бабахаян А. Р. Судебно-медицинская и криминалистическая характеристика повреждений, причиненных из пистолета «ПБ-4» / А. Р. Бабахаян, В. Ю. Владимиров // Судебно-медицинская экспертиза. - 2003. -№4. - С. 17-18.
9. Бабахаян Р. В. Особенности огнестрельных повреждений, нанесенных из комплекса «Оса» / Р. В. Бабахаян, А. Р. Бабахаян // Современные аспекты фундаментальной и прикладной морфологии. Материалы Всероссийской научной конференции с международным участием. - СПб., 2004. - С. 20-22.
10. Бабахаян А. Р. Особенности отложения металлов выстрела в зоне входных повреждений, причиненных резиновыми пулями / А. Р. Бабахаян // Альманах судебной медицины. - 2004. - Вып. 7. - С. 56-57.
11. Бабахаян А. Р. Особенности входных повреждений, причиненных выстрелами из различных видов короткоствольного оружия самообороны патронами, снаряженными эластичными поражающими элементами с

- расстояния упора / А. Р. Бабаханян, Ю. В. Назаров, Л. В. Черничкин // Теория и практика судебной медицины. СПб., 2006. - Вып. 9. - С. 13-15.
12. Бабій Л. М. Судово-медичне визначенні відстані пострілу із газобалонної зброї: обґрунтування способу урахування проникності одягу / Л. М. Бабій // Вісник проблем медицини та біології, 2010. - №2. - С. 225-229.
13. Бабій Л. М. Особливості пошкоджень, що заподіяні пострілами з пневматичного газобалонного пістолета МР-651К з коротким стволом та у вигляді гвинтики / Л. М. Бабій // автореф. дис. канд. мед. наук. – Київ, НМАПО імені П. Л. Шупика. – 2010. - 21 с.
14. Балагин И. С. Электрографический метод определения металлов у входных огнестрельных отверстий /И. С. Балагин // Судебно-медицинская экспертиза. - 1958.- №3. - С. 9-14.
15. Бартошик Н. В. Медико–статистичний аналіз показників смертності заподіяних з різних видів вогнепальної зброї за даними Львівського обласного бюро судово–медичної експертизи за 2009—2013 рр. / Н. В. Бартошик // Судово–медична експертиза. — 2015. — №1. — С. 55—56.
16. Бартошик Н. В. Судово–медична характеристика ушкоджень біологічних об'єктів при пострілах патронами калібру 8x57мм, що споряджені експансивними кулями / Н. В. Бартошик // Вісник морфології. — 2016. — Т. 22, № 1. — С. 79—82.
17. Бачинський В. Т., Кулик О. Ф., Савка І. Г., Ванчуляк О. Я. Первинний огляд трупа на місці виявлення [Навчально-методичний посібник]. – Чернівці: БДМУ, 2012. – 212 с.
18. Бачинський В. Т. Особливості вогнестрільних ушкоджень, заподіяних сучасними набоями до короткоствольної зброї. Здобутки і перспективи досліджень / Мішалов В. Д., Бачинський В.Т., Кривда Г.Ф., Козлов С.В. і інш. // Судово-медична експертиза. – 2018. - №1. – С. 53-58.
19. Бачинський В. Т. Судово-медична характеристика тілесних ушкоджень, заподіяних пострілами з використанням патронів «Флобер» / Бачинський В. Т., Зозуля В. М., Паливода О. Г., Павлюкович О. В. // Судово-медична експертиза. – 2018. - №1. – С. 75-78.
20. Безпальый Ю. К. О возможности использования рентгенофлуоресцентного спектрального анализа при исследовании образцов с заведомо измененными свойствами / Ю. К. Безпальый // Матер. регион-х научно-практических конференций Бюро судебно-медицинской экспертизы Московской области. – М., 2011. – С. 270-275.

- 21.Беликов В. К. О микроструктуре пороха из патронов к АК-74 / В. К. Беликов // Актуальные вопросы теории и практики судебно-медицинской экспертизы: IV расширенная конференция. - Л., 1982.- С. 76-77.
- 22.Біленчук П. Д. Балістика: криміналістичне вогнестрільне зброєзнавство: підруч. / П. Д. Біленчук, А. В. Кофанов, О. Ф. Сулява; за ред. П. Д. Біленчука. – К., 2003. – 384 с.
- 23.Бондарь В. В. Судебно-медицинская характеристика огнестрельных ранений, причиненных 9 мм полуоболочечными пулями / В. В. Бондарь: Дис... канд. мед. наук: 14.01.24. - Л., 1992. - С. 48-53.
- 24.Бурма В. В. Особливості відкладення продуктів пострілу при стрільбі з пістолета ПБ та ПМ з саморобним заглушувачем / В. В. Бурма, А. П. Антонюк, В. В. Загорулько, М. М. Тагаєв // Анотована програма, присвячена 100-річ. заснування Харківської суд.-мед. служби. - Харків, 1997. - С. 40.
- 25.Бурчинский В. Г. Судебно-медицинские аспекты морфологии огнестрельных ранений головы / В. Г. Бурчинский // Одесса, “Астропринт”, 2007. – 46 с.
- 26.Войченко В.В. Оптимізація роботи судово-медичних експертів в умовах масової загибелі людей, пов'язаної з бойовими діями в зоні АТО / В.В. Войченко, Кісь А.В., В.Д. Мішалов // Судово-медична експертиза. – 2014. - №2. – С. 4-8.
- 27.Войченко В.В. Паралелі між ушкодженнями, що заподіяні при пострілах еластичними кулями з пістолетів та револьверів, призначених для самооборони, і ушкодженнями, що заподіяні зі штатної вогнестрільної зброї / Войченко В.В., Сухий В.Д., Костенко Є.Я. // Судово-медична експертиза. – 2016. - №1. – С. 41-45.
- 28.Войченко В. В. Ідентифікація боєприпасів до автоматичного станкового гранатомету АГС-17 за морфологічним характером ушкоджень та уламків, вилучених з трупів під час судово-медичної експертизи / Войченко В. В., Козлов С. В., Зубов О. Л. // Судово-медична експертиза. – 2018. - №1. - С. 58-61.
29. Гальцев Ю.В. Характер и особенности огнестрельных переломов диафизов бедренных костей человека в зависимости от скорости полета пули / Ю.В. Гальцев // Актуальные вопросы теории и практики судебной медицины. Л., 1986. - С. 52-54.
30. Гальцев Ю.В. Судебно-медицинское определение скорости пули по объему причиненного ею повреждения (экспериментальное исследование): Дис. .канд. мед. наук,- Л., 1986. 173 с.
31. Гальцев Ю.В. К вопросу о величине начальной скорости пуль, выстрелянных из одного и того же ствола патронами заводского

- производства / Ю.В. Гальцев // Актуальные вопросы теории и практики судебной медицины. Л., 1982.- С. 70-71.
32. Гайдаш А. А. Новые данные о морфогенезе огнестрельных повреждений костей / А. А. Гайдаш, Р. С. Баширов, В. В. Колкутин и др. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2010. - №4. – Т. 53. – С. 4-8.
33. Гамбург А.М. О возможности идентификации огнестрельного оружия по снарядам и по некоторым особенностям раневых отверстий / А. М. Гамбург // Рефераты докладов 2 расширенной конференции Киевского отделения УНОСМ и К. Киев, 1956.- С. 61.
34. Герасименко О. І. Судово-медичний словник-довідник. – Київ: «Право». – 1997. – 3688 с.
35. Глико Ю. П. Об устойчивости признаков близкого выстрела из пистолета ПМ и автомата АК / Ю. П. Глико // Судебно-медицинская экспертиза.- 1968.- № 3.- С. 10-13.
36. Гордон Б. Е. Спектральный эмиссионный анализ /Б. Е. Гордон. – Киев, 1962. – С. 201-202.
37. Горст А. Г. Пороха и взрывчатые вещества /А. Г. Горст. – М.: Изд. "Машиностроение", 1972. – 207 с.
38. Гринчишина А. В. Определение последовательности повреждений от действия огнестрельных эластических снарядов сферической формы / А.В. Гринчишина // Лабораторная диагностика. – 2018. – Т. 7. - №2. – С. 217-224.
39. Губеева Е. Г. Сравнительный анализ гистологических методов выявления частиц пороха в экспериментальных огнестрельных пулевых повреждениях / Е. Г. Губеева, Г. М. Харин // Казанский медицинский журнал. – 2008. - №1. – С.65-66.
40. Губеева Е. Г. Ультраструктурная характеристика остатков порохового заряда при судебно-медицинском исследовании огнестрельных пулевых повреждений / Г. М. Харин, Е. Г. Губеева, В. Н. Александров, Ю. Н. Осин // Судебно-медицинская экспертиза. – 2008. – №3. – С.6-8.
41. Губеева Е. Г. Микрозондовый рентгеноспектральный анализ элементного состава поверхности частиц пороха при судебно-медицинском исследовании огнестрельных пулевых повреждений / Е. Г. Губеева, Г. М. Харин // Судебная экспертиза. Научно-практический журнал. – Саратов, 2008. – №2. – С.113-116.
42. Губеева Е. Г. Анализ несгоревших остатков порохового метательного заряда при судебно-медицинской экспертизе огнестрельных повреждений / Е. Г. Губеева // Дис. канд. мед. наук 14.00.24 - судебная медицина. М., 2009. - 145 с.

- 43.Гуров О. М. Судово-медична оцінка пошкоджень і слідів від впливу простих і комбінованих полімерних пижів для гладкоствольної зброї / А. М. Гуров: Автореф. дис... канд. мед. наук: 14.01.24 / Київ. держ. інститут удоскон. лікарів. – Київ, 1996. – 26 с.
- 44.Гуров О.М. Перспективи дослідження пошкоджень, заподіяних при пострілах із вітчизняного бойового пістолета «Форт 12» // О.М. Гуров, І.М. Козаченко, В.В. Щербак // Судово-медична експертиза. – 2012. - №6. – С. 34- 35.
- 45.Деменчак А.М., Тишин В.С. О критике определения последовательности пулевых ранений черепа. Вопросы судебно-медицинской экспертизы. М, 1954, 85-90.
- 46.Деменчак А.М. К определению последовательности ранений при множественных огнестрельных повреждениях отдельных областей тела. Вопросы судебно-медицинской экспертизы. М., 1954, 91 - 100.
- 47.Деньковский А. Р. Очерки патологической анатомии огнестрельной раны А. Р. Деньковский. – М., 1969. – 136 с.
- 48.Завальнюк А. Х. Судова медицина: Курс лекцій – Тернопіль: Укрмедкнига, 2000. – 648 с.
- 49.Дубровин И.А. Судебно-медицинская оценка огнестрельных переломов плоских костей: Автореф. дис. ...докт. мед. наук. - Тверь, 2006.Завальнюк А. Х. Судова медицина: тлумачний термінологічний довідник. – Тернопіль: ДВНЗ «Тернопільський державний медичний університет імені І. Я. Горбачевського». – 2016. – 515 с.
- 50.Зарицький Г. А. Особливості нових боеприпасів до пістолетів «ПМ» і «Люгер» / В. Д. Мішалов, О. І. Калачев, Г. А. Зарицький // Український судово-медичний вісник. – 2006. - № 19(2). – С. 30-33.
- 51.Зарицький Г. А. Можливості встановлення відстані пострілу при використанні різних видів 9 мм пістолетних боеприпасів / Г.А. Зарицький // Український судово-медичний вісник. – 2007. - № 20(2). – С. 59-62.
- 52.Зарицький Г. А. Порівняльна судово-медична характеристика ушкоджень, заподіяних при пострілах з використанням різних видів 9 мм пістолетних боеприпасів: дис. на здобуття наукового ступеня канд. мед. наук зі спеціальності 14.01.25 – судова медицина. - НМАПО імені П. Л. Шупика. - Київ, 2008. – 150 с.
- 53.Зозуля В. М. Медико-статистичний аналіз ушкоджень, заподіяних при виконанні пострілів із вогнепальної, пневматичної зброї та засобів ударно-травматичної дії, за даними Житомирського обласного бюро судово-медичної експертизи / В. М. Зозуля // Судово-медична експертиза. – 2011. - №4. – С. 21-24.

54. Зозуля В. М. Судово-медична оцінка конструктивних особливостей патронів «Флобер», споряджених 4 мм кулями, та виробів для реалізації пострілів ними / В. Д. Мішалов, В. М. Зозуля, О. В. Михайленко // Судово-медична експертиза. – 2011. - №3. – С. 24-27.
55. Зозуля В. М. «Судово-медична характеристика вогнепальних ушкоджень грудної клітки і живота, заподіяних патронами «Флобер»: дис. на здобуття наукового ступеня канд. мед. наук зі спеціальності 14.01.25 – судова медицина. - НМАПО імені П. Л. Шупика. - Київ, 2012. – 166 с.
56. Інструкція про призначення та проведення судових експертиз та науково-методичні рекомендації з питань підготовки та призначення судових експертиз: затв. наказом Мініюсту України від 08.10.1998 № 53/5 // Судово-експертна діяльність: довідник для суддів. – К., 2001. – С. 90-142.
57. Исаков В. Д. Механизм и топография отложенных химических элементов в зонах копоти при выстрелах из короткоствольного оружия / В.Д. Исаков // Актуальные вопросы теории и практики судебной медицины. - Л. - 1989. - С. 72-75.
58. Исаков В.Д. Возможности экспертизы повреждений, причиненных из оружия, снабженного глушителем / В. Д. Исаков, И. Ю. Макаров, В.Е. Сысоев // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. — Новосибирск, 2001. — В.6. — С. 203-205.
59. Калмыков К. Н. Об исследовании огнестрельных повреждений одежды в инфракрасных и ультрафиолетовых лучах / К. Н. Калмыков, В. И. Молчанов // Актуальные вопросы теории и практики судебно-медицинской экспертизы: IY расширенная конференция. - Л., 1982. - С. 75-76.
60. Калмыков К. Н., Молчанов В. И. К вопросу о комплексном исследовании огнестрельных повреждений / К. Н. Калмыков, В. И. Молчанов // Актуальные вопросы теории и практики судебно-медицинской экспертизы: IY расшир. конференция. - Л., 1982. - С. 74-75.
61. Калмыков К.Н. Модификация методов цветных отпечатков для исследования мелких объектов судебно-медицинской экспертизы / К. Н. Калмыков // 2-й Всесоюзный съезд судебных медиков: Тез. докл. - М., 1982.- С. 342-344.
62. Капкова Е. И. Пороха и взрывчатые вещества в курсе «Химия»: Учебное пособие / Е.И. Капкова. - Харьков, 1986. - 53 с.
63. Карнаевич Ю. А. Возможности дифференцирования повреждений автоматической очередью от одиночных выстрелов с близкой дистанции / Ю. А. Карнаевич // Актуальные вопросы теории и практики судебной медицины.- Санкт-Петербург. – 1995.- С. 65-67.
64. Карнаевич Ю. А. Судебно-медицинская характеристика повреждений, причиненных автоматической очередью выстрелов (Экспериментальное

- исследование) / Ю. А. Карнаевич. – Автореф. дис. кан. мед. наук. – СПб, 1996. – 18 с.
65. Катонин В. А. Исследование огнестрельных повреждений // Лабораторные и специальные методы исследования в судебной медицине: Практическое руководство / Под ред. В. И. Пашковой, В. В. Томилина. - М.: Медицина, 1975. - С. 248-265.
66. Катонин В. А. Сравнительные судебно-баллистические характеристики пистолета конструкции Стечкина (АПС) и бесшумного пистолета 6П13 / В. А. Катонин // Экспертная техника.-1994. - М., ВНИИСЭ. - №121. – С. 58-62.
67. Колкутин В. В., Макаров И. Ю., Куценко К. И. Характеристика повреждений, причиняемых «холостыми» выстрелами / В. В. Колкутин, И. Ю. Макаров, К. И. Куценко // Судебно-медицинская экспертиза. – 2011. - №3. - Т. 54. – 28-31.
68. Колкутин В. В. Реконструкция условий производства выстрела путем проведения ситуалогической судебно-медицинской экспертизы / В. В. Колкутин, И. Ю. Макаров, И. А. Евтеева // Судебно-медицинская экспертиза. – 2012. - №4. - Т. 55. – 22-27.
69. Колос О. П. Судово-медична характеристика пошкоджень різних видів тканин (матеріалів) одягу при пострілах з використанням патронів “Оса”, споряджених еластичними кулями / О. П. Колос // Український судово-медичний вісник. – 2009. – № 1 – С. 17-21.
70. Колос О. П. Можливості судово-медичного визначення факту використання патронів “ПНД-9П”, “Оса” та “АЛ-9Р” при заподіянні пошкоджень еластичними кулями / О. П. Колос // Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені П. Л. Шупика. – Київ. Вип.18. – Книга 2. – 2009. - С. 250-260.
71. Колос О. П. Порівняльна судово-медична характеристика пошкоджень різних видів тканин одягу при пострілах із використанням патронів “Оса”, “ПНД-9П” та “АЛ-9Р”, споряджених еластичними кулями: дис. на здобуття наукового ступеня канд. мед. наук зі спеціальності 14.01.25 – судова медицина. - НМАПО імені П. Л. Шупика. - Київ, 2010. – 175 с.
72. Колосова В. М. Спектральный эмиссионный анализ при исследовании вещественных доказательств / В. М. Колосова, В. С. Митричев, Т. Ф. Одиночкина. – М., 1974. – С. 8-38.
73. Колкутин В. В. Применение рентгеноспектрального анализа в экспертной практике / В. В. Колкутин, Э. Х. Мусин, Н. П. Катаева // Перспективы развития и совершенствования судебно-медицинской практики: Материалы VI всероссийского съезда судебных медиков, посвященного 30-летию

- всероссийского общества судебных-IX медиков. -Москва-Тюмень: Академия, 2005. - С. 154.
74. Кононенко В. И. Словарь для судебно-медицинской деятельности. – Харьков: «Харьковская типография». – 2003. – 222 с.
75. Кононенко В. И. Огнестрельная и взрывная травма: Учебно-методические рекомендации в схемах и таблицах / В. И. Кононенко, Ю. А. Крапивкин. - Харьков, 1991. – 52 с.
76. Кононенко В. И. Алгоритм поэтапного выполнения экспертизы огнестрельных повреждений / В. И. Кононенко // Актуальные вопросы судебной экспертизы и криминалистики на современном этапе судебно-правовой реформы: Сборник научно-практических материалов. - Харьков: Право, 1998. - С. 258-260.
77. Костенко Є.Я. Паралелі між ушкодженнями, що заподіяні при пострілах еластичними кулями з пістолетів та револьверів, призначених для самооборони, і ушкодженнями, що заподіяні з штатної вогнестрільної зброї / Костенко Є.Я., Сухий В.Д., Войченко В.В., // Судово-медична експертиза. – 2016. - №1. – С. 41-45.
78. Костенко Є.Я. Експертна оцінка стоматологічного статусу у випадку вогнепального поранення щелепно-лищевої ділянки / Є.Я. Костенко, С.Б. Костенко // Современная стоматология. – 2016. – №1. – С. 124 – 128.
79. Костенко Є.Я. Випадок вогнепального поранення щелепно-лищевої ділянки / В.Д. Мішалов, Т.В. Хохолева, Є.Я. Костенко // Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені П.Л. Шупика. – 2016. – Вип. 25. – С. 123-131.
80. Козаченко І.М. Вогнепальна травма в наукових працях харківських судових медиків / І. М. Козаченко // Український судово-медичний вісник. – Київ, 2002. - № 1. - С. 36-41.
81. Козлов С.В. Судово-медична характеристика вибухової травми, заподіяної уламками гранати РГД-5 / С.В. Савченко, С.В. Козлов, О.В.Ткаченко, В.Г. Соколюк // Судово-медична експертиза. – 2015. - №1. – С. 112-114.
82. Козлов С.В. Судово-медична характеристика тілесних ушкоджень при контактному вибуху гранати Ф-1 / Козлов С.В., Ткаченко О.В., Зрожевський Р.С. // Судово-медична експертиза. – 2016. - №1. – С. 78-80.
83. Колосова В. М. Спектральный эмиссионный анализ при исследовании вещественных доказательств / В. М. Колосова, В. С. Митричев, Т. Ф. Одиночкина. – М., 1974. – С. 8-38.
84. Колкутин В. В. Применение рентгеноспектрального анализа в экспертной практике / В. В. Колкутин, Э. Х. Мусин, Н. П. Катаева // Перспективы развития и совершенствования судебно-медицинской практики: Материалы

- VI всероссийского съезд судебных медиков, посвященного 30-летию всероссийского общества судеб-IX медиков. -Москва-Тюмень: Академия, 2005. - С. 154.
85. Концевич І. А. Судово-медична експертиза вогнепальних пошкоджень / І. А. Концевич // Судова медицина. - Київ: Леся, 1997. - С. 271-311.
86. Кофанов А.В. Криміналістичне дослідження гладкоствольної вогнепальної зброї: моногр / А.В. Кофанов. – К., 2005. – 192 с.
87. Кофанов А. В. Визначення відстані пострілу при стрільбі з газових пістолетів і револьверів : метод. посіб. / А.В. Кофанов, В.В. Назаров. – К., 2008. – 59 с.
88. Кофанов А. В. Визначення відстані пострілу при стрільбі з гладкоствольної вогнепальної зброї : навч. посіб. / А. В. Кофанов, В. В. Назаров; ННПСК КНУВС. – К., 2009. – 57 с.
89. Криміналістика / за ред. В. Ю. Шепітька. – 2-ге вид., перероб. і доп. – К., 2004. – 728 с.
90. Криміналістическое исследование охотничьего огнестрельного оружия / И. В. Писаренко, Н. П. Молибога, Г. П. Василенко. – К., 1988. – 78 с.
91. Коломийцев Н. П. Определение места выстрела по известному значению угла падения пули / А. В. Коломийцев, В. Г. Никитюк, И. С. Собакаръ, В. В. Сомов // Криміналістика и судебная экспертиза. – К., 2001. – Вып.51. – С. 169-173.
92. Корухов Ю. Г. Практическое значение экспертизы формы следов крови на одежде / Ю. Г. Корухов // Советская криміналістика на службе следствия. – М., 1957. – Вып. 9. – С. 23-29.
93. Кравченко Ю. Н. Применение имитатора биологических тканей для диагностики сквозных огнестрельных ранений, причиненных пулями калибра 5,45 мм / Ю. Н. Кравченко, В. В. Сапелкин, И. Ю. Сербиненко, А. В. Коломийцев // Теорія та практика судової експертизи і криміналістики. – 2015. – Вып. 15. – С. 404-429.
94. Крапівкін Ю. О. Комплексна судово-медична оцінка пошкоджень і слідів на одязі і тілі людини, що залишають полімерні компоненти боєприпасів для гладкоствольної зброї / Ю. О. Крапівкін: Автореф. дис... д-ра мед. наук: 14.01.24 / Київ. держ. інститут удосконалення лікарів. – Київ, 1996. – 47 с.
95. Кривда Г. Ф., Демиденко А. Н., Кривда Р. Г. Осмотр трупа и вещественных доказательств на месте происшествия: Научно-методическое пособие. - Херсон: Надднепряночка, 2012. – 208 с.

- 96.Кривда Г. Ф., Дем'янчук А. П., Котельникова В. О., Старовойтова Р. О., Кривда Р. Г. Судово-медичне дослідження речових доказів: нав.-метод. посіб. - Херсон: Наддніпряночка, 2014. - 460 с.
- 97.Кривко Ф. П. Установление калибров пуль, вида оружия и некоторых конструктивных признаков канала ствола по входным пулевым повреждениям / Ф. П. Кривко // Всесоюзный съезд судебных медиков, 1-й: Тез. докл. - Киев, 1976.- С. 164-165.
- 98.Крюков В.Н. Основы механо- и морфогенеза переломов //М.: Фолиум, 1995. – 232 с.
- 99.Кустанович С. Д. Огнестрельные повреждения одежды / С. Д. Кустанович // Исследование повреждений одежды в судебно-медицинской практике. - М.: Медицина, 1965. – 217 с.
100. Кутузов А.Д. Огнестрельное оружие и следы, образующиеся на пулях и гильзах при стрельбе из него. – М. ЭКОМ Паблишерз, 2011. – 300 с.
101. Куценко С. В. Класифікація куль для гладкоствольної зброї / С. В. Куценко // Укр. судово-медичний вісник. – Київ, 1999. - № 2. – С. 13-15.
102. Куценко К. И. Возможности судебно-медицинской оценки повреждений одежды, причиненных холостым выстрелом из пистолета МР-79-9ТМ / К. И. Куценко, И. Ю. Макаров // Судебно-медицинская экспертиза. – 2013. – Т. 56. – №2. – С. 7-12.
103. Куценко К. И. Метод установления расстояния выстрела по отложениям его продуктов на поверхности пораженной преграды / К. И. Куценко, И. Ю. Макаров, П. В. Пинчук, С. В. Леонов, Д. В. Деханов // Методические рекомендации ФГБУ «РЦСМЭ» Минздрава России для экспертов. – М.: ООО «Корина-офсет», 2013. – 24 с.
104. Куценко К. И. Особенности состава химических элементов, выявляемых методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой на мишенях, пораженных выстрелом холостым патроном / К. И. Куценко, Ю.В. Зорин, И. Ю. Макаров // Актуальные вопросы медикокриминалистической экспертизы: современное состояние и перспективы развития: Материалы научно-практической конференции, посвященной 50летию МКО БСМЭ Московской области. – М.: ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», 2013.– С. 207-209.
105. Куценко К. И. Метод установления расстояния выстрела холостым патроном из пистолета МР-79-9ТМ по отложениям полусгоревшего пороха на поверхности пораженной преграды / К. И. Куценко // Актуальные проблемы в деятельности правоохранительных органов: Вестник Луганского государственного университета внутренних дел имени Е. О. Дидоренка. – 2013. – № 3. – С. 223-228.

106. Лазари А. С. К вопросу об определении угла наклона оружия и влиянии его на установление дистанции выстрела / А. С. Лазари, Э. Г. Сафронский // Экспертная практика и новые методы исследования: Экспресс информация. - М., 1983. - Вып. 2. - С. 1-11.
107. Леонов С.В. Особенности и механизм формирования кровоподтеков при травме эластичными снарядами / С.В. Леонов, А. В. Слаутинская // Буковинський медичний вісник. – Том 17, № 3 (67), ч. 1. – 2013. - С. 96-99.
108. Леонов С.В. Виды и классификация травмирующих предметов с позиций механики деформируемого тела / С.В. Леонов и соавт. // Зб. научн. трудов «Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы и патологической анатомии» - Хабаровск, 2013- № 13. - С. 137-143.
109. Леонов С.В. Волновые аспекты механической травмы / С.В. Леонов и соавт. // Зб. научн. трудов «Избранные вопросы судебно-медицинской экспертизы и патологической анатомии» - Хабаровск, 2013 — №13. — С. 122-127.
110. Леонов С. В. Очерки о механизмах формирования огнестрельных повреждений / С. В. Леонов, А. В. Михайленко, А. Никитаев, П. В. Пинчук. - / Монография: Москва-Керчь-Киев. – 2014. – 142 с.
111. Леонов С.В. Морфологические признаки огнестрельных повреждений плоских костей, позволяющие установить направление вращения огнестрельного снаряда / С.В. Леонов, А. В. Михайленко // Буковинський медичний вісник. – Том 17, № 3 (67), ч. 1. – 2013. - С.93-95.
112. Леонов С. В Влияние конструктивных особенностей ствола типа EVO на топографию распределения частиц пороха на мишени: особенности топографии дополнительных факторов выстрела / С.В. Леонов, П.В. Пинчук, С.В. Раснюк // Медицинская экспертиза и право. – 2016. - №5. - С. 37-40.
113. Леонов С.В. Механическая травма с позиций волновой динамики / С.В. Леонов, А.В. Михайленко, А.В. Никитаев // Судово-медична експертиза. – 2014. - №1. – С. 46-49.
114. Леонов С.В. Особенности распределения на мишени дополнительных факторов выстрела в зависимости от типа нарезов (полигональных или прямоугольных) канала ствола пистолетов / С.В. Леонов, П.В. Пинчук, С.А. Степанов // Медицинская экспертиза и право. – 2016. - №7. - С. 22-280.
115. Леонов С.В. Судебно-медицинское значение капсюля-воспламенителя у патронов 18×45Т к пистолету "ОСА" / С.В. Леонов, П.В. Пинчук, С.В. Раснюк // Судебно-медицинская экспертиза. – 2017. – Т. 60. - № 4. - С. 14-17.

116. Лісовий А. С. Судово-медична характеристика вогнепальних пошкоджень синтетичних матеріалів одягу, спричинених упритул 5,6 мм безоболонковими свинцевими кулями із різних систем зброї / А. С. Лісовий // Матер. науково-практичної конференції, присвяченої пам'яті професора Ю. С. Сапожникова / За ред. І. А. Концевич, Б. В. Михайличенка. - К.: ТОВ "Міжнар. фін. агенція", 1997. - С. 43-44.
117. Лісовий А. С., Голубович Л. Л., Голубович П. Л. Судова медицина. Підручник. - К.: Атіка, 2003. - 512 с.
118. Лисенко Є. М. Порівняльна характеристика методів визначення металів на об'єктах судово-медичної експертизи / Є. М. Лисенко // Український судово-медичний вісник. – Київ, 1996. - № 1. – С. 30-33.
119. Лузанова И. С. Топография сурьмы диффузно-контактным методом на мишенях из кожи биоманекенов при выстрелах с близких дистанций из пистолета /Макарова (ПМ) / И. С. Лузанова, И. В. Демидов, М. А. Сонис, С. В. Шигеев // Судебно-медицинская экспертиза. – 2007. - №6. – С. 13-16.
120. Мазикин И. И. О комплексной медико-криминалистической экспертизе огнестрельной травмы / Мазикин И. И., Мовшович А. А.: Метод. письмо. – М., 1989. – 13 с.
121. Макаренко Т. Ф. Сравнительная оценка некоторых методов исследования металлизации объектов судебно-медицинской экспертизы в случаях огнестрельной травмы / Т.Ф. Макаренко, Г.Н. Назаров // Методология и методика судебно-медицинской экспертизы огнестрельных повреждений: Материалы научной конференции. - Л., 1991. - С. 39-44.
122. Макаров И. Ю. Возможности рентгенспектрального анализа при установлении расстояния выстрела из 7,62-мм автомата Калашникова / И. Ю. Макаров, В. Д. Исаков, В. Н. Олейник // Огнестрельные ранения и взрывная травма мирного времени. - СПб., 1996. - С. 129-133.
123. Макаров И. Ю. Особенности продуктов выстрела из 7,62-мм автомата Калашникова с прибором для бесшумной стрельбы / И. Ю. Макаров, В. Д. Исаков // Огнестрельные ранения и взрывная травма мирного времени. - СПб., 1996. - С. 133 -142.
124. Макаров Ю. Ю. Особенности формирования пояска загрязнения при выстрелах из автомата АКМ с прибором для бесшумной стрельбы / Ю. Ю. Макаров, В. Е. Сысоев // Теория и практика судебной медицины. Труды Петербургского научного общества судебных медиков — СПб., 2001. — В.5. — С. 51-53.
125. Макаренко Т. Ф. Сравнительная оценка некоторых методов исследования металлизации объектов судебно-медицинской экспертизы в случаях огнестрельной травмы / Т.Ф. Макаренко, Г.Н. Назаров // Методология и

- методика судебно-медицинской экспертизы огнестрельных повреждений: Материалы научной конференции. - Л., 1991. - С. 39-44.
126. Медико-криминалистическая идентификация. Настольная книга судебно-медицинского эксперта. Под общей ред. доктора мед. наук, профессора В.И. Томилина. – 14: Издательская группа НОРМА-ИНФРА. М., 2000. – 472 с.
127. Мішалов В. Д. Дотримання етичних та законодавчих норм і вимог при виконанні наукових морфологічних досліджень / В.Д. Мішалов, Ю.Б. Чайковський, В.Л. Кулініченко. - Методичні рекомендації. Київ, НМАПО імені П. Л. Шупика. – 2007. – 23 с.
128. Мішалов В.Д. Судово-медична оцінка вогнепальних ушкоджень тіла і одягу / В. Д. Мішалов, В. Д. Сухий, В. Г. Бурчинський // Збірник наукових праць НМАПО імені П. Л. Шупика. – Київ. Вип. 16. – Книга 4. – 2007. - С. 622-627.
129. Мішалов В.Д. Нові можливості лабораторної діагностики продуктів пострілу шляхом проведення мікрорентгенфлуорисцентного спектрального елементного аналізу / В. Д. Мішалов, О. В. Михайленко // Морфологія. - 2016. – Т.10. - №3. - С. 373-376 .
130. Мішалов В. Д. Правове та законодавче обґрунтування порядку вилучення біологічних об'єктів від трупа людини для наукових досліджень з судової медицини/ Мішалов В. Д., Хохолева Т. В., Юрченко В.Т., Войченко В. В. // Судово-медична експертиза. – 2016. - №2. – С. 3-8.
131. Мішалов В. Д. Нові можливості лабораторної діагностики продуктів пострілу шляхом проведення мікрорентгенофлуоресцентного спектрального елементного аналізу / Мішалов В. Д., Михайленко О. В. // Морфологія. - 2016. – Т.10. - №3. - С. 373-376.
132. Мішалов В. Д. Рентгенфлуоресцентний спектральний елементний аналіз, як інструмент ідентифікації на сучасному рівні дослідження вогнепальної травми / В. Д. Мішалов, Т. В. Хохолева, О. В. Михайленко // Судово-медична експертиза. – 2017. - №1. – С. 87-92.
133. Мішалов В.Д. Аналіз кількості осіб, що загинули внаслідок вогнепальної травми серед населення України за 2007 - 2016 р.р. / Мішалов В.Д., Войченко В.В., Бачинський В.Т., Кривда Г.Ф. // Збірник наукових праць спів роб. НМАПО імені П. Л. Шупика. – 2017. – Вип. – С. 121-125.
134. Мішалов В.Д. Судово-медична експертиза об'єктів при вогнепальній травмі монографія / В.Д. Мішалов, О.В. Михайленко, Т.В. Хохолева і інш. - Київ: Поліграф. центр «Доміно», 2018. – 248 с.

135. Мішалов В. Д. Рентгенфлуоресцентний спектральний елементний аналіз, як інструмент ідентифікації на сучасному рівні дослідження вогнепальної травми / В. Д. Мішалов, Т. В. Хохолева, О. В. Михайленко і інш. // Судово-медична експертиза. – 2017. - №1. – С. 45-50.
136. Михайленко О. В. Судово-медична характеристика ушкоджень тулуба людини еластичними кулями при пострілах з пістолета «Форт 12Р» патронами «Терен-3ФП» / О. В. Михайленко // Український судово-медичний вісник. – 2007. - № 20(1). – С. 14-20.
137. Михайленко О. В. Судово-медична діагностика та особливості експертної оцінки ушкоджень тулуба людини еластичними кулями при пострілах з пістолета «Форт 12Р» патронами «АЕ 9» / О. В. Михайленко // Науковий вісник Ужгородського університету. – 2007. – Вип. 32. – С. 275-277.
138. Михайленко О. В. Особливості огляду живої особи та дослідження обставин заподіяння ушкоджень при вогнепальній травмі / О. В. Михайленко, А. А. Нікоян // Судово-медична експертиза. – 2011. - № 3. – С.46-50.
139. Михайленко О. В. Особливості визначення напрямку та дистанції пострілу із вогнепальної зброї за умови наявності перешкоди при відтворенні обстановки та обставин події / О. В. Михайленко // Судово-медична експертиза. – 2011. - № 4. – С.41-48.
140. Михайленко О. В. Механізм формування огнестрельного перелома / А. В. Михайленко, С. В. Леонов // Медицинская экспертиза и право. – М. - 2013. - №5. — С. 39-43.
141. Михайленко А.В. Механіка формування кровоподтеків при дії еластичних снарядів в результаті вистрелів із травматичного озброєння / А.В. Михайленко, А.В. Слаутинская // Судово-медична експертиза. – 2014. - №1. – С. 54-59.
142. Михайленко О. В. Сучасні уявлення про механізм формування огнестрельного перелома / Ю. І. Піголкин, І. А. Дубровин, С. В. Леонов, А. В. Михайленко // Судово-медична експертиза. – 2013. - М. - № 6. – С.4-8.
143. Михайленко А. В. Морфологічні ознаки огнестрельних пошкоджень плоских кісток, що дозволяють встановити напрямок обертання огнестрельного снаряда / С. В. Леонов, А. В. Михайленко // Медицинская экспертиза и право. – М. – 2014. - №1.– С. 35-47.
144. Михайленко А.В. Механізм формування перелома під впливом огнестрельного снаряда «живильної» форми / С.В. Леонов, І.А. Дубровин,

- А.В. Михайленко, Т.Ю. Слугина // Медицинская экспертиза и право. – М. - 2014. - №2. – С. 33-35.
145. Михайленко О. В. Встановлення напрямку обертання кулі при пострілі з нарізної вогнепальної зброї за особливостями відкладення її контактної взаємодії з одягом / О. В. Михайленко // Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені П. Л. Шупика. – 2016. – Вип. 26. – С. 96-103.
146. Михайленко О. В. Встановлення форми вогнепального снаряду за морфологією переломів пласких кісток / О. В. Михайленко // Судово-медична експертиза. – 2017. - №2. – С.70-73.
147. Михайленко О. В. Підвищення точності судово-медичної діагностики переломів кісток скелету по рентгенівським знімкам шляхом їх комп'ютерної обробки / Мішалов В.Д., Хохолєва Т.В., Михайленко О.В. і інш. // Вісник Вінницького національного медичного університету. – 2017. – Т. 21. - №1(2). – С. 75-78.
148. Михайленко О. В. Можливість встановлення положення дульного зрізу відносно поверхні шкіри з використанням рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу за розподілом металів / О. В. Михайленко, Я. В. Чихман // Biomedical and biosocial anthropology. – 2017. - №29. – С. 219-223.
149. Михайленко А. В. Механізм утворення вхідної вогнепальної рани, що утворилася від дії еластичного снаряду сферичної форми / О. В. Михайленко, О. В. Гринчишина // Судово-медична експертиза. – 2018. - №1. – С. 68-74.
150. Михайленко А.В. Методологические основы микрорентгеновского флуоресцентного спектрального анализа при его использовании в судебно-медицинской практике / А.В. Михайленко, Я.В. Чихман // Лабораторная диагностика. Беларусь. – 2018. - № 2. – С. 406-416.
151. Михайленко О. В. Виявлення часточок металів з оболонки кулі для часткової видової ідентифікації вогнепальної зброї з використанням рентгенфлуоресцентного спектрального аналізу / О. В. Михайленко, Я. В. Чихман // Вісник Вінницького національного медичного університету. - 2018. – №1. – Т. 22. – С. 39-46.
152. Михайленко О. В. Морфологічне обґрунтування утворення пасочки осаднення навколо країв вхідної вогнепальної рани з урахуванням положень теоретичної механіки / Михайленко О. В., Гринчишина О. В. // Morphologia. – 2018. – Т. 12. - №3 . – С. 151-157.
153. Михайленко О. В. Результати досліджень об'єктів біологічного і небіологічного походження з вогнепальними ушкодженнями, що проводились у відділенні судово-медичної криміналістики Київського

- міського клінічного бюро судово-медичної експертизи протягом 2007-2017 р.р. / О. В. Михайленко, О. В. Гринчишина, Я. В. Чихман // Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені П. Л. Шупика. – 2018. – Вип. 30. – С. 577-589.
154. Михайленко О. В. Морфологічне обґрунтування механізму утворення вихідної вогнепальної рани з урахуванням положень теоретичної механіки / Михайленко О. В., Гринчишина О. В. // Судово-медична експертиза. – 2018. - №2. – С. 78-92.
155. Михайличенко Б. В. Судова медицина за редакцією Б. В. Михайличенка. Книга 1. - Київ. – ВСВ «Медицина». - 2011. – 447 с.
156. Морозов Е.М., Зернин М.В.. Контактные задачи механики разрушения.- М.: Машиностроение, 1999.- 544 с.
157. Мусин Э. Х. О выявлении металлов выстрела на повреждениях причинных выстрелами из газового оружия патронами травматического действия, и зависимость дальности полета продуктов выстрела от конструкции оружия / Э. Х. Мусин // Матер. научно-практической конференции судебно-медицинских экспертов, посвященной 60-летию образования государственных судебно-медицинских учреждений Министерства обороны Российской Федерации на территории Приволжско-Уральского военного округа. Под ред. В. В. Колтунина. – Самара: Наука, 2005. – С. 172-174.
158. Муханов А.И. Судебно-медицинская диагностика повреждений тупыми предметами. Монография. Тернополь, 1974. – 505 с.
159. Муханов А.И. Судебно-медицинская диагностика повреждений тупыми предметами. Монография. Тернополь, 2001. – 241 с.
160. Муханов А. И. Расположение копоти вокруг входного отверстия при выстрелах из малокалиберного оружия под непрямым углом / А. И. Муханов, В. П. Ольховик // Труды Горьковского государственного медицинского института.- Горький, 1968. - Вып. 27. - С. 107-109.
161. Назаров Ю. В. Медико-криминалистическое исследование огнестрельных снарядов / Ю. В. Назаров, В. Д. Исаков, В. Ю. Назаров // Судебная экспертиза. – 2005. – № 4 – С. 99-103.
162. Назаров Ю. В. Особенности входных повреждений, причиненных выстрелами из различных видов короткоствольного оружия самообороны патронами, снаряженными эластичными поражающими элементами с расстояния упора / Ю. В. Назаров // Теория и практика судебной медицины. – СПб., 2006. – С. 13-15.
163. Назаров Ю. В. Применение эмиссионного спектрального анализа при судебно-медицинской экспертизе огнестрельных повреждений

- причиняемых эластичными поражающими элементами / Ю. В. Назаров, Т.В. Лебедева // Теория и практика судебной медицины. – СПб., 2006. – С. 90-93.
164. Назаров Ю. В Эмиссионный спектральный анализ при экспертизе огнестрельных повреждений, причиняемых эластичными поражающими элементами / Ю. В. Назаров, Т. В. Лебедева // Актуальные вопросы судебной медицины и экспертной практики. – Новосибирск, 2006.– Вып. 11. – С. 251-254.
165. Назаров Ю. В. Характеристика огнестрельных повреждений тела человека причиненных выстрелами в упор из револьвера Р1 / Ю. В. Назаров // Теория и практика судебной медицины. – СПб., 2007. – С. 112-113.
166. Назаров Ю. В. Особенности распространения пламени выстрела из огнестрельного оружия самообороны / Ю. В. Назаров // Теория и практика судебной медицины. – СПб., 2007. – С. 122-123.
167. Нуцков В.Ю., Бачурин Л.В. Исследование следов выстрела методом хроматомасс-спектрометрии / В. Ю. Нуцков, Л. В. Бачурин // Экспертная практика - М.-1996. - №40. -С. 51-54.
168. Озерецковсикій Л.Б., Гуманенко Е.К., Бояринов В.В. Судебно-медицинська бал листика. Изд. «Журнал Калашников», 2006. – 190 с.
169. Образцы экспертных заключений. Баллистика / сост. В. Е. Бергер, Я. В. Рыбалко. – К., 1988. – 172 с.
170. Петрошак О. Ю. Морфологічні особливості ушкоджень ділянок тіла біоманекенів, не захищених засобами індивідуального бронезахисту, при пострілах боєприпасами «FN 5,7x28 SS190» з не близької відстані / О. Ю. Петрошак // Укр. морфологічний альманах. – 2011. – Т. 9 - №1. – С.97-99.
171. Петрошак О. Ю. Особливості вогнепальних ушкоджень біологічних об'єктів та композитної довгої трубчастої кістки при пострілах боєприпасами «FN 5,7x28 SS190» (експериментальне дослідження): дис. на здобуття наукового ступеня канд. мед. наук зі спеціальності 14.01.25 – судова медицина. - НМАПО імені П. Л. Шупика. - Київ, 2012. – 152 с.
172. Платонов А. П. Экспрессный контактно-химический способ изучения топографии обложений частиц пороха в зоне огнестрельного повреждения / А. П. Платонов // Судебно-медицинская экспертиза. – 2006. - №2. – С. 23-30.
173. Плевінскіс П. В. Участь судового медика у відтворенні обстановки і обставин події / П. В. Плевінскіс: Автореф. дис... канд. мед.наук: 14.01.25 / Київська медична академія післядипломної освіти. - К., 2000. - 19 с.

174. Попов В. Л. Судебно-медицинская классификация повреждающих факторов выстрела и взрыва / В. Л. Попов // Актуальные вопросы теории и практ. судебной медицины. – Л., 1986. – С. 50-52.
175. Попов В. Л. О предельных расстояниях свободного полета частиц пороха и металлов при выстрелах из ручного огнестрельного оружия / В. Л. Попов, В. Д. Исаков, А. Г. Кривожейко // Суд.-мед. экспертиза. - 1990. - № 1. - С. 13-17.
176. Попов В. Л. Особенности работы в баллистической лаборатории при изучении дополнительных факторов выстрела / В. Л. Попов, В. Д. Исаков // Методология и методика судебно-медицинской экспертизы огнестрельных повреждений: Материалы научной конференции. - Л., 1991.- С. 37-39.
177. Попов В. Л., Шигеев В. Б., Кузнецов Л. Е. Судебно-медицинская баллистика. - СПб.: Гиппократ, 2002. - с. 302-328.
178. Порядок проведения та оформлення експертних досліджень: метод. рек. / В. С. Печніков, В. В. Назаров, В. І. Пащенко, В. М. Зайцев та ін.; ДНДЕКЦ МВС України. – К., 2005. – 18 с.
179. Райзберг С. А. Особенности и предельные расстояния распространения частиц металла пуль, выстреляных из 9,0 мм пневматической винтовки с системой предварительной накачки воздуха / С. А. Райзберг, И. Ю. Макаров. – Акт. вопр медикокриминалистической экспертизы. Мат. конференции, посв. 50летию МКО БСМЭ Моск-й обл. – М.: ГБУЗ МО «Бюро СМЭ», 2013.– С. 259-262.
180. Разумов Э. А. Практическое руководство по осмотру места происшествия : теория, тактика, техника / Э. А. Разумов, Н. П. Молибога; под. ред. И.П. Красюка. – К., 2015. – 750 с.
181. Розробка методики судово-балістичних досліджень обставин пострілу : звіт про НДР (заключний) / О.Г. Рувін, В.В. Назаров, П.В. Малей, О.П. Ягодін, Р.В. Якименко; КНДІСЕ. – К., 2013. – 131 с.
182. Руководство по судебной медицине / Под ред. В.В. Томилина, Г.А. Пашиняна. – М.: Медицина, 2001. – 576 с.
183. Светлолобов Д. Ю. Критерии установления расстояния выстрела из огнестрельного оружия ограниченного поражения с использованием морфологических признаков повреждений и масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой / Д. Ю. Светлолобов, И. С. Лузанова, И. В. Демидов и др. // Судебно-медицинская экспертиза. – 2013. - № 4. – Вип. 56. – С. 11-16.
184. Стальмахов А. В. Судебная баллистика и судебно-баллистическая экспертиза / А. В. Стальмахов и др.; под ред. А.Г. Егорова. – Саратов, 1998. – 112 с.

185. Современные возможности судебных экспертиз (методическое пособие для экспертов, следователей и судей) / науч. ред. Ю. Г. Корухов. – М., 2000. – 261 с.
186. Словарь основных терминов судебных экспертиз / ВНИИСЭ. – М., 1980. – 92 с.
187. Соколов С. М. Судебно-химическая экспертиза вещественных доказательств / С.М. Соколов. М.: Медицина, 1964. – С. 137-191.
188. Сонис М. А. Определение следов продуктов выстрела на одежде и руках стрелявшего / М. А. Сонис, И. Н. Шлюндина // Экспертная техника. -1985. - М., ВНИИСЭ. - №92. - С. 84-90.
189. Сонис М. А. Особенности образования и исследования огнестрельных повреждений, причиненных выстрелами из пистолета ПСС патронами СП-4 / М. А. Сонис, О. В. Микляева, О. А. Аникина, А. И. Герасимец // Эксперт. технологии. – 2001. – Вып. 127. – С. 3-18.
190. Сухий В. Д. Судово-медична характеристика ушкоджень, спричинених 9 мм еластичними кулями / В. Д. Сухий. Автореф. дис. ... канд. мед. наук: 14.00.25. - Київ, КМАПО імені П. Л. Шупика. - 1999. - 19 с.
191. Судебная медицина: учеб. для юрид. вузов / под общ. ред. В. Н. Крюкова. – М.: Норма, 2006. – 234 с.
192. Сысоев В. Е. Судебно-медицинская характеристика повреждений из 5,45-мм автомата АК-74У с прибором для бесшумной стрельбы (экспериментальное исследование) / В. Е. Сысоев. – Автореф. дис. канд. мед. наук. – СПб, 2000. – 19 с.
193. Сысоев В. Е. Влияние конструктивных особенностей глушителя ПБС-4 и пуль УС на процесс образования следов выстрела из 5, 45 мм автомата АКСУ-74 / В. Е. Сысоев, Е. А. Дыськин, И. Ю. Макаров // Теория и практика судебной медицины. Труды Петербургского научного общества судебных медиков — СПб., 2001. — В.5. — С. 50-51.
194. Тагаев Н. Н. Отпечаток дульного конца при ранении из самопала / Н. Н. Тагаев // Суд.-мед. экспертиза - 1976.- № 1. - С. 52-53.
195. Татаренко В. А. Огнестрельные повреждения // Эмиссионный спектральный анализ в судебно-медицинской практике / В. А. Татаренко: Практическое руководство. - Харьков, 1999. - С. 35-41.
196. Татаренко В. А. Особенности наложений свинца и ружейной смазки в зависимости от расстояния выстрела из пневматической винтовки / В. А. Татаренко, Ю. В. Перелазный, В. В. Хижняк // Вопросы судебной медицины и экспертной практики: 3-й сборник научных трудов. – Донецк, 1994. – С. 27.

197. Тищенко И. В. Определение запредельного расстояния при выстрелах через стекло из огнестрельного нарезного оружия / И. В. Тищенко: Автореф. дис... канд. мед. наук: 14.00.24 / Рос. Гос. мед. университет. – Чита, 1992. – 24 с.
198. Федоренко М. А. Конструктивні та балістичні особливості боєприпасів реактивного виду ПМ «9,2x18 мм» / М. А. Федоренко // Збірник наукових праць НМАПО імені П. Л. Шупика: Науково-практ. конф. «Фундамент. медицина – практиці охорони здоров'я», Київ. – 2008. – Т.3. – С. 368-374.
199. Федоренко М. А. Судово-медична характеристика та експертна оцінка ушкоджень, заподіяних при пострілах пістолетними боєприпасами 9,2x18 мм, які споряджені кулями з протирикошетною здатністю: дис. на здобуття наукового ступеня канд. мед. наук зі спеціальності 14.01.25 – судова медицина. - НМАПО імені П. Л. Шупика. - Київ, 2010. – 146 с.
200. Филипчук О. В. К методике определения следов металлов методом цветных отпечатков / О. В. Филипчук, Ю. Н. Коваленко // Судебно-медицинская экспертиза - 1983. - № 3. - С. 47.
201. Филипчук О. В. Вивчення можливостей виявлення додаткових чинників пострілу неруйнівними методами аналізу / О. В. Филипчук, Ю. П. Шупик, В. Г. Бурчинський // Збірник наукових праць співробітників КМАПО ім. П.Л. Шупика. - К., 1997. - С. 728-730.
202. Филипчук О. В. Деякі питання термінології судово-медичної балістики / О. В. Филипчук // Укр. судово-медичної вісник. – 2007. -№1. – С. 3-4.
203. Филипчук О. В., Гуров А. М. Особенности применения баллистического желатина как имитатора биологических тканей человека / О. В. Филипчук, А. М. Гуров // Теорія та практика судової експертизи і криміналістики. – 2015. – Вип. 15. – С. 367-373.
204. Филипчук О.В., Шевчук М.М. Посібник з судово-медичної криміналістики. / Львів «Добра справа», 2011. – 566 с.
205. Филипчук О.В., Гуров О.М. Судово-медична криміналістика. Підручник / Харків: «Діса плюс», 2013. – 640 с.
206. Хижняк В. В. Визначення дистанції пострілу із пневматичної гвинтівки за особливостями накладання свинцю / В. В. Хижняк // Матер. наук. конф., присвяч. пам'яті Ю. С. Сапожнікова. – К.: ТОВ «Міжнародна фінагенція. – 1997. – С. 38-39
207. Хижняк В. В. Роль лабораторних досліджень при визначенні дистанції пострілів із пневматичної гвинтівки / В. В. Хижняк // Актуальні питання теорії і практики судової експертизи. – Харків: ХМАПО, 2000. – С. 54-56.

208. Хижняк В. В. «Судово-медична діагностика пошкоджень, що заподіяні пострілами з пневматичної гвинтівки ІЖ-38» / В. В. Хижняк / автореф. дис. канд. мед. наук. – Київ, НМАПО імені П. Л. Шупика, 2008. – 17 с.
209. Хохлов В. В., Гусаков Ю. А. Энциклопедический словарь судебно-медицинских и криминологических терминов. – Минск: «Медисонт». – 2000. – 272 с.
210. Чихман Я. В. Особенности лабораторной идентификации пистолета, используемого в качестве тупого травмирующего предмета / Я. В. Чихман // Лабораторная диагностика. – 2018. – Т. 7. -№2. – С. 225-230.
211. Чихман Я. В. Морфологічні особливості часток металів, згорілих і напівзгорілих порошинок, продуктів розкладання ініціюючого вибухового складу капсуля при пострілах із 9 мм пістолету з прямокутною формою нарізів ствола з використанням растрової скануючої електронної мікроскопії // Судово-медична експертиза. – 2018. - №2. – С. 78-85.
212. Шадымов А.Б. Особенности формирования огнестрельного входного пулевого повреждения костей свода черепа при выстрелах из некоторых видов нарезного оружия: Автореф. дис. ...канд. мед. наук. - М., 1988.
213. Шевчук М. М. Характеристика конструктивних та балістичних особливостей боеприпасів «Luger» з бронебійною здатністю /М.М. Шевчук //Збірник наукових праць НМАПО імені П. Л. Шупика. Науково-практ. конф. «Фундаментальна медицина – практиці охорони здоров'я», Київ. – 2008. – Т. 3. – С. 404-409.
214. Шевчук М. М. Аналіз показників смертності серед населення України внаслідок заподіяння вогнепальних ушкоджень за 2005-2007 р.р. / М. М. Шевчук // Збірник наукових праць співробітників НМАПО імені П. Л. Шупика, Київ. – 2009. – Вип. 18. - Книга 2. – С. 279-284.
215. Шигеев В. Б. Об установлении позы потерпевшего в момент причинения огнестрельного ранения / Шигеев В. Б., Сахаров Г. Ю., Агапов А. А., Данилов С. И., Чикалов Б. Н. // Судебно-медицинская экспертиза. - 1998. - № 6. - С. 37-38.
216. Ягодін О. П. Встановлення обстановки і обставин події по справах, пов'язаних з застосуванням вогнепальної зброї, в судовій балістиці / КНДІСЕ. – К., 2000. – 124 с.
217. Янковский В.Э. Особенности входного огнестрельного повреждения на плоских костях черепа безоболочечной пулей при выстрелеподуглом 90° из малокалиберной винтовки ТОЗ-8 калибра 5,6 мм / Янковский В.Э., Шадымов А.Б. // Суд. мед. эксперт.-1987,- № 3.- С. 7-10.
218. Albrecht M. Experimental soft tissue wounds caused by standart military rifles / Albrecht M., Scepanovic D., Ceramilae F. // Acta Chir. Scand. – 1999. -

- Suppl. 489. – P. 185.
219. Bartoszyk N. V. Forensic description of caused by 8x57mm hunting cartridges equipped with expanding bullets shot at 50m and 100m and study of chemical elements deposition in the area of damage / N. V. Bartoszyk // Journal of Education, Health and Sport (Poland). — 2016. — Vol. 6, N 3. — P. 41—47.
220. Berlin R. Missile injury in live muscle tissue. Current principles of surgical treatment in reference to new experimental evidence / Berlin R. // Acta Chir. Scand. – 1997. – Suppl. 480. – P. 1-45.
221. Berlin R.H. Effect of assault rifle bullets, against live targets and energy transfer measurements in (issue simulat / Berlin R.H., Janson B., Rybeck B. // Proc. 3th Symposium of Ballistics, Toulouse, France, April 16-18, 1980. – P. 187 – 192.
222. Berlin R., Janson B., Rybeck B. et al. Pretardation of sperical missiles in live tissue / Berlin R.H., Janson B., Rybeck B. // Acta Chir. Scand. – 1999. – Suppl. 489. – P. 91.
223. Brazeau J. Analysis of gunshot residues on human tissues and clothing by X-ray microfluorescence / J. Brazeau, R.K. Wong // J. Forensic Sci. – 1997. - Vol. 42. - № 3. - P. 424-428.
224. Chute D.J. Injury Patterns in a plastic (AR-1) baton fatality / Chute D.J., Smialek J.E. // Am. J. Forensic Med Pathol. – 1998. – Sep 19(3). - P.226-229.
225. Cohen M.A. Plastic bullet injuries of the face and jaws / Cohen M.A. // S. afr. Med. J. – 1985. – Dec. 7. – P. 849-852.
226. Chavlovski G. Medicina Legal / G. Chavlovski. – Luanda: Collecao faculdade de Direito, 2002. – P. 32-41.
227. De-Gaetano D. Survey of gunshot residue analysis in f.s. lab / D. De-Gaetano, J. Siegel // Journal of Forensic Sciences. - 1990. - Vol. 35. - №5. - p. 1087-1095.
228. De-Gaetano D. A comparison of three techniques developed for sampling and analysis of gunshot residue by Scanning Electron Microscopy / D. De-Gaetano // Journal of Forensic Sciences. - 1992. - Vol. 37. - №1. - p. 281-300.
229. Fackler M.L. Wounding potential of the Russian AK-74 assault rifle / Fackler M.L., Surinchak J.S., Malinowski J.A. // J. Trauma. – 1984. – Vol. 24. – N 3. - P. 263-266.
230. Fackler M.L. Internal deformation of the AK-74; a possible cause for its erratic path in tissue / Fackler M.L., Malinowski J.A. // J. Trauma. – 1988. – № 1. – P. 72-75.
231. Faller-Marquardt M. Analysis of gunshot injuries with a livestock gun / Faller-Marquardt M. // Beitr Gerichtl Med. – 1991. – № 49. – P. 193-200.

232. Huttl T. Forensic and ballistic examination of the surface of gunshot wounds / Huttl T., Hegyi I., Sotonyi P., Somogyi E. // *Morphol. Igazsagugyi Orv. Sz.* - 1991. – Vol. 21. – N 2. – P. 113-119.
233. Havekost D. Barium and antimony distribution the hands / D. Havekost, C. Peters, R. Koons // *Journal of Forensic Sciences.* - 1990. - Vol. 35. - №5. - p. 1096-1114.
234. Hawland W.S., Ritchey S.J. Gunshot fractures in civilian practice / W.S. Hawland, S.J. Ritchey // *J Bone Joint Surg.* - 1971. -Vol. 53.- Na1. - P 45-55.
235. Huelke D.F. Bone fractures produced by bullet / D.F. Huelke, J.H. Darling // *J Forens ScL*-1964.-Vol.9.- N 4.-P.461-469.
236. Huttl T. Forensic and ballistic examination of the surface of gunshot wounds /T. Huttl, I. Hegyi, P. Sotonyi, E. Somogyi // *Morphol. Igazsagugyi Orv. Sz.* -1981. - Vol. 21. - N 2. - P. 113-119.
237. Hollerman J.J. Gunshot wounds / J.J. Hollerman // *Am. Fam. Physician.* - 1988. - Vol. 37. - N 5. - P. 231-246.
238. Jauhari M. Mathematical model for bullet ricochet / Jauhari M. // *J. Crim. Low, Criminology and Policia Sci.* – 1990. – Vol. 61. – P. 469-473.
239. Kampmann H. Atypical bullet entry injuries. A case report and experimental contribution /H. Kampmann, H. Kijewski // *Z. Rechtsmed.* -1986. - Vol. 97. - N 3. - P. 185-193.
240. Karnasevitch Y. A. About the possibilities of determining shooting distances in multiple injuries caused by a burst of submachine gun fire. // *Medicina Legalis Baltica.* – 1994. - vol. 5. - P. 43-46.
241. Karger B. Who fired the gun. A casuistic contribution to the differentiation between selfinflicted and nonselfinflicted gunshot wounds / B. Karger, A. Du Chesne // *Int. J. Legal Med.*- 1997. - N 1. - P. 33-35.
242. Karger B., Rand S.P. Multiple entrance wounds from one bullet due to the use of a silencer / B. Karger, S.P. Rand // *Am. J. Forensic Med. Pathol.* - 1998. - V. 19. - № 1. - P. 30-33.
243. Knudsen P.J. The initial yaw of some commonly encountered military rifle bullets / P.J. Knudsen, O.H. Sorensen // *Int. J. Legal Med.*- 1994.- Vol. 107.- N 3.- P. 141-146.
244. Magee R. Muskets, musket balls and the wounds they made / R. Magee // *Aust. N. Z. J. Surg.* - 1995. - Vol. 65. - N 12.- P. 890-895.
245. Misliwetz J. Shots fired with silencers - a report on four cases and experimental testing / J. Misliwetz, W. Denk, I. Wieser // *J. Forensic Sci.* - 1991. - Vol. 36. - N 5. - P. 1387 -1394.

246. Misliwetz J. Determining gunshot distance without bullet entry - a new source of error in determining gunshot distance from point of entry / J. Misliwetz, R. Binder // Beitr. Gerichtl. Med. - 1990. - N 48. - P. 679-683.
247. Miyauchi H. The contribution of trace elements from smokeless powder to post firing residues / H. Miyauchi // Journal of Forensic Sciences. - 1998. - Vol. 43. - №1. - p. 90-96.
248. Orłowski T. Mechanisms of development of shot wounds caused by missiles of different initial velocity / T. Orłowski, T. Piecuch, J. Domaniecki, A. Badowaky // Acta Chir. Scand. - 1989. - Suppl. 508. - P. 120-126.
249. Owen-Smith M.S. High velocity missile injures / M.S. Owen-Smith // Current Surg. Practice. - 1998. - Vol.2 - p. 204-220.
250. Ragsdale B.D. Gunshot wounds: a historical perspective / B.D. Ragsdale // Milit. Med. - 1984. - Vol.149, Na 6. - P. 301-315.
251. Reed G. E. Analysis of gunshot residue test results in 112 suicides / G. E. Reed // Journal of Forensic Sciences, GFSCA. - 1990. - Vol. 35. - №1. - P. 62-68.
252. Sellier K., Kneubuehl B. Wundballistik. Berlin: Springer-Verlag, -1992. - P. 245-24.
253. Smialek J., Spitz W. Short-range ammunition // J. forens. Sei. – 1976 – P. 856-861.
254. Smith O.C. Identification of gunpowder in healed wounds / O.C. Smith, H.E. Berryman, S.A. Symes // J. Forensic Sci. - 1993. - Vol. 38. - N 3. - P. 739-741.
255. Swan K.G., Swan R.C., Levine M.G., Rocko J.M. The U.S. M-16 rifles versus the Russian AK-47 rifle. A comparison of terminal ballistics // Am. J. Surg. – 1983. – N 9. – P. 472-476.
256. Szwarcwald C.L., de Castilho E.A. Mortality by firearms in the state of Rio de Janeiro, Brazil: a spatial analysis // Rev. Panam. Salud. Publica. – 1998. – Vol. 4. – N 3. – P. 161-170.
257. Walden R., Lynn M., Golan M. Plastic bullet arterial embolization following gunshot injury to the heart // J. Cardiovasc. Surg. (Torino). – 1990. Jul.-Aug 31(4). – P. 482-485.
258. White K.M. Injuring mechanisms of gunshot wounds // Crit Care Nurs. Clin. North. Am. – 1989. – N 1. – P. 97 -103.
259. Wood G.A. The management of a plastic bullet injury to the mandible / G.A.Wood, A.B. Gillies // British Dental Journal. -1992. – N 2. - P. 172.
233. Yamamoto H. Shotshell injuries-single or multiple shots a case report / H. Yamamoto, A.Tanegashima, H. Hosoe et al. // Nippon Hoigaku Zasshi. - 1996. - Vol. 50. - N 3. - P. 190-195.

Наукове видання

МІШАЛОВ Володимир Дем'янович
МИХАЙЛЕНКО Олександр Вікторович
ХОХОЛЄВА Тамара Володимирівна
ПЕТРОШАК Олександр Юрійович
ГУРІНА Оксана Олексіївна
МОЛИБОГА Микола Павлович

СУДОВО-МЕДИЧНА ЕКСПЕРТИЗА ОБ'ЄКТІВ ПРИ ВОГНЕПАЛЬНІЙ ТРАВМІ

Монографія