

DOI: <https://doi.org/10.32353/khrife.2.2020.24>
УДК 343.983.2

О. В. Коломійцев,

кандидат технічних наук, провідний науковий співробітник лабораторії криміналістичних досліджень Національного наукового центру «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса», м. Харків, Україна, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1932-1034>, e-mail: sashagun@ukr.net

В. Г. Нікітюк,

завідувач сектору лабораторії криміналістичних досліджень Національного наукового центру «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса», м. Харків, Україна, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7937-7334>, e-mail: nikityuk_sha@ukr.net

О. М. Герман,

завідувач сектору лабораторії криміналістичних досліджень Національного наукового центру «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса», м. Харків, Україна, ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6522-9381>, e-mail: herman30121966@gmail.com

О. М. Пашкова,

провідний судовий експерт лабораторії криміналістичних досліджень Національного наукового центру «Інститут судових експертиз ім. Засл. проф. М. С. Бокаріуса», м. Харків, Україна, ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0222-9995>, e-mail: olgapashkova151001@gmail.com

ОСОБЛИВОСТІ ПОХОДЖЕННЯ СЛІДІВ СВИНЦЮ В КАНАЛІ СТВОЛА ГЛАДКОСТВОЛЬНОЇ ВОГНЕПАЛЬНОЇ ЗБРОЇ

Статтю присвячено огляду проблематики досліджень слідів металізації в каналах стволів гладкоствольної вогнепальної зброї у процесі стрільби різними видами кінетичних снарядів. Розглянуто особливості механізму утворення слідів свинцю в каналі ствола, а також умови, через які спричиняється свинцювання. Досліджено основні випадки виявлення слідів свинцю на стінках каналу стволів гладкоствольної зброї під час проведення відповідних комплексних балістичних і хімічних досліджень. Описано основні методи виявлення слідів свинцю в каналі ствола досліджуваного зразка зброї, а також ознаки, що дають змогу визначити вид снаряда, яким було здійснено постріл. Визначено обмеженість застосування контактнo-дифузного методу під час проведення якісного аналізу слідів металізації та його безперспективність для проведення кількісного аналізу складових компонентів нашарувань.

Ключові слова: гладкоствольна вогнепальна зброя, шріт, канал ствола, картеч, куля, нашарування, свинцювання, сліди металізації, сплави на основі свинцю, контактнo-дифузний метод.

Постановка наукової проблеми. Визначення, яким саме кінетичним снарядом здійснено постріл із досліджуваної гладкоствольної вогнепальної зброї, застосованої під час здійснення протиправних дій, є одним з основних завдань експертизи зброї та одним із провідних аспектів у разі, коли тілу потерпілого (матеріальному об'єкту) завдано вогнепальних ушкоджень (пошкоджень) і необхідно визначити конкретний зразок зброї, з якої здійснено постріл. Пріоритетне значення результати таких досліджень мають для розслідування злочинів, скоєних під час масових заворушень і протестів, оскільки обидві сторони конфлікту зазвичай застосовують різноманітні засоби ураження (зокрема, гладкоствольну вогнепальну зброю, а саме помпові й мисливські рушниці, обрізи мисливських рушниць, травматичну та саморобну зброю). Доступність мисливських патронів, споряджених єдиними (кулями) і множинними (шріт, картеч) кінетичними снарядами, уніфікація калібрів мисливської та службової гладкоствольної зброї, можливість переспорядження пістолетних і револьверних патронів травматичної дії металевими елементами ураження замість еластичних куль, спричиняють вогнепальні поранення протестувальників і правоохоронців різного ступеня тяжкості з доволі високим відсотком летальних випадків. Оскільки здебільшого означені елементи ураження виготовляють зі сплавів на основі свинцю, то виявлення його слідів у каналі стволів гладкоствольної зброї, яку застосовували у конфлікті, є пріоритетним завданням комплексної експертизи зброї та судово-хімічної експертизи.

Аналіз основних досліджень і публікацій. Станом на сьогодні питання походження слідів свинцю та особливостям механізму їх утворення приділено недостатню увагу. Тривалий час існувало доволі обґрунтоване твердження, що виявлення в каналі ствола гладкоствольної вогнепальної зброї слідів свинцю неодмінно свідчить про те, що з цього зразка здійснено постріл (постріли) свинцевим кінетичним снарядом¹, або у складі такого снаряда наявні конструктивні елементи, виготовлені зі сплаву на основі свинцю². Це цілком відповідає випадкам, коли свинцевий кінетичний снаряд або його елементи безпосередньо контактували зі стінками каналу ствола, унаслідок чого утворили доволі стійкі й інтенсивно виражені сліди металізації. Поступовий перехід у спорядженні патронів до мисливської зброї на неіржавні капсулі та полімерні піжі-контейнери, що частково або

¹ Гушин В. Ф. Значение металлизации каналов стволов гладкоствольных ружей в судебно-баллистических исследованиях//*Криміналістика и судебная экспертиза*. Киев, 1978. Вып. 16. С. 290—294.

² Нікітюк В. Г., Коломійцев О. В. Про вид снаряда, що використовувався для останнього пострілу з гладкоствольної зброї//*Теорія та практика судової експертизи і криміналістики*: зб. наук.-практ. мат.-в. Харків, 2003. Вип. 3. С. 284—286.

повністю унеможлиблює тісний контакт різних видів кінетичних снарядів зі стінками каналу ствола, сприяв необхідності перегляду концепції походження свинцювання стволів.

Поширення серед населення та правоохоронних структур травматичної зброї та патронів до неї, що споряджені винятково еластичними кулями, виготовленими з полімерних матеріалів, за цілковитої відсутності будь-яких конструктивних елементів, виготовлених зі сплавів на основі свинцю, призвело до того, що у процесі криміналістичного дослідження такої зброї постійно виявляють сліди свинцю. Відсутність даних щодо походження й особливостей механізму утворення таких слідів може спричинити помилковий висновок щодо виду кінетичного снаряда, яким було здійснено останні постріли (постріл) із гладкоствольної зброї травматичної дії. Наявність слідів свинцю в каналах ствола цієї зброї зумовлена не лише випадками застосування для стрільби переспоряджених патронів, а й тим, що у неіржавних капсулах використовують ініціюючі вибухові речовини, які містять сполуки свинцю, тому після пострілу експерти зазначали сліди свинцю в результатах досліджень.

Завдяки розгорнутому аналізу свинцювання стволів гладкоствольної зброї, а також визначенню особливостей механізму його утворення у цій статті надано розгорнутий перелік умов та обставин, унаслідок яких у стволі можна виявити сліди свинцю. Визначено, що сьогодні відсутній комплекс критеріїв, які дають змогу достеменно диференціювати сліди свинцю, що є слідами контактної взаємодії із поверхнями кінетичних снарядів, а також сліди, утворені у процесі згоряння ініціюючої речовини неіржавних капсулів. Це має особливе значення у разі, коли після стрільби належно вичистили ствол. Окрім того, визначено, що сучасний метод діагностування слідів свинцю, а саме контактно-дифузний метод, має обмежену сферу застосування, оскільки дає змогу визначити лише присутність нашарувань свинцю різного ступеня концентрації на стінках каналу ствола досліджуваного зразка гладкоствольної зброї з візуалізацією різного ступеня інтенсивності їх відображення на поверхнях досліджуваного матеріалу. На цій підставі виникає необхідність розроблення нових методів хімічних досліджень, які були б спроможні розрізнити природу походження слідів свинцю та визначити кількісний склад речовин у слідах металізації.

Мета статті: розгорнутий аналіз походження слідів свинцю в каналах стволів гладкоствольної зброї, виявлення умов і особливостей механізму їх утворення та вплив сторонніх факторів на ступінь їх відображення. Тому виникає необхідність визначити метод виявлення слідів свинцю, придатний для якісного та кількісного аналізу цих слідів і розрізнення природи їх походження.

Викладення основного матеріалу дослідження. Сліди металізації в каналах стволів гладкоствольної зброї спостерігають:

- після стрільби кінетичними снарядами, цілком виготовленими зі сплавів на основі свинцю;
- після стрільби кінетичними снарядами, елементи конструкції яких виготовлено зі сплавів на основі свинцю, що контактують зі стінками каналу ствола або перебували під ерозійною дією порохових газів під час здійснення пострілу;
- у разі застосування для стрільби патронів, споряджених капсулями, ініціюючий склад яких містить сполуки свинцю;
- за умови комбінування зазначених вище випадків (після стрільби патронами, спорядженими свинцевими елементами ураження та капсулями, які містять сполуки свинцю);
- після проведення ремонтно-відновлювальних робіт стволів (зокрема, у разі шустування каналу ствола із застосуванням свинцевого циліндра й абразивних матеріалів).

Кожен із зазначених випадків має свої ознаки й особливості механізму утворення слідів металізації свинцем каналу ствола — свинцювання.

Для стрільби із гладкоствольної зброї поширених калібрів (зокрема, 12, 16, 20, 32 та 410-го) зазвичай використовують множинні (картеч, шріт) снаряди, які виготовлюють зі сплавів на основі свинцю, а також єдині (куля) кінетичні снаряди, що повністю або частково (основна частина кулі) виготовляють із такого матеріалу.

Окрім того, для стрільби із гладкоствольної зброї 12-го калібру доволі часто використовують кулі, виготовлені зі сталі, бронзи або латуні, що мають свинцеві ведучі (центруючі) пояски. Під час стрільби такими елементами ураження їхні зовнішні поверхні щільно контактують зі стінками каналу ствола. Унаслідок такого контакту та зумовленого цим високошвидкісного тертя¹, а також завдяки термічній дії порохових газів і пластичності сплавів на основі свинцю частки металу відокремлюються від поверхні кінетичного снаряда або елементів його конструкції й нашаровуються на стінках каналу ствола у вигляді довгих повздожних смуг сірого кольору із тьмяним металевим блиском, які практично рівномірно розташовуються на внутрішній поверхні ствола одна щодо одної². Ці нашарування є слідами металізації каналу ствола й за їхніми формою, розміром (шириною) та кількістю можна дійти висновку про вид кінетичного снаряда, яким було здійснено останній постріл (постріли) і визначити його окремі характеристики. Особливе значення мають сліди металізації на рівні дульного зрізу стволів, оскільки вони більш доступні для проведення досліджень.

¹ Балакин В. А. Трение и износ при высоких скоростях скольжения. Москва, 1980. 136 с.

² Бойко В. П. Использование освинцевания стволов охотничьих ружей в судебно-баллистической экспертизе // *Криміналістика і судовая експертиза*. Київ, 1976. Вып. 12. С. 102—109.

Під час стрільби множинними кінетичними снарядами є певні особливості слідів металізації, що характерні для картечі та шроту. Так, під час стрільби картеччю залишаються доволі широкі й довгі смуги (сліди металізації), за якими можна визначити кількість елементів картечі у ряду та ймовірний діапазон розмірів окремих елементів картечі. У разі коли було здійснено кілька пострілів поспіль картеччю, унаслідок перекриття, часткового видалення та формозмінення слідів від одного пострілу до іншого, визначити ці параметри стає дедалі складніше. Можливо лише дійти висновку, що для стрільби із досліджуваного зразка гладкоствольної зброї використовували картеч без визначення її розміру.

Під час стрільби шротом також утворюються сліди металізації у вигляді поздовжніх, але доволі вузьких і коротких смуг, що мають суттєве вираження під час стрільби зі стволів із дульним звуженням (у разі чокових або напівчокових типів свердлення стволів). У разі коли зі ствола здійснено лише один постріл шротом, існує можливість визначити діапазон номерів шроту, застосованого для спорядження патрона. У разі здійснення кількох пострілів можна визначити лише вид множинного снаряда, яким було здійснено постріли. Під час стрільби єдиними кінетичними снарядами (кулями) сліди металізації найчастіше відкладаються на стінках каналу ствола більш-менш рівномірно або у вигляді сегментів, що зумовлено зовнішнім діаметром кулі. За діаметра кулі, що дорівнює або дещо більший за діаметр прохідного перетину ствола, на цій ділянці утворюються суцільні зони металізації. Особливо яскраво це виражено на ділянках поблизу дульного зрізу ствола та за наявності звуження. У разі коли діаметр кулі дещо менший за діаметр каналу ствола, унаслідок коливань кулі у стволі послідовно відображаються зони металізації сегментної форми від головної та хвостової частин кулі. Проте, під час стрільби такими кулями зі ствола з дульним звуженням на ділянках поблизу дульного зрізу утворюються кільцеві зони суцільної металізації.

Варто зауважити, що під час стрільби патронами для гладкоствольної зброї (завдяки пижам і прокладкам) вплив дії розпечених порохових газів на матеріал куль та елементів шроту є доволі незначним. Ерозія металу цих елементів ураження (газова ерозія), зумовлена дією високошвидкісних потоків порохових газів, практично відсутня, через що мікроскопічні частки розплавленого свинцю не відкладаються на стінках каналу ствола.

Також слід зазначити, що у процесі проходження стволом під час пострілу таких елементів спорядження патронів, як повстані чи полімерні пижі та картонні прокладки на порох, контакт їх поверхонь із нашаруваннями свинцю на стінках каналу ствола призводить до часткового видалення металу та згладжування цих слідів.

За наявними слідами металізації в каналі ствола під час проведення хімічних досліджень із застосуванням контактної-дифузної методу (за допомогою реактивів-розчинників металу та реактивів-проявників металу)

можна визначити лише якісний склад металів, з яких виготовлено сплав, використаний для виготовлення елементів ураження, і визначити присутність свинцю, міді та ін.

Через незначну кількість металу, що нашаровується на поверхнях каналу ствола під час пострілів, достеменно визначити кількісний склад компонентів сплаву під час проведення металознавчих досліджень або взагалі неможливо, або є доволі складним процесом, який суттєво залежить від можливостей застосованого обладнання.

Усе зазначене вище має місце, якщо елементи ураження під час пострілу безпосередньо контактують зі стінками каналу ствола. У разі застосування для стрільби полімерних пижів-контейнерів для розташування у них шроту та картечі або полімерних контейнерів для куль за промислового чи саморобного способу спорядження патронів, щільний контакт поверхонь свинцевих елементів ураження унеможливується завдяки стінкам контейнера¹. Через це сліди металізації в описаному раніше вигляді не утворюються. Винятком є випадки, коли внаслідок протирання стінок полімерного пижа-контейнера на кінцевій ділянці ствола можуть утворюватися окремі сліди металізації, що характерно для стрільби шротом чи картечю, але вони хаотично локалізуються і є малоінформативними, оскільки не відображають первинного характеру зони контакту поверхні елемента ураження зі стінками каналу ствола. У разі саморобного спорядження патронів із застосуванням картону, паперу чи різноманітних плівок для зменшення розсіювання шроту та дрібних розмірів картечі, також виключено щільний контакт їх поверхонь зі стінками каналу ствола. Унаслідок розривів оболонки такого імпровізованого контейнера чи протирання на окремих ділянках можуть утворюватися сліди металізації, схожі за характером зі слідами металізації, що виникла під час стрільби без застосування пижів-контейнерів. Проте, такі сліди найчастіше також локалізовані хаотично та малоінформативні для визначення розмірів елементів шроту чи картечі. Під час хімічних досліджень означених слідів із застосуванням контактної-дифузної методу також можна виявити сліди присутності свинцю, що дає змогу дійти категоричного висновку, що для останнього пострілу (пострілів) із досліджуваного зразка зброї використали патрон (патрони), споряджений (-ні) елементами ураження, виготовленими зі сплаву на основі свинцю.

Через незначну кількість металу, нашарованого на поверхнях каналу ствола під час таких пострілів, також неможливо достеменно визначити кількісний склад компонентів сплаву.

Окремо варто звернути увагу на випадки, коли для спорядження патронів до гладкоствольної зброї шротом або картечю використовують полімерні пижі-контейнери з доволі коротким заввишки контейнером.

¹ Нусбаум В. И. Некоторые вопросы судебно-баллистического исследования полиэтиленовых пыжей//*Теоретические проблемы и практика трасологических и баллистических исследований*. Москва, 1975. Вып. 14. С. 131—137.

Через це перші 1—2 ряди елементів шроту (картечі) виступають за передній зріз такого короткого контейнера і можуть щільно контактувати зі стінками каналу ствола. Через це за наявними слідами металізації можна визначити як вид кінетичного снаряда, так і діапазон його можливих розмірів. Останнє суттєво залежить від кількості здійснених пострілів. Проводячи хімічні дослідження із застосуванням контактної-дифузної методи, у наявних слідах металізації також можна визначити лише якісний склад металів, з яких сформовано сплав (визначити наявність слідів свинцю).

Чищення каналу ствола після стрільби сприяє тому, що сліди металізації можна видалити, візуально їх можна не спостерігати, проте, наявність у каналі ствола слідів свинцю можна визначити, провівши хімічні дослідження із застосуванням контактної-дифузної методи, що також дає змогу з'ясувати лише якісний склад сплаву металів, застосований для виготовлення елементів ураження, вистріляних із досліджуваного зразка гладкоствольної зброї. Проведення будь-яких металознавчих досліджень є неефективним унаслідок украй незначної концентрації досліджуваного матеріалу.

Другою причиною виявлення слідів свинцю в каналі ствола гладкоствольної зброї є сполуки свинцю, які містяться у складі ініціюючих вибухових речовин капсулів і які застосовують для спорядження патронів до цієї зброї. Перехід до використання неіржавних капсулів для спорядження патронів зумовлено тим, що попередній склад ініціюючих вибухових речовин містив гримучу ртуть, що спричиняло сильну корозію стволів і їх передчасний вихід з ладу.

Станом на сьогодні до складу неіржавних ініціюючих вибухових речовин належать: тринітрорезорцинат свинцю (29—35 %), тетразин (2—4 %), азотнокислий барій (39—45 %), двоокис свинцю (3—7 %), шелак (0,09—0,11 %), антимоній та алюмінієва пудра (6—8 %). Унаслідок пострілу продукти згоряння містять оксид свинцю, який відкладається на стінках каналу ствола¹.

Візуально такі сліди металізації не спостерігаються, визначити сліди свинцю можна лише за допомогою контактної-дифузної методи хімічного дослідження. Проведення будь-яких металознавчих досліджень є також неефективним через украй незначну концентрацію досліджуваного матеріалу.

Отже, у разі якщо стріляли патроном, спорядженим полімерним пижом-контейнером, наявність слідів свинцю можна пояснити поширенням продуктів згоряння неіржавної ініціюючої вибухової речовини капсуля, яким споряджено патрон. Збільшення кількості пострілів призводить до зростання концентрації речовин, що містять сполуки свинцю, та

¹ Коломійцев О. В., Зарубіна М. В. Проблемні аспекти комплексного дослідження гладкоствольної зброї травматичної дії//*Ароцкерівські читання: зб. мат-в Міжнар. наук.-практ. конф., присвяч. 90-річ. від дня народж. видатн. вчен.-криміналіста, д-ра юрид. наук, проф. Л. Ю. Ароцкера* (Полтава, 25.05.2017). Харків, 2017. С. 87—88.

поширення зон їх локалізації уздовж ствола у напрямку від патронника до дульного зрізу.

Під час дослідження почищеного ствола, у якому сліди металізації цілком видалено, наявність слідів свинцю можна визначити лише за допомогою контактної-дифузної методу хімічних досліджень. Проте, неможливо достеменно визначити (відрізнити) характер походження слідів: чи їх утворено в результаті стрільби елементами ураження, виготовленими зі сплаву на основі свинцю, та залишено після чищення, чи внаслідок згоряння неіржавної ініціюючої вибухової речовини капсуля (капсулів). Ретельність чищення і кількість проведених чищень впливають лише на концентрацію сполук, що містять свинець, і практично завжди (як свідчить експертна практика) їх виявляють за допомогою контактної-дифузної методу хімічних досліджень. Видалення слідів свинцю можливе лише у хімічний (травленням та ін.) або механічний спосіб із видаленням значного завтовшки шару металу.

Окремо слід розглянути випадки стрільби з гладкоствольної зброї еластичними кулями травматичної дії. У разі пострілів із гладкоствольної зброї 12-го калібру патронами травматичної дії «Терен-12П», спорядженими полімерними еластичними кулями й неіржавними капсулями, на стінках ствола відкладаються продукти згоряння неіржавної ініціюючої вибухової речовини капсулів, що містять сполуки свинцю. Чим більше здійснено пострілів, тим більша концентрація означених сполук і більша зона їх локалізації.

Отже, у разі застосування контактної-дифузної методу хімічних досліджень каналів стволів зброї, з якої було здійснено постріли патронами «Терен-12П», фахівці завжди виявлятимуть сліди свинцю.

Якщо стволи зброї досліджують одразу після стрільби або ствол зброї не піддано чищенню, то визначити, що постріли здійснено еластичними кулями травматичної дії, можна за нашаруваннями їх матеріалу, які залишаються у каналі ствола внаслідок високошвидкісного тертя. Також можна виявити сліди свинцю, які містяться у продуктах згоряння ініціюючої вибухової речовини капсулів.

У разі чищення зброї після стрільби патронами травматичної дії «Терен-12П», унаслідок якого всі частки матеріалу кулі видалено, під час хімічних досліджень за допомогою контактної-дифузної методу експерти неодмінно виявлять сліди свинцю.

Наявність у такому разі слідів свинцю не можна однозначно трактувати як факт того, що із досліджуваної зброї до її чищення між пострілами патронами травматичної дії також здійснено постріл (постріли) елементом ураження, виготовленим зі сплаву на основі свинцю, оскільки аналогічні сліди утворюються внаслідок відкладення на стінках каналу ствола продуктів згоряння неіржавної ініціюючої вибухової речовини капсуля (капсулів) патронів травматичної дії: чим більша інтенсивність стрільби патронами

травматичної дії, тим більший ступінь вираження матимуть сліди свинцю в каналі ствола такої зброї.

Розрізнити характер слідів свинцю за їх походженням після чищення ствола (тобто визначити, чи утворилися вони внаслідок контакту з поверхнями свинцевого елемента ураження, чи є нашаруванням продуктів згоряння ініціюючої вибухової речовини капсуля) неможливо через відсутність станом на сьогодні науково обґрунтованих та апробованих методик такого виду досліджень, а також обладнання, що дасть змогу диференціювати сполуки свинцю різної природи походження. Застосування для цього лише контактно-дифузного методу без урахування особливостей механізму утворення слідів металізації може призвести до хибних висновків про вид снаряда, яким здійснено останній постріл, оскільки продукти згоряння ініціюючої вибухової речовини капсуля патрона травматичної дії «Терен-12П» містять сполуки свинцю, кількості яких достатньо для виявлення їх за допомогою такого методу.

Отже, у разі дослідження гладкоствольної зброї 12-го калібру, з якої стріляли патронами травматичної дії «Терен-12П», неможливо достеменно визначити, чи з неї також здійснювали постріли свинцевими елементами ураження (зокрема, картеччу), оскільки завдяки продуктам згоряння ініціюючої вибухової речовини капсулів майже завжди виявлятимуться характерні сліди свинцю. Експерти відображають це у висновках, де зазначають, що під час досліджень почищених стволів гладкоствольної зброї виявлено сліди свинцю, походження яких пов'язано як зі стрільбою свинцевими елементами ураження, так і з відкладенням продуктів згоряння вибухової речовини капсулів патронів, адже неможливо достеменно визначити істинний характер походження таких слідів свинцю.

Останнім випадком, коли на стінках каналу ствола зброї можна виявити сліди свинцю, є процес шустування (свинцювання) каналу ствола. Цей процес здійснюється під час ремонтно-відновлювальних робіт для видалення раковин та інших дефектів корозійного походження, а також для зміни профілювання каналу ствола з метою поліпшення купності стрільби.

Під час шустування (свинцювання) каналу ствола ствол чистять по колу абразивною пастою на основі дрібного абразивного піску та мастилом, яке наносять на поверхню свинцевого циліндру (свинцевого зліпку), виготовленого шляхом заливки розплавленого свинцю в канал ствола на ділянці поблизу дульного зрізу. Полірують канал ствола та видаляють дефекти, обертаючи закріплений на кінці шомпола свинцевий циліндр з абразивною пастою.

Під час обертання й поздовжніх рухів у каналі ствола свинцевий зліпок може щільно контактувати зі стінками, а внаслідок тертя та пластичності частки його матеріалу із зовнішньої поверхні можуть нашаруватися на стінках каналу ствола. У результаті дії абразивних матеріалів більшість нашарувань видаляють, локалізація таких слідів (металізація) нерівномірна

й характеризується незначними за розмірами ділянками довільної форми, проте, незначна кількість свинцю може залишатися на стінках; цього вистачить для його виявлення за допомогою контактної-дифузної методу хімічних досліджень зразка гладкоствольної зброї.

Окремо необхідно визначити проблематику дослідження слідів свинцю в каналах ствола та каморах барабанів пістолетів і револьверів травматичної дії. Незважаючи на те що законодавством заборонено внесення будь-яких змін до конструкції сертифікованої травматичної зброї та патронів до неї, що підвищують уразливі та пробивні властивості вистріляних куль, окремі власники пістолетів і револьверів шукають способи «удосконалити» їх конструкцію та модифікувати спорядження патронів. Одним із таких напрямів «удосконалення» комплексу «зброя — патрон» є переспорядження патронів, що полягає в заміні еластичних елементів ураження на кулі, виготовлені з різних металів і сплавів. Здебільшого ці кулі виготовляють зі свинцю чи сплавів на його основі або для спорядження патронів використовують готові елементи ураження (шріт чи картеч відповідного діаметра). Для виявлення слідів свинцю за допомогою контактної-дифузної методу досліджують канал ствола пістолета або канал ствола та камори барабана револьвера. Варто зауважити, що сучасні пістолетні та револьверні патрони травматичної дії споряджають капсулами з неіржавним складом ініціюючих вибухових речовин. Отже, у результаті пострілу поміж продуктів згоряння міститиметься оксид свинцю, що відклався на стінках каналу ствола (камор барабана).

Аналіз цих даних дає змогу стверджувати, що під час застосування контактної-дифузної методу в каналі ствола (каморах барабана) можна визначити сліди свинцю як у разі застосування для стрільби снарядів, виготовлених зі сплаву на його основі, так і в разі здійснення стрільби еластичними кулями сертифікованих патронів травматичної дії. Для спростування/підтвердження цього експерти провели експериментальні дослідження. Канал ствола та камори барабана револьвера травматичної дії моделі *Safari 820G*, для стрільби з якого використовують револьверні патрони калібру 9,0 мм (.380 R), щільно протирали тампонами з фільтрувального паперу, змоченого реактивом (розбавленою оцтовою кислотою). Після цього тампони обробляли реактивом-проявником (0,2 % розчином родизонату натрію). У результаті фахівці виявили, що на поверхнях тампонів, які контактували зі стінками каналу ствола та стінками камор барабана, утворювалися характерні забарвлення малинового кольору, що свідчить про наявність слідів свинцю¹. Маємо зауважити, що револьвер перебував в експлуатації з початку 2000-х років, на момент проведення досліджень перебував у нечищеному стані. Дослідження також проводили з револьвером травматичної дії моделі *Safari 820G*, який має барабан, камори якого призначено для стрільби пістолетними патронами калібру 9 мм РА, і з пістолетом травматичної

¹ Коломійцев О. В., Зарубіна М. В. Знач. твір.

дії моделі *Safari GP-910*, для стрільби з якого також використовують патрони цього калібру. Револьвер на момент дослідження перебував в експлуатації пів року, а пістолет — рік. Обидва зразки зброї ретельно вичищено. У результаті проведених досліджень у каналі ствола та коморах револьвера й у каналі ствола пістолета виявлено сліди свинцю. Достеменно відомо, що ані з револьверів, ані з пістолета за весь час їх експлуатації жодного разу не здійснювали пострілів із застосуванням єдиних (куль) чи множинних (дрібний шрот) кінетичних снарядів, виготовлених зі сплавів на основі свинцю. Для повноти досліджень з переробленого пістолета «Форт-12Р» у межах проведення експертних досліджень у роздільний спосіб спорядження експерти здійснили постріли патронами з використанням пістолетних холостих (шумових) патронів калібру 9 мм РА та сферичних елементів ураження, виготовлених зі сплаву на основі свинцю. Після стрільби канал ствола ретельно вичистили, однак, завдяки контактному-дифузному способу в каналі ствола пістолета експерти очікувано виявили сліди свинцю.

Висновки. Результати проведених досліджень дають змогу стверджувати, що для виявлення слідів свинцю й визначення кількісного складу речовин у слідах необхідно розробити нову методику, за допомогою якої можна диференціювати сліди металізації, утворені в результаті стрільби кінетичними снарядами, виготовленими зі сплавів на основі свинцю, і сліди продуктів згоряння ініціюючих вибухових речовин капсулів. Окремо потрібно зауважити, що проведений розгорнутий аналіз проблематики досліджень свинцювання стволів різних видів гладкоствольної зброї свідчить про відсутність чітких критеріїв розмежування слідів свинцю, утворених після контакту з поверхнями кінетичних снарядів, і слідів свинцю, утворених унаслідок газової ерозії матеріалу кінетичних снарядів чи згоряння хімічних сполук ініціюючих вибухових речовин неіржавних капсулів (у разі дослідження стволів почищеної та змащеної зброї). Вочевидь, дослідження у цьому напрямі потребують застосування досконалішого обладнання та нових підходів виявлення індивідуальних ознак природи походження слідів свинцю.

References

- Balakin, V. A. (1980). *Trenie i iznos pri vysokikh skorostiakh skolzheniia*. Moscow [in Russian].
- Boiko, V. P. (1976). Ispolzovanie osvintcevaniia stvolov okhotnichikh ruzhei v sudebno-ballisticheskoi ekspertize. *Kriminalistika i sudebnaia ekspertiza*. Kyiv. Vyp. 12 [in Russian].
- Gushchin, V. F. (1978). Znachenie metallizatsii kanalov stvolov gladkostvolnykh ruzhei v sudebno-ballisticheskikh issledovaniiah. *Kriminalistika i sudebnaia ekspertiza*. Kyiv. Vyp. 16 [in Russian].
- Kolomiitsev, O. V., Zarubina, M. V. (2017). Problemni aspekty kompleksnoho doslidzhennia hladkostvolnoi zbroi travmatychnoi dii. *Arotskerivski chytannia: zb. materialiv Mizhnar. nauk.-prakt. konf., prysviach. 90-richchiu vid dnia narodzh. vydatnoho vchenoho-kryminalista, d-ra yuryd. nauk, prof. L. Yu. Arotskera* (Poltava, 25.05.2017). Kharkiv [in Ukrainian].

- Nikitiuk, V. H., Kolomiitsev, O. V. (2003). Pro vyd snariadu, shcho vykorystavsia dlia ostannoho postrilu z hladkostvolnoi zbroi. *Teoriia ta praktyka sudovoi ekspertyzy i kryminalistyky*: zb. naukovo-prakt. materialiv. Vyp. 3. Kharkiv [in Ukrainian].
- Nusbaum, V. I. (1975). Nekotorye voprosy sudebno-ballisticheskogo issledovaniia polietilennykh pyzhei. *Teoreticheskie problemy i praktika trasologicheskikh i ballisticheskikh issledovaniï*. Moscow. Vyp. 14 [in Russian].

А. В. Коломийцев, В. Г. Никитюк, А. Н. Герман, О. М. Пашкова
ОСОБЕННОСТИ ПРОИСХОЖДЕНИЯ СЛЕДОВ СВИНЦА
В КАНАЛЕ СТВОЛА ГЛАДКОСТВОЛЬНОГО
ОГНЕСТРЕЛЬНОГО ОРУЖИЯ

Статья посвящена обзору проблематики исследования следов металлизации в каналах стволов гладкоствольного огнестрельного оружия при стрельбе различными видами кинетических снарядов. Рассмотрены особенности механизма образования следов свинца в канале ствола, а также условия, способствующие освинцеванию. Исследованы основные случаи выявления следов свинца на стенках канала ствола в ходе проведения соответствующих комплексных баллистических и химических исследований. Описаны основные методы выявления следов свинца в канале ствола исследуемого образца оружия, а также указаны признаки, на основе которых можно установить вид снаряда, которым был сделан выстрел, в случаях, если ствол не подвергали тщательной чистке. В ходе обзора, посвящённого проблематике исследования следов металлизации, было установлено, что контактно-диффузный метод пригоден исключительно для качественного анализа следов свинца: с его помощью можно установить только факт наличия свинца и визуализировать степень концентрации исследуемого металла в зоне контакта на основе интенсивности отображения цвета химической реакции. Для установления количественных показателей химических элементов, входящих в состав следов металлизации, указанный метод бесперспективен. Особое внимание в статье уделено исследованию следов металлизации в каналах стволов травматического оружия. Указаны возможные проблемные аспекты подобного рода исследований. Очевидно, что исследования в этом направлении требуют внедрения в практику более совершенного оборудования и новых подходов, направленных на выявление индивидуализирующих признаков природы происхождения следов.

Ключевые слова: гладкоствольное огнестрельное оружие, дробь, канал ствола, картечь, пуля, наслоения, освинцевание, следы металлизации, сплавы на основе свинца, контактно-диффузный метод.

A. Kolomiytsev, V. Nikitiuk, O. Herman, O. Pashkova
PECULIARITIES OF THE ORIGIN OF LEAD TRACES
IN A BORE OF SMOOTHBORE FIREARM

The article is devoted to review of the problem of studying traces of metallizing in a smoothbore firearm bore when firing various types of kinetic

projectiles. The features of the mechanism of formation of lead traces in a bore as well as conditions contributing to lead plating are considered. The main cases of detecting traces of lead on bore surface in the course of corresponding multidisciplinary forensic ballistic and chemistry analysis are considered. The main methods for detecting traces of lead in the bore of the studied sample of weapon are described, as well as signs on the basis of which it is possible to establish the type of projectile that was fired in cases when a bore has not been thoroughly cleaned. In the course of the survey on the study of traces of metallization, it was found that the contact-diffusion method is suitable only for qualitative analysis of lead traces, it can be used to determine only the presence of lead and visualize the degree of concentration of the studied metal in the contact zone based on the intensity of color display of chemical reaction. To establish quantitative indicators of the chemical elements that make up the traces of metallization, this method is unpromising. Particular attention is paid to the study of traces of metallization in a bore of traumatic guns. The possible problematic aspects of this kind of research are indicated. It is obvious that research in this direction requires the introduction into practice of more advanced equipment and new approaches aimed at identifying individualizing signs of the nature of traces origin.

Keywords: smoothbore firearm, buckshot, bore of gun, canister shot, bullet, layering, lead plating, metallization marks, lead-based alloys, contact-diffusion method.

Надійшла до редколегії 08.10.2020

Коломійцев О. В., Нікітюк В. Г., Герман О. М., Пашкова О. М. Особливості походження слідів свинцю в каналі ствола гладкоствольної вогнепальної зброї. *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики* : зб. наук. пр. / редкол.: О. М. Ключев, В. Ю. Шепітько та ін. Харків : Право, 2020. Вип. 22. С. 304—316. DOI: <https://doi.org/10.32353/khrife.2.2020.24>.