

DOI: <https://doi.org/10.32353/khrife.1.2021.13>

УДК 616-001.45:623.443.35

**В. І. Гунас,**

доктор філософії, асистент кафедри патологічної анатомії,  
судової медицини та права Вінницького національного  
медичного університету ім. М. І. Пирогова, м. Вінниця, Україна,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0778-7737>, e-mail: freekozak1@gmail.com

**П. Ю. Бобков,**

судово-медичний експерт відділу речових доказів відділення  
судово-медичної криміналістики Вінницького обласного бюро  
судово-медичної експертизи, м. Вінниця, Україна,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1700-6727>, e-mail: bobkovpy@gmail.com

**І. М. Плахотнюк,**

судово-медичний експерт, завідувач відділу чергових експертів  
Вінницького обласного бюро судово-медичної експертизи,  
м. Вінниця, Україна,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5886-5184>, e-mail: plahotnukim@gmail.com

**С. А. Ольховенко,**

судовий експерт, завідувач сектору трасологічних досліджень  
відділу криміналістичних видів досліджень Вінницького НДЕКЦ МВС  
України, м. Вінниця, Україна,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5779-8891>,  
e-mail: svetlanaolhovenko@gmail.com

**О. В. Солоний,**

старший судовий експерт сектору трасологічних досліджень  
відділу криміналістичних видів досліджень Вінницького НДЕКЦ МВС  
України, м. Вінниця, Україна,  
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0183-2285>,  
e-mail: alexeysunnyua@gmail.com

## **Особливості вогнепальних пошкоджень бавовняного одягу в разі пострілу впритул в імітатор людського торса з пістолета «Форт-12РМ»**

*Зброя нелетальної дії набуває дедалі більшого поширення як у військових формуваннях, так і поміж цивільного населення, адже такий вид зброї створено не для знищення супротивника, а лише для його нейтралізації з мінімальною шкодою для здоров'я. Проте, це не заважає злочинцям застосовувати цей вид зброї для вчинення кримінальних дій. Особливо це стосується вогнепальної зброї нелетальної дії (здебільшого травматичних пістолетів).*

Мета роботи — визначити особливості пошкоджень бавовняного трикотажу, які виникають у разі пострілу впритул з нікельованого пістолета «Форт-12РМ», спорядженого патронами .45 Rubber, в одягнутий імітатор людського торса, виготовлений із балістичного гелю.

Для досягнення поставленої мети 12 імітаторів людського торса вдягли в бавовняні футболки, по ним виконували постріли впритул з нікельованого пістолета «Форт-12РМ», спорядженого патронами .45 Rubber; із подальшим дослідженням пошкоджень одягу фотографічним і мікроскопічним методами. Порівняння здобутих результатів з більш ранніми, коли постріли виконували у зразки одягу, закріплені в рамці, дали змогу вперше описати феномен внутрішньої штанцмарки й об'ємної штанцмарки: під час опису внутрішньої штанцмарки виявлено специфічне відкладання додаткових факторів пострілу (а саме — кіптяви), що нагадує полум'я свічки. Окрім того, спостерігали феномен подвійної штанцмарки навколо вхідного вогнепального пошкодження на досліджуваному імітаторі людського торса. Більшість додаткових факторів пострілу (у вигляді кіптяви та порошинок незгорілого пороху) виявлено в рановому каналі. Під час проведення контактної-дифузійного методу дослідження навколо вхідного вогнепального пошкодження імітатора спостерігали дрібні частинки нікелю.

Виявлені відмінності вимагають перегляду класичної методики проведення експериментальних відстрілів, коли досліджувані зразки одягу закріплюють у рамці або фіксують у схожій спосіб. Важливим етапом постановки дослідження є відтворення умов, максимально наближених до реальних. Пошук найбільш доречного, ефективного та простого методу для здійснення таких експериментів є перспективним для балістики.

**Ключові слова:** «Форт-12РМ», балістичний гелю, вогнепальні пошкодження, постріл впритул, зброя нелетальної дії, штанцмарка.

**Постановка наукової проблеми.** Зброя нелетальної дії набуває все більшого поширення як у військових формуваннях, так і поміж цивільного населення, адже такий вид зброї створено не для знищення супротивника, а лише для його нейтралізації з мінімальною шкодою для здоров'я. Проте, це не заважає злочинцям застосовувати цей вид озброєння для вчинення кримінальних дій. Особливо це стосується вогнепальної зброї нелетальної дії (здебільшого травматичних пістолетів)<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Див.: Alper M., Glaze L. Source and Use of Firearms Involved in Crimes: Survey of Prison Inmates, 2016. U. S. Department of Justice, Office of Justice Programs, Bureau of Justice Statistics. 2019. January ; Hiquet J., Gromb-Monnoyeur S. Severe craniocerebral trauma with sequelae caused by Flash-Ball® shot, a less-lethal weapon: Report of one case and review of the literature. *SAGE Journals*. 2015. June, 30 ; Koper C. S., Johnson W. D., Nichols J. L., Ayers A., Mullins N. Criminal Use of Assault Weapons and High-Capacity Semiautomatic Firearms: an Updated Examination of Local and National Sources. *Journal of Urban Health*. 2017. October, 02 ; Ribeiro A. P., Souza E. R. de, Sousa C. A. M. de. Injuries caused by firearms treated at Brazilian urgent and emergency healthcare services. *Ciênc. saúde coletiva*. Rio de Janeiro, 2017. Set. Vol. 22. No. 9.

За даними Департаменту правосуддя США за 2016 р. <sup>1</sup>, поміж осіб, що відбувають покарання за вчинені злочини у федеральних в'язницях, 8300 осіб вчинили кримінальні правопорушення з використанням вогнепальної зброї (700 убивств, 600 згвалтувань, 1600 пограбувань, 700 збройних нападів), із-поміж них 43,2 % отримали зброю нелегально й лише 10,1 % — придбали її у магазинах зброї. Зауважено значне зростання (із 33 до 112 %) застосування напівавтоматичної зброї у правопорушеннях <sup>2</sup>.

За 90 днів 2016 р. індійські органи правопорядку в регіоні Кашмір, озброєні травматичними пістолетами, завдали майже 10 000 ушкоджень і вбили 80 осіб. Те саме джерело повідомило, що використання 2010 р. травматичної вогнепальної зброї параміліцейськими угрупованнями спричинило смерть 120 осіб <sup>3</sup>.

В. Думенчић зі співавторами <sup>4</sup> підрахували, що впродовж 1998—2018 рр. використання газової зброї призвело до 69 летальних випадків на території Хорватії.

У Бразилії 2014 р. використання вогнепальної зброї спричинило 45 068 смертей. Причому 71,6 % усіх убивств у країні — саме з використанням вогнепальної зброї <sup>5</sup>.

Щодо України, то після початку російської агресії 2014 р. криміногенна ситуація погіршилася, що пов'язано, зокрема, з незаконним надходженням вогнепальної зброї із зони АТО <sup>6</sup>. До цього, не маючи значного практичного досвіду, уперше судова медицина в Україні стикнулася з масовим застосуванням різних видів вогнепальної зброї (як нелетальної, так і летальної дії), що спричинило летальні випадки на завершальних етапах Революції Гідності <sup>7</sup>.

Через усі ці фактори існує нагальна потреба в дослідженнях щодо визначення особливостей пошкоджень, які спричиняє вогнепальна зброя, зокрема нелетальної дії, що допоможе в ідентифікації зброї, визначенні дистанції пострілу тощо. Особливо цікавими є пошкодження від

---

<sup>1</sup> Alper M., Glaze L. Ibid.

<sup>2</sup> Koper C. S., Johnson W. D., Nichols J. L., Ayers A., Mullins N. Ibid. Pp. 313—321.

<sup>3</sup> David S. Use of pellet guns for crowd control in Kashmir: How lethal is “non-lethal”? *Indian journal of medical ethics*. 2016. December, 20.

<sup>4</sup> Dumenčić B., Rajc J., Pavoković D., Damjanović T. Fatal injury by air gun: a case report. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*. 2020. July, 21.

<sup>5</sup> Ribeiro A. P., Souza E. R. de, Sousa C. A. M. de. Ibid. Pp. 2851—2860.

<sup>6</sup> Лень В. В., Олійников Г. В. Незаконний обіг вогнепальної зброї, бойових припасів, вибухових речовин та пристроїв, пов'язаний із проведенням антитерористичної операції: окремі питання запобігання. *Право і суспільство*. 2016. № 1. С. 204—208.

<sup>7</sup> Mishalov V. D., Petroshak O. Y., Hoholyeva T. V., Gurina O. O., Gunas V. I. Forensic assessment of gunshot injuries in Maidan Nezalezhnosti protesters. *World of medicine and biology*. 2019. Vol. 3 (69). Pp. 118—122.

вогнепальної зброї в разі пострілів впритул<sup>1</sup>. Наразі більшість досліджень ранової балістики проводять із використанням кубів балістичного гелю<sup>2</sup>, а дослідження пошкоджень одягу — шляхом закріплення матеріалу в рамці<sup>3</sup>. Проте, варто зазначити, що результати таких експериментів можуть бути недостовірними, адже у них не враховано фізіологічну форму тіла людини та наявність одягу, який є не лише звичайною перешкодою, а й фактором, що (разом із розташованим під ним імітатором тіла) може змінити особливості завданих пошкоджень.

Усе це вимагає проведення досліджень з використанням сучасних зразків вітчизняної вогнепальної зброї нелетальної дії на імітаторах тіла людини й одязі разом, як одному комплексу.

**Аналіз основних досліджень і публікацій.** До цієї проблематики зверталися свого часу П. Ю. Бобков, М. Ф. Лебедь, А. М. Перебетюк, В. І. Гунас, О. М. Гуров, С. В. Куценко, В. В. Щербак, Д. Б. Гладких, В. В. Сапелкін та інші науковці<sup>4</sup>.

**Мета статті** — визначити особливості пошкоджень бавовняного трикотажу, які виникають у разі пострілу впритул з нікельованого пістолета «Форт-12РМ», спорядженого патронами .45 Rubber, в одягнутий імітатор людського торса, виготовлений із балістичного гелю.

**Викладення основного матеріалу дослідження.** Для досягнення поставленої мети виготовили 12 імітаторів людського торса за загальноприй-

---

<sup>1</sup> Pircher R., Bielefeld L., Geisenberger D., Perdekamp M. G., Pollak S., Thierauf-Emberger A. Muzzle imprint mark: a patterned injury which may be constituted of intradermal blood extravasations. *Forensic science international*. 2014. Vol. 244. Pp. 166—169.

<sup>2</sup> Perdekamp M. G., Glardon M., Kneubuehl B. P., Bielefeld L., Nadjem H., Pollak S., Pircher R. Fatal contact shot to the chest caused by the gas jet from a muzzle-loading pistol discharging only black powder and no bullet: Case study and experimental simulation of the wounding effect. *International Journal of Legal Medicine*. 2015. Vol. 129 (1). Pp. 125—131.

<sup>3</sup> Бобков П. Ю., Лебедь М. Ф., Перебетюк А. М., Гунас В. І. Судово-медична характеристика вогнепальних пошкоджень шкірозамінника при пострілах із пістолета «Форт-17Р» (Актуальні питання судово-медичної експертизи). *Буковинський медичний вісник*. 2019. Т. 23. № 2 (90). С. 51—56; Bobkov P., Perebetiuk A., Gunas V. Peculiarities of gunshot injuries caused by shots Fort-12RM pistol using cartridges of calibre. 45 Rubber. *Folia Societatis Medicinae Legalis Slovacae*. 2019. Vol. 9. Nr. 1. Pp. 44—48; Щербак В. В. Морфологічні особливості вогнепальних пошкоджень при пострілах впритул із пістолета «Форт-12» в залежності від матеріалу одягу. *Судово-медична експертиза* : наук.-практ. журн. 2014. № 1. С. 41—45.

<sup>4</sup> Бобков П. Ю., Лебедь М. Ф., Перебетюк А. М., Гунас В. І. Знач. твір; Bobkov P., Perebetiuk A., Gunas V. Ibid; Гуров О. М., Куценко С. В., Щербак В. В., Гладких Д. Б., Сапелкін В. В. Механізм утворення подвійної штанцмарки при пострілах із пістолетів модельного ряду Форт. *Судово-медична експертиза* : наук.-практ. журн. 2019. № 1. С. 60—65.

нятою методикою виготовлення желатинових блоків<sup>1</sup> з адаптацією авторів (10 % харчовий желатин 270 Bloom, отриманий від Науково-дослідного центру Вінницького національного медичного університету ім. М. І. Пирогова), вдягли імітатори в білі бавовняні трикотажні футболки відповідного розміру та виконували по ним постріли із пістолета «Форт-12РМ», спорядженого патронами .45 Rubber. Постріли виконували впритул (герметично), під прямим кутом, із попередньою фіксацією зброї в лещатах у приміщенні тиру Науково-дослідного експертного криміналістичного центру м. Вінниці (у межах угоди про співпрацю між Вінницьким національним медичним університетом ім. М. І. Пирогова та НДЕКЦ м. Вінниці). Виконували по 4 постріли в кожний імітатор на його передній поверхні в ліву та праву грудні ділянки, епігастрій та умбілікальну ділянку. У подальшому пошкодження одягу та поверхні балістичного гелю досліджували за звичайного освітлення, застосовуючи фотографічний і мікроскопічний методи дослідження. Для того щоб виявити незгорілі частинки порошу, використовували реакції Ейдліна, Владимирського та мікроскопічний метод дослідження. Мікроскопічне дослідження проводили за допомогою мікроскопа МБС-10 під збільшенням від 4,8х до 56х. Металізацію пошкоджень вивчали за допомогою контактної-дифузійного методу дослідження.

У результаті серії пострілів (по 4 постріли в кожний імітатор) виникло 48 вогнепальних пошкоджень, із них: 11 утворили дефект одягу округлої форми (середній діаметр дефекту — 1,35 см), 37 — овальної форми (середніх розмірів 1,67 × 1,38 см; рис. 1).

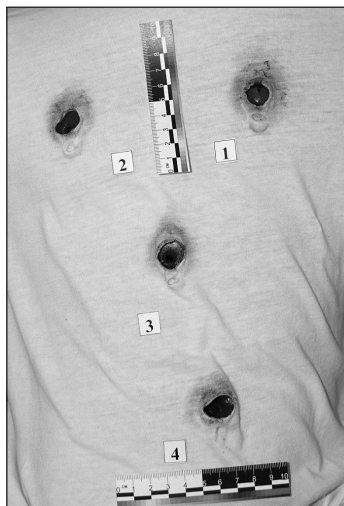


Рис 1. Загальний вигляд манекена після проведення серії пострілів

<sup>1</sup> Stevenson T., Carr D. J., Stapley S. A. The effect of military clothing on gunshot wounding patterns in gelatine. *International Journal of Legal Medicine*. 2019. Vol. 133. Pp. 1121—1131.

Краї пошкодження нерівні, торочкуваті, завернуті всередину приблизно на 0,10—0,15 см у напрямку льоту кулі, розкуйовджені, стоншені, дещо обпалені, темно-сірого та чорно-сірого кольору. Ззовні навколо пошкоджень виявлено відкладення кіптяви невизначеної форми світло-сірого, сірого та чорно-сірого кольорів. Завширшки у верхній ділянці пошкодження приблизно на 2,31 см, із боків — на 1,10 см та донизу — на 1,62 см нижче за нижній край відбитка наконечника поворотної пружини і зовнішніми розмірами приблизно 5,51×3,72 см. Наскрізні пошкодження розташовано на тлі завернутого всередину відбитка дульного кінця зброї (штанцмарки) з контурними відкладеннями кіптяви більш інтенсивного темно-сірого кольору. У нижній ділянці наявне відкладення кіптяви спостерігалось у вигляді смужки у формі півмісяця завширшки приблизно 0,01—0,15 см, та радіусом приблизно 0,61 см, завдовжки приблизно 1,21 см. На верхніх і бічних краях відкладення кіптяви було більш чітким, на нижніх — менш інтенсивним. Краї всіх пошкоджень утворювали вулканоподібне підвищення (об'ємну штанцмарку) над рівнем непошкодженого матеріалу на 0,60—1,30 см. Частина ділянок на краях пошкоджень завернута всередину по ходу льоту кулі, друга частина спрямована у протилежному напрямку — назовні. Краї, які виступають назовні, також торочкуваті, з утворенням вільних поодиноких ниток, місцями обгорілих. У ділянці відбитка переднього краю поворотної пружини відзначено деформацію матеріалу: у центрі — заглиблення, а за периферією — валикоподібне підвищення (рис. 2).

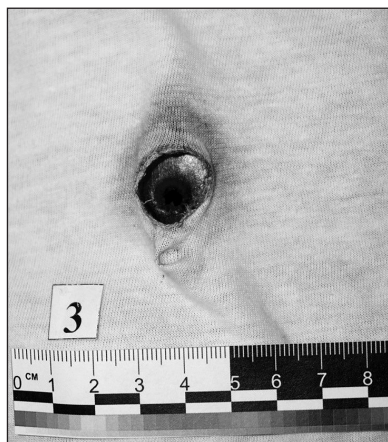


Рис. 2. Вигляд пошкодження одягу ззовні

На внутрішній частині одягу відкладення кіптяви більш інтенсивне, особливо у верхніх і бічних ділянках у формі краплі або полум'я свічки розмірами від верхнього краю дефекту матеріалу приблизно на 1,51—2,79 см і в бічних ділянках завширшки приблизно на 1,10—1,52 см від краю дефекту матеріалу. У всіх випадках вузька частина краю відкладення спрямована догори та поступово зникає (рис. 3).

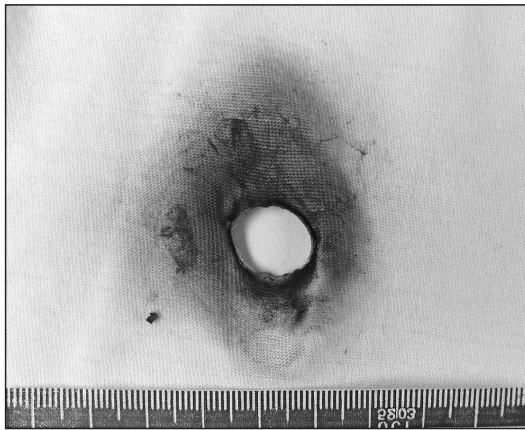


Рис. 3. Видяг пошкодження одягу зсередини

Поверхнєве дослідження пошкодження імітатора людського торса свідчить, що більшість додаткових факторів пострілу у вигляді кіптяви та порошинок незгорілого порошу відкладено в рановому каналі. Під час проведення контактнo-дифузійного методу дослідження (метод кольорових відбитків) навколо вхідного вогнепального пошкодження імітатора виявлено дрібні частинки нікелю. У більшості випадків (31 із 48 пошкоджень) навколо вхідного вогнепального пошкодження імітатора тіла людини спостерігали специфічне відкладання кіптяви у вигляді подвійної штанцмарки.

Порівняння цих даних із даними нашого попереднього дослідження, у якому ми використовували аналогічні види зброї, набоїв та мішені (але мішені закріплювали в рамці) виявило значні відмінності. Передусім привертає увагу квадратна форма дефекту, тоді як у дослідженні з імітатором торса спостерігали дефект овальної, іноді округлої форми. Проте, цю відмінність, на нашу думку, спричинено тим, що у цьому експерименті ми використали бавовняний трикотаж, тоді як у попередньому задіяли бавовняну тканину (бязь). Розміри дефекту склали приблизно  $1,0 \times 1,0$  см, тоді як із використанням імітатора торса —  $1,67 \times 1,38$  см та діаметром 1,35 см (якщо форма дефекту овальна й округла відповідно). Окрім того, не спостерігалися відкладання додаткових факторів пострілу на внутрішній поверхні та зміни у рельєфі мішені (об'ємна штанцмарка). Також відзначено дещо іншу конфігурацію відкладання додаткових факторів пострілу навколо вхідного вогнепального пошкодження<sup>1</sup>. Усі ці дані свідчать про наявність відмінностей у здобутих результатах, тому постає питання — який із дизайнів постановки експериментального дослідження є більш достовірним та адекватним?

<sup>1</sup> Бобков П. Ю., Лебедь М. Ф., Перебетюк А. М., Гунас В. І. Зазнач. твір.

В. В. Щербак<sup>1</sup> також дослідив особливості пошкодження бавовняної тканини, закріпленої в рамці в разі пострілів упритул, але з використанням «Форт-12». Він описав зірчасту форму пошкодження з розміром дефекту  $1,5 \times 1,4$ — $1,9 \times 1,8$  см. У цьому дослідженні, зокрема, використано багатошарові мішені, однак, у жодному з випадків автор не описав таких явищ, як *внутрішня штанцмарка* або *об'ємна штанцмарка*.

Виявлене відкладання додаткових факторів пострілу на внутрішній поверхні одягу (внутрішня штанцмарка), на думку авторів, імовірно, є аналогом такого самого явища, що й феномен Виноградова. Проте, пошук достовірного пояснення описаного нами феномена внутрішньої штанцмарки, ми вважаємо, має стати метою наступного дослідження. Щодо форми відкладання додаткових факторів пострілу у вигляді полум'я свічки, імовірно, причиною цього є дія наконечника поворотної пружини, який під час пострілу загороджує нижню частину тканини (немовби створює перешкоду) і в такий спосіб спричинює перехід додаткових факторів пострілу у більший кількості догори.

Щодо виявленого феномену подвійної штанцмарки, то це явище вже дослідила для пістолетів модельного ряду «Форт» група українських науковців на чолі з О. М. Гуровим<sup>2</sup>, а R. Pircher зі співавторами<sup>3</sup> за випадками з практики описали вплив гільз на деформування штанцмарки.

Для судової медицини та криміналістики дослідження одягу має критично важливе значення. Так, за даними 202 випадків вогнепальних ушкоджень, що сталися у м. Тегеран з 2014-го по 2017 рр., у 70 % випадків дослідження одягу дало змогу визначити дистанцію та тип вогнепальної зброї ( $P = 0.0001$ )<sup>4</sup>.

D. J. Carr зі співавторами<sup>5</sup> виявили особливості пошкоджень одягу, попередньо забруднених кров'ю, які можна використовувати для розроблення реалістичних сценаріїв відпрацювання дій у зоні бойових конфліктів.

---

<sup>1</sup> Щербак В. В. Зазнач. твір.

<sup>2</sup> Гуров О. М., Куценко С. В., Щербак В. В., Гладких Д. Б., Сапелкін В. В. Зазнач. твір.

<sup>3</sup> Pircher R., Glardon M., Perdekamp M. G., Pollak S., Geisenberger D. Rearward movement of the slide in semi-automatic pistols: a factor potentially influencing the configuration of muzzle imprint marks in contact shots. *International Journal of Legal Medicine*. 2019. № 133 (1). Pp. 169—176. DOI: 10.1007/s00414-018-1978-2 (дата звернення: 05.02.2021).

<sup>4</sup> Najari F., Jafari H., Alimohammadi A. M., Najari D. The importance of victim's clothes in gunshot wounds. *Journal of Emergency Practice and Trauma*. 2020. № 6 (2). Pp. 73—76. DOI: 10.34172/jept.2020.13 (дата звернення: 05.02.2021).

<sup>5</sup> Carr D. J., Featherstone M., Malbon C., Miller D., Teagle, M. Preliminary development of a bleeding layer to assess the effect of a ballistic impact on textile damage. *Forensic science international*. 2018. № 288. Pp. 169—172. DOI: 10.1016/j.forsci-int.2018.04.031 (дата звернення: 05.02.2021).



Значною за обсягом категорією робіт є дослідження, під час яких науковці вивчають мікроскопічні особливості (наприклад, стан ниток у ділянці пошкодження, накладання мікроелементів тощо) для визначення дистанції пострілу та типу вогнепальної зброї<sup>1</sup>.

Дослідження пошкоджень одягу від дії вогнепальної зброї є доволі нечисленними як в Україні, так і за її межами, а дослідження впливу одягу на ушкодження тіла людини чи її імітатора взагалі є поодинокими в науковій літературі.

Зокрема, T. Stevenson зі співавторами<sup>2</sup> провели експеримент із застосуванням бойової вогнепальної зброї на желатинових блоках, аби виявити вплив військового одягу на особливості вогнепального пошкодження. Водночас досліджень, які б вивчали особливості вогнепального пошкодження одягу на імітаторах тіла людини, у сучасних літературних джерелах ми не знайшли.

**Висновки** та перспективи подальших досліджень. Проведене дослідження дало змогу отримати абсолютно нові дані щодо пошкодження одягу в разі застосування вогнепальної зброї нелетальної дії, а саме пістолета «Форт-12РМ». Уперше описано такі явища, як *об'ємна штанцмарка* та *внутрішня штанцмарка*, до того ж під час опису останньої виявлено специфічне відкладання кіптяви у вигляді полум'я свічки. Навколо вхідного вогнепального пошкодження на досліджуваному імітаторі людського торса спостерігали феномен подвійної штанцмарки. Більшість додаткових факторів пострілу у вигляді кіптяви та порошинок незгорілого пороху відзначено в рановому каналі. Під час проведення контактної-дифузійного методу дослідження навколо вхідного вогнепального пошкодження імітатора спостерігали дрібні частинки нікелю.

---

<sup>1</sup> Carr D., Kieser J., Mabbott A., Mott C., Champion S., Girvan E. Damage to apparel layers and underlying tissue due to hand-gun bullets. *International Journal of Legal Medicine*. 2014. № 128 (1). Pp. 83—93. DOI: 10.1007/s00414-013-0856-1 (дата звернення: 05.02.2021); Giraud C., Fais P., Pelletti G., Viero A., Miotto D., Boscolo-Berto R., Viel G., Montisci M., Cecchetto G., Ferrara S. D. Micro-CT features of intermediate gunshot wounds covered by textiles. *Ibid*. 2016. № 130 (5). Pp. 1257—1264. DOI: 10.1007/s00414-016-1403-7 (дата звернення: 05.02.2021); Hinrichs R., Frank P. R. O., Vasconcellos M. A. Z. Short range shooting distance estimation using variable pressure SEM images of the surroundings of bullet holes in textiles. *Forensic science international*. 2017. № 272. Pp. 28—36. DOI: 10.1016/j.forsciint.2016.12.033 (дата звернення: 05.02.2021); Roberts K. A., Fischer G., Davis A. R. Identification of polygonal barrel rifling characteristics in bullet wipe residue deposited on textiles. *International Journal of Legal Medicine*. 2020. № 134 (2). Pp. 533—542. DOI: 10.1007/s00414-019-02009-0 (дата звернення: 05.02.2021); Sahu K. I., Kennao P., Gupta A. K., Saran V., Waghmare N. P. Study of 9mm Improvised Pistol Pattern & Gunshot Residue with respect to Different Range. *Int. J. Comput. Sci. Eng.*, 6. 2018. Pp. 155—160.

<sup>2</sup> Stevenson T., Carr D. J., Stapley S. A. *Ibid*.

Зважаючи на здобуті дані та досвід проведення попередніх досліджень із використанням того самого пістолета, набоїв і матеріалу одягу, існує потреба переглянути класичну методику проведення експериментальних відстрілів, коли досліджувані зразки одягу фіксують у рамі.

Надалі плануємо проведення аналогічних досліджень із використанням імітаторів інших частин тіла людини (голови, верхніх і нижніх кінцівок), інших різновидів зброї й одягу.

Цю роботу виконано в межах НДР «Характеристики пошкоджень імітаторів тканин тіла людини, заподіяних зброєю нелетальної дії 0121U107924» за рахунок державного фінансування МОЗ України.

### References

- Alper, M., Glaze, L. (2019). *Source and Use of Firearms Involved in Crimes: Survey of Prison Inmates*, 2016. U. S. Department of Justice, Office of Justice Programs, Bureau of Justice Statistics.
- Bobkov, P. Yu., Lebed, M. F., Perebetiuk, A. M., Hunas, V. I. (2019). Sudovo-medychna kharakterystyka vohnepalnykh poshkodzen shkirozaminnyka pry postrilakh iz pistoleta «Fort-17R» (Aktualni pytannia sudovo-medychnoi ekspertyzy). *Bukovynskyi medychnyi visnyk*. T. 23. № 2 (90) [in Ukrainian].
- Bobkov, P., Perebetiuk, A., Gunas, V. (2019). Peculiarities of gunshot injuries caused by shots Fort-12RM pistol using cartridges of calibre. 45 Rubber. *Folia Societatis Medicinae Legalis Slovacae*. Vol. 9. Nr. 1. Pp. 44—48.
- Carr, D. J., Featherstone, M., Malbon, C., Miller, D., Teagle, M. (2018). Preliminary development of a bleeding layer to assess the effect of a ballistic impact on textile damage. *Forensic science international*. № 288. Pp. 169—172. DOI: 10.1016/j.forsciint.2018.04.031 (data zvernennia: 05.02.2021).
- Carr, D., Kieser, J., Mabbott, A., Mott, C., Champion, S., Girvan, E. (2014). Damage to apparel layers and underlying tissue due to hand-gun bullets. *International Journal of Legal Medicine*. № 128 (1). Pp. 83—93. DOI: 10.1007/s00414-013-0856-1 (data zvernennia: 05.02.2021).
- David, S. (2016). Use of pellet guns for crowd control in Kashmir: How lethal is “non-lethal”? *Indian journal of medical ethics*.
- Dumenčić, B., Rajc, J., Pavoković, D., Damjanović, T. (2020). Fatal injury by air gun: a case report. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*. July, 21.
- Giraud, C., Fais, P., Pelletti, G., Viero, A., Miotto, D., Boscolo-Berto, R., Viel, G., Montisci, M., Cecchetto, G., Ferrara, S. D. (2016). Micro-CT features of intermediate gunshot wounds covered by textiles. *Egyptian Journal of Forensic Sciences*. № 130 (5). Pp. 1257—1264. DOI: 10.1007/s00414-016-1403-7 (дата звернення: 05.02.2021).
- Hinrichs, R., Frank, P. R. O., Vasconcellos, M. A. Z. (2017). Short range shooting distance estimation using variable pressure SEM images of the surroundings of bullet holes in textiles. *Forensic science international*. № 272. Pp. 28—36. DOI: 10.1016/j.forsciint.2016.12.033 (дата звернення: 05.02.2021).
- Hiquet, J., Gromb-Monnoyeur, S. (2015). Severe craniocerebral trauma with sequelae caused by Flash-Ball® shot, a less-lethal weapon: Report of one case and review of the literature. *SAGE Journals*. June, 30.

- Hurov, O. M., Kutsenko, S. V., Shcherbak, V. V., Hladkykh, D. B., Sapielkin, V. V. (2019). Mekhanizm utvorennia podviinoi shtantsmarky pry postrilakh iz pistoletiv modelnoho riadu Fort. *Sudovo-medychna ekspertyza*. № 1 [in Ukrainian].
- Koper, C. S., Johnson, W. D., Nichols, J. L., Ayers, A., Mullins, N. (2017). Criminal Use of Assault Weapons and High-Capacity Semiautomatic Firearms: an Updated Examination of Local and National Sources. *Journal of Urban Health*. October, 02. Pp. 313—321.
- Len, V. V., Oliinykov, H. V. (2016). Nezakonnyi obih vohnepalnoi zbroi, boiovykh pry-pasiv, vybukhovyykh rechovyn ta prystroiv, pov'язany iz provedenniam antyter-orystychnoi operatsii: okremi pytannia zapobihannia. *Pravo i suspilstvo*. № 1 [in Ukrainian].
- Mishalov, V. D., Petroshak, O. Y., Hoholyeva, T. V., Gurina, O. O., Gunas, V. I. (2019). Forensic assessment of gunshot injuries in Maidan Nezalezhnosti protesters. *World of medicine and biology*. Vol. 3 (69). Pp. 118—122.
- Najari, F., Jafari, H., Alimohammadi, A. M., Najari, D. (2020). The importance of victim's clothes in gunshot wounds. *Journal of Emergency Practice and Trauma*. № 6 (2). Pp. 73—76. DOI: 10.34172/jept.2020.13 (дата звернення: 05.02.2021).
- Perdekamp, M. G., Glardon, M., Kneubuehl, B. P., Bielefeld, L., Nadjem, H., Pollak, S., Pircher, R. (2015). Fatal contact shot to the chest caused by the gas jet from a muzzle-loading pistol discharging only black powder and no bullet: Case study and experimental simulation of the wounding effect. *International Journal of Legal Medicine*. Vol. 129 (1). Pp. 125—131.
- Pircher, R., Bielefeld, L., Geisenberger, D., Perdekamp, M. G., Pollak, S., Thierauf-Emberger, A. (2014). Muzzle imprint mark: a patterned injury which may be constituted of intradermal blood extravasations. *Forensic science international*. Vol. 244. Pp. 166—169.
- Pircher, R., Glardon, M., Perdekamp, M. G., Pollak, S., Geisenberger, D. (2019). Rearward movement of the slide in semi-automatic pistols: a factor potentially influencing the configuration of muzzle imprint marks in contact shots. *International Journal of Legal Medicine*. № 133 (1). Pp. 169—176. DOI: 10.1007/s00414-018-1978-2 (дата звернення: 05.02.2021).
- Ribeiro, A. P., Souza, E. R. de, Sousa, C. A. M. de. (2017). Injuries caused by firearms treated at Brazilian urgent and emergency healthcare services. *Ciênc. saúde coletiva*. Rio de Janeiro. Set. Vol. 22. No. 9.
- Roberts, K. A., Fischer, G., Davis, A. R. (2020). Identification of polygonal barrel rifling characteristics in bullet wipe residue deposited on textiles. *International Journal of Legal Medicine*. № 134 (2). Pp. 533—542. DOI: 10.1007/s00414-019-02009-0 (дата звернення: 05.02.2021).
- Sahu, K. I., Kenna, P., Gupta, A. K., Saran, V., Waghmare, N. P. (2018). Study of 9mm Improvised Pistol Pattern & Gunshot Residue with respect to Different Range. *Int. J. Comput. Sci. Eng.*, 6. Pp. 155—160.
- Shcherbak, V. V. (2014). Morfolohichni osoblyvosti vohnepalnykh poskodzhen pry postrilakh vpyrytuz iz pistoleta «Fort-12» v zalezhnosti vid materialu odiahu. *Sudovo-medychna ekspertyza*. № 1 [in Ukrainian].
- Stevenson, T., Carr, D. J., Stapley, S. A. (2019). The effect of military clothing on gunshot wounding patterns in gelatine. *International Journal of Legal Medicine*. Vol. 133. Pp. 1121—1131.

**В. И. Гунас, П. Ю. Бобков, И. М. Плахотнюк,  
С. А. Ольховенко, А. В. Солоний**

**Особенности огнестрельных повреждений хлопковой одежды  
при выстреле в упор в имитатор человеческого торса  
из пистолета «Форт-12РМ»**

*Цель работы — определить особенности повреждений хлопкового трикотажа, возникающих при выстреле в упор из никелированного пистолета «Форт-12РМ», снаряжённого патронами .45 Rubber, в одетый имитатор человеческого торса, выполненный из баллистического геля. Для достижения поставленной цели были изготовлены 12 имитаторов человеческого торса, одетых в хлопчатобумажные футболки, с последующей постановкой выстрелов с использованием никелированного пистолета «Форт-12РМ», снаряжённого патронами .45 Rubber. Выстрелы выполняли с дистанции вплотную с последующим исследованием повреждений одежды, используя фотографический и микроскопический методы исследования. Полученные данные и сравнение их с ранее полученными результатами исследований, когда выстрелы выполняли в образцы одежды, закреплённые в рамке, позволили выявить важные различия и впервые описать феномен внутренней штанцмарки и объёмной штанцмарки; при описании внутренней штанцмарки обнаружено специфическое отложение дополнительных факторов выстрела (а именно копоти), напоминающих пламя свечи. Кроме того, наблюдался феномен двойной штанцмарки вокруг входного огнестрельного повреждения на исследуемом имитаторе человеческого торса. Большинство дополнительных факторов выстрела (в виде копоти и пылинок несгоревшего пороха) определяли в раневом канале. При проведении контактно-диффузионного метода исследования вокруг входного огнестрельного повреждения имитатора определяли мелкие частицы никеля. Выявленные различия нуждаются в пересмотре классической методики проведения экспериментальных отстрелов, когда исследуемые образцы одежды закрепляют в раме или фиксируют похожим образом. Важным этапом постановки исследования является воссоздание условий, максимально приближённых к реальным. Поиск наиболее уместного, эффективного и простого метода для осуществления таких экспериментов является перспективным для баллистики.*

**Ключевые слова:** «Форт-12РМ», баллистический гель, огнестрельные повреждения, выстрел в упор, оружие нелетального действия, штанцмарка.

**V. Gunas, P. Bobkov, I. Plakhotniuk, S. Olhovenko, O. Solonyi**  
**Specifics of fire damage to cotton clothing while shooting point-blank  
at a human torso simulator from a Fort-12RM pistol**

*This Article Purpose is to determine specifics of damage to cotton jersey, arising from a point-blank shot from a nickel-plated “Fort-12RM” pistol,*

*equipped with .45 Rubber cartridges into dressed simulator of a human torso made of ballistic gel. For achieving this goal, 12 human torso simulators were made, dressed in cotton T-shirts, with the subsequent firing of shots using a nickel-plated "Fort-12RM" pistol equipped with .45 Rubber cartridges. The shots were fired from a distance, closely followed by examination of damage to clothing using photographic and microscopic research methods. Obtained data and their comparison with the previously obtained research results when the shots were fired at the clothing samples, fixed in the frame made it possible to identify important differences and for the first time describe the phenomenon of internal muzzle imprint mark and volumetric muzzle imprint mark; while describing the internal muzzle imprint mark, specific deposition of additional factors of the shot (namely, soot), reminiscent of a candle flame was found. In addition, a double marker phenomenon was observed around the input gunshot injury on the investigated human torso simulator. Most of additional factors of the shot (in form of soot and dust particles of unburned gunpowder) were determined in wound channel. While carrying out the contact-diffusion method of research, small particles of nickel were determined around input fire damage to the simulator. The revealed differences require revision of the classical method of experimental shooting, while test samples of clothing are fixed in a frame or fixed in a similar way. An important stage in research formulation is to recreate the conditions as close as possible to real ones. The search for the most appropriate, efficient and simple method for carrying out such experiments is promising for ballistics.*

**Keywords:** "Fort-12RM", ballistic gel, gunshot damage, point-blank shot, non-lethal weapon, muzzle imprint mark.

*Надійшла до редколегії 05.01.2021 р.*

Гунас В. І., Бобков П. Ю., Плахотнюк І. М., Ольховенко С. А., Солоний О. В. Особливості вогнепальних пошкоджень бавовняного одягу в разі пострілу впритул в імітатор людського торса з пістолета «Форт-12РМ». *Теорія та практика судової експертизи і криміналістики* : зб. наук. пр. / редкол.: О. М. Ключев, В. Ю. Шепітько та ін. Харків : Право, 2021. Вип. 23. С. 175—187. DOI: <https://doi.org/10.32353/khrife.1.2021.13>.