

DOI: <https://doi.org/10.33994/kndise.2023.68.41>
УДК 343.98

Ігор Миколайович Самоїленко
головний судовий експерт
відділу трасологічних та балістичних досліджень
лабораторії криміналістичних видів досліджень

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-6345-1456>

E-mail: igorsamoilenko427@gmail.com

Андрій Васильович Юхименко
завідувач відділу
транспортно-товарознавчих досліджень
лабораторії інженерно-транспортних, товарознавчих та спеціальних
видів досліджень

E-mail: andrii.yukhymenko@kndise.gov.ua

Віктор Петрович Колонюк
кандидат юридичних наук, доцент, учений секретар

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7714-5732>

E-mail: viktor.koloniuk@kndise.gov.ua

*Київський науково-дослідний інститут судових експертиз
Міністерства юстиції України*

ПЕРЕВІРКА КУЛЕТРИВКОСТІ ЖОРСТКИХ ЗАХИСНИХ ЕЛЕМЕНТІВ БРОНЕЖИЛЕТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ПАТРОНІВ-АНАЛОГІВ

Стаття присвячена можливості отримання релевантних результатів експерименту із використанням боєприпасів-аналогів під час визначення кулетривкості жорстких захисних елементів бронежилетів, які виготовлені відповідно до різних національних стандартів на прикладі стандартів NIJ та їх співставлення із нормами, що визначені у відповідних українських нормативно-технічних документах.

Ключові слова: NIJ, бронежилет, ДСТУ, жорсткий захисний елемент, кулетривкість.

Постановка проблеми. На даний час на внутрішньому ринку України набули масового вжитку бронежилети, виготовлені в різних країнах, класи кулетривкості яких встановлені за різними національними стандартами. Означена обставина призводить до того, що фактично не можливо надати об'єктивну та обґрунтовану відповідь стосовно кулетривкості конкретного зразка, який пройшов випробування за визначним національним стандартом, вимогам чинного на території України національного стандарту –

ДСТУ 8782:2018. Необхідність узгодження значень щодо класу кулетривкості для різних стандартів є тим наріжним каменем, який лягає у підвалини науково обґрунтованого вартісного еквівалента цінності виробу (жорсткого захисного елемента та/або бронезилета) який пройшов випробування шляхом контрольного відстрілу.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. За наявною у розпорядженні авторів інформацією дана тема в профільних виданнях з криміналістики та судової експертизи мало висвітлена. Разом з тим, згадана тема розглянута у статті [1] де авторами запропоновано шляхи підбору аналогів продажу бронезилетів різних класів кулетривкості, виходячи із дульної енергії кулі.

Мета дослідження. Формування уніфікованого алгоритму з оцінки кулетривкості жорстких захисних елементів бронезилетів, що виготовлені з дотриманням різних стандартів. При цьому в якості основи використовується національний стандарт для засобів індивідуального захисту, якими є бронезилети.

Прийняті скорочення.

ГРАУ – головне ракетно-артилерійське управління;

ДСТУ – державний стандарт України;

ЗІЗ – засіб індивідуального захисту;

ЗСУ – Збройні Сили України;

ЦРАУ – центральне ракетно-артилерійське управління;

NIJ – National Institute of Justice.

Викладення основного матеріалу. З початком російсько-української війни, тобто з 2014 року на внутрішньому ринку України стрибкоподібно почав зростати попит на такі засоби індивідуального захисту, як бронезилети. Початково попит був задоволений за рахунок внутрішніх виробників, а також імпортом уживаних бронезилетів, які реалізувалися, як надлишкове військове майно в країнах Європейського Союзу та Північної Америки. З плином часу та згасанням «гарячої» фази війни, попит знизився та в цілому, до 24.02.2022 перебував на відносно стабільному рівні. У вказаний період такого роду товари, в переважній кількості випадків були предметом зацікавленості окремих верств населення в першу чергу військовослужбовців-контрактників, які за наявності вільних коштів покращували своє речове забезпечення, купуючи бронезилети із металокерамічними жорсткими захисними елементами, які по-перше мають вищу кулетривкість порівняно із сталевими пластинами, а по-друге вдвічі меншу масу (маса одного елемента становить близько 2,3 кг).

Після ж 24 лютого 2022 року попит зріс настільки, що спричинив появу на внутрішньому ринку не тільки виробів фабричного походження але й саморобних конструкцій різного стибу.

Вироби, які за своїми якісними показниками ідентифікуються, як кустарні або ж кустарні але виготовлені із використанням промислового обладнання в даній статті не підлягають розгляду, оскільки це окрема тема, що потребує детального дослідження. Основними «дійовими особами» нашої статті є вироби промислового виготовлення, які мають маркування із зазначенням повної або часткової інформації про виріб в т.ч. і щодо класу кулетривкості та стандарту згідно якого вони виготовлені.

Як зазначалось вище, шалений попит призвів до потрапляння на внутрішній ринок України значної кількості виробів сумнівної якості, які масово реалізуються не тільки окремим громадянам і волонтерським організаціям, а й подекуди і підрозділам ЗСУ за відповідними контрактами.

Зрозуміло, що в такій обстановці правоохоронним органам, які здійснюють боротьбу з такого роду «постачальниками якісної продукції» для кваліфікації їх дій слід мати відповідні аргументи, якими є:

- результати контрольного відстрілу зразків, відібраних із партії виробів;
- вартісний еквівалент цінності кожного наданого на дослідження зразка, а відтак і вартість всієї реалізованої (вилученої) партії.

Тут шановний читачу відступимо від основної лінії нашої оповіді та пояснимо деякі моменти, пов'язані із дослідженням бронежилетів у рамках проведення судової експертизи.

Питання відповідності або ж невідповідності фактичної кулетривкості виробів тій, що заявлена продавцем, – фактично підтверджує або спростовує факт наявності в його діях ознак шахрайства. Водночас фактична цінність виробів, що були реалізовані недобросовісним продавцем, забезпечує можливість доведення розміру збитку, заподіяного фізичним або юридичним особам, а тим більше державі. Що в підсумку гарантує вичерпну кваліфікацію правопорушення, а відтак і застосування відповідного покарання.

На сьогодні на території України діє єдиний нормативно-технічний документ, який встановлює вимоги до засобів індивідуального захисту типу бронежилетів і методи їх перевірки – це ДСТУ 8782:2018. У згаданому нормативному документі наявний перелік класів кулетривкості жорстких захисних елементів бронежилета та наведено порядок її перевірки, серед іншого наведено вичерпний перелік боєприпасів та засобів для їх відстрілу, крім цього в якості довідкової інформації наведено дані з відповідних національних стандартів деяких провідних країн-виробників.

Варто зауважити, що кожен із національних стандартів, що регламентує порядок визначення класу кулетривкості засобів індивідуального захисту містить вичерпний перелік боєприпасів та засобів їх відстрілу. В поданій нижче таблиці 1 наведені узагальнення згаданої інформації для найбільш уживаних на території України виробів за ДСТУ 8782:2018 та NIJ Standards 0101.04, 0101.06.

Таблиця 1

Клас захисту	Калібр засобу ураження	Тип та умовне позначення боєприпасу	Маса кулі, г	Дистанція обстрілу, м	Швидкість кулі, м/с
1	2	3	4	5	6
ДСТУ 8782:2018 (Україна)					
1	9x18 мм, (9 mm Makarov)	Пст (57-Н-181с)	5,9	5	335±10
	9x19 мм (9 mm Luger, 9 mm Para(bellum), 9x19 (mm))	FMJ RN SC	8,0	5	400±10

Клас захисту	Калібр за- собу ураження	Тип та умовне позначення боєприпасу	Маса кулі, г	Дистанція обстрілу, м	Швид- кість кулі, м/с
1	2	3	4	5	6
2	7,62x25 мм (7,62x25 Tokarev)	Пст (57-Н-134с)	5,5	5	430±15
3	5,45x39 мм (5,45x39)	ПС (7Н6)	3,4	10	910±10
	7,62x39 мм (7,62x39)	ПС (57-Н-231)	7,9	10	730±10
4	5,45x39 мм (5,45x39)	ПП (7Н10)	3,6	10	910±10
	7,62x54 мм (7,62x54 R)	ЛПС (57-Н-323с)	9,6	10	850±10
5	7,62x39 мм (7,62x39)	Б3 (57-Б3-231)	7,4	10	745±10
	7,62x54 мм (7,62x54 R)	ЛПС (57-Н-323с)	9,6	10	850±10
6	7,62x54 мм (7,62x54 R)	Б-32 (57-Н-323, 7Б3-323)	10,4	10	860±10
NIJ Standards 0101.04, 0101.06 (США)					
I	.22 LR	.22 Long Rifl LR LRN	2,6	5	320±9,1
	.380 ACP	.380 ACP FMJ RN	6,2	5	322±9,1
IIA	9x19 mm (9 mm Luger)	9 mm FMJ RN	8,0	5	373±9,1
	.40 S&W	.40 S&W FMJ	11,7	5	352±9,1
II	9x19 mm (9 mm Luger)	9 mm FMJ RN	8,0	5	398±9,1
	.357 Magnum	.357 Magnum JSP	10,2	5	436±9,1
IIIA	.357 SIG	(.357 SIG FMJ FN)	8,1	5	448±9,1
	.44 Magnum	(.44 Magnum SJHP)	15,6	5	436±9,1
III	7,62x51 mm	(7,62 mm FMJ – U.S. Military designation M80)	9,6	15	847±9,1
IV	7,62x63 mm	(.30 mm AP – U.S. Military designation M2 AP)	10,8	15	878±9,1

А тепер до суті. Так після лютого 2022 року частка виробів, виготовлених відповідно до стандартів Національного інституту правосуддя (National Institute of Justice – NIJ) значно зросла в Україні та за спостереженнями

авторів на сьогодні складає близько 30 % наявних у вжитку виробів промислового виготовлення (наведена інформація враховує всі вироби, які мають хоча б якесь маркування, що містить відсилку на стандарт NIJ Standard 0101.06, а їх фактична кулетривкість відповідає заявленій).

В цілому вирішення питання щодо кулетривкості виробів I-IIIА класів за NIJ, не зважаючи на необхідність використання «екзотичних» для українського ринку зброї та боєприпасів калібрів, не викликає значних ускладнень технічного характеру, то перевірка на відповідність класам III або IV вже становить суттєві проблеми, які в першу чергу пов'язані із фактичною відсутністю на сьогодні необхідних боєприпасів.

Ще більше ускладнюється питання перевірки кулетривкості виробів, які виготовлені, наприклад, відповідно до Technische Richtlinie Ballistische Schutzwesten, якими, крім іншого, визначений вичерпний перелік не тільки найменувань боєприпасів, але й їх виробників.

В той же час реалії війни вказують на те, що на полі бою застосовуються боєприпаси та засоби відстрілу радянських калібрів 5,45 мм та 7,62 мм під проміжний та гвинтівочний патрони. З огляду на вказану обставину доречним є проведення перевірки кулетривкості на відповідність саме ДСТУ 8782:2018. При цьому у випадку негативного результату відстрілу (крізне пошкодження) контрольних зразків із дотриманням вимог ДСТУ ми отримаємо цілком аргументоване заперечення сторони захисту у частині того, що товар, який нею був реалізований, «однозначно та беззаперечно» відповідав стандарту, наприклад NIJ 0101.06, який вказаний у специфікації до контракту. А відтак його слід перевіряти відповідно до вимог саме NIJ. Разом з тим, на поточний момент наявні деякі виклики технічного характеру, які не забезпечують виконання таких випробувань у повній мірі.

Крім цього дуже часто на дослідження надаються вироби, які мають всі ознаки продукту промислового виготовлення але не містять жодних марковальних позначень; за своїми розмірно-ваговими характеристиками ідентичні із виробами, які несуть на собі необхідні маркування.

Кулетривкість виробів такого роду перевіряється виходячи із положень чинного на території України нормативно-технічного документу, а саме ДСТУ 8782:2018.

З огляду на викладене вище для забезпечення одноманітності та повторюваності результатів експериментів доречно ґрунтуватися на наступних положеннях:

- в якості базового нормативно-технічного документа обираємо український національний нормативно-технічний документ – ДСТУ 8782:2018. Цим забезпечиться єдиний підхід до умов проведення експерименту та оцінки отриманих результатів;

- за умови поінформованості експертів про нормативний документ, згідно якого виготовлений наданий на дослідження виріб, здійснюється адаптація та узгодження нормативних значень контрольованих параметрів (перелік наведено нижче) відповідного національного стандарту та ДСТУ 8782:2018. Таким чином здійснюється науково обґрунтоване забезпечення релевантності отриманих результатів;

– контрольний відстріл здійснюється із використанням боєприпасів та засобів відстрілу, які визначені в ДСТУ для кожного класу. Це гарантує одноманітність та повторюваність експерименту;

– кулетривкість наданого на дослідження виробу, незалежно від країни походження, має класифікуватися відповідно до положень ДСТУ 8782:2018. Таким чином досягається уніфікація при класифікації різних виробів, які мають аналогічні експлуатаційні характеристики.

Розглянемо параметри за якими можливо здійснити узгодження між ДСТУ 8782:2018 та обраним національним стандартом:

- дистанція обстрілу;
- швидкість польоту кулі;
- маса кулі.

В подальшому для встановлення найбільш доцільного механізму коригування параметрів експерименту звернемось до такого поняття як кінетична енергія та зауважимо, що два з перелічених вище параметрів прямо впливають на величину кінетичної енергії снаряду. Назагал, кінетична енергія будь-якого снаряду може бути описана наступною математичною моделлю:

$$W = \frac{m \times V^2}{2}, \quad (1)$$

- де W – кінетична енергія кулі, Дж;
 m – маса кулі, кг;
 V – швидкість, м/с.

Наведене твердження є узагальненими та в царині дослідження кулетривкості захисних виробів являє собою лише відправний пункт. Для початку розглянемо сам снаряд, за допомогою якого експериментатор наносить ураження піддослідному зразку. Виходячи із наведеного у поданій вище таблиці 1, переліку боєприпасів та куль, якими вони споряджені, можливо стверджувати таке. Кулі, що використовуються під час випробувань поділяються на дві великі групи:

– кулі із гомогенним осердям (див. рис. 1) – суцільносвинцеве осердя, яке повністю або частково заповнює внутрішню порожнину сталеві оболонки або напівоболонки;

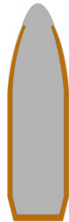


Рис. 1.

– кулі із комбінованим осердям (див. рис. 2) – металічне осердя високої твердості, зазвичай сталеве термозміцнене (3) огорнуте свицевою рубашкою (2) та поміщене у сталеву облонку (1).

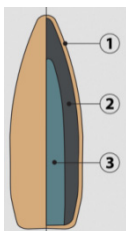


Рис. 2.

З точки зору користувача найбільший інтерес становлять результати перевірки ЗІЗ на кулетривкість до боєприпасів із металевим осердям, оскільки таким виробам присвоєно найвищі класи кулетривкості, що за замовчуванням гарантує захист від менш потужних боєприпасів.

Разом з тим, за результатами узагальнення експертної практики, пов'язаної із відстрілом ЗІЗ виробництва США, слід константувати, що для перевірки їх відповідності IV класу кулетривкості за NIJ слід використовувати боєприпаси 7,62x63 mm (.30 mm AP – U.S. Military designation M2 AP), які є «екзотикою» не те, що в Європі та Україні, але й на території США.

Примітка. Цей боєприпас споряджений бронебійною кулею M2 (*англ. Armor piercing, M2*) та призначений для ураження легкоброньованих цілей. Боєприпас знятий з виробництва в 50-х роках XX ст. і на сьогодні вкрай рідко використовується у військовій сфері, тільки для виконання тестових випробувань ЗІЗ типу бронежилет, а у вільному обігу як боєприпас до цивільної зброї взагалі не перебуває.

Разом з тим, для забезпечення виконання контрольного відстрілу жорстких захисних елементів з отриманням релевантних результатів, експертами КНДІСЕ сформовано гіпотезу щодо можливості використання боєприпасів-аналогів тим, які зазначені у відповідних нормативних документах.

Так для згаданого вище боєприпаса, на думку авторів, аналогом є боєприпас 7,62x54 R з кулею Б-32 індекс ГРАУ 57-Н-322. Гіпотеза ґрунтується на тому, що згадані вище боєприпаси мають:

- по-перше, аналогічні за будовою кулі – наявне металічне термозміцнене осердя із твердістю 63 HRC для Б-32 та 785 Hv для AP M2;
- по-друге, близькі маси кулі – 10,4 г для Б-32 та 10,8 г для AP M2;
- по-третє, співставні швидкості V_0 – 860 ± 10 м/с для Б-32 та $878 \pm 9,1$ г для AP M2.

З метою перевірки висунутої гіпотези доречно здійснити перерахунок енергії кожного боєприпасу на одиницю площі, тобто визначити питому кінетичну енергію кулі, яка може бути визначена за наступними розрахунковими формулами:

$$W_{\text{пит}} = \frac{W}{S} = \frac{m \times V^2}{2 \times 1000} : \frac{\pi \times D^2}{4} = \frac{m \times V^2}{500 \times \pi \times D^2}, \quad (2)$$

де $W_{\text{пит}}$	–	питома кінетична енергія кулі, Дж/мм ² ;
W	–	кінетична енергія кулі, Дж;
S	–	площа перетину кулі, мм ² ;
m	–	маса кулі, г;
V	–	швидкість, м/с;
π	–	відношення довжини кола до її діаметра, постійна величина, що дорівнює 3,1415;
D	–	фактичний діаметр кулі, мм.

Як зазначалось вище, кулі описаних боєприпасів-аналогів мають комбіновану конструкцію в основі якої лежить металічне термозміцнене осердя, яке під час контакту із ціллю фактично передає більшу частину кінетичної енергії кулі, тому при визначенні питомої енергії кулі слід брати до уваги не фактичний діаметр кулі, а тах діаметр її осердя d , тоді ми отримаємо наступні результати (див. таблицю 2).

Таблиця 2

Найменування	Параметри						
	М, г	m, г	V, м/с	D, мм	d, мм	$E_{\text{питD}}$, Дж/мм ²	$E_{\text{питd}}$, Дж/мм ²
1	2	3	4	5	6	7	8
7,62x63 (.30 mm AP, M2)	10,69	5,17	878	7,85	6,22	85,14	65,58
7,62x54 R (57-N-322)	10,38	5,38	860	7,90	6,14	78,31	67,19

Як бачимо наведені боєприпаси при подібній конструкції мають і близькі показники питомої кінетичної енергії саме для осердя $E_{\text{питd}}$, різниця складає лише 1,61 Дж/мм², хоча в перерахунку на цілу кулю різниця в питомій енергії $E_{\text{питD}}$ становить вже 6,83 Дж/мм².

З врахуванням викладеного, можливо припустити, що в першому наближенні згаданий радянський боєприпас може бути використаний в якості замітника для патрона 7,62x63 (.30 mm AP, M2) під час виконання контрольного відстрілу жорстких захисних елементів, IV класу кулетривкості за NIJ 0101.06. Тобто клас кулетривкості виробу, що пройшов випробування із позитивним результатом при використанні патрона-замінника 7,62x54 R (57-N-322) фактично відповідатиме 6 класу кулетривкості за ДСТУ [2].

Висновки. Запропонована у поданому вище матеріалі гіпотеза щодо можливості заміни важкодоступних на території України боєприпасів імпортного виробництва, легкодоступнішими боєприпасами-аналогами на прикладі «найекзотичнішого» патрона 7,62x63 (.30 mm AP, M2), у процесі дослідження отримала принципове підтвердження своєї життєздатності. Разом з тим, вказане питання потребує більш детальної розробки не тільки

в частині визначення номенклатури можливих боєприпасів-аналогів, але й формування алгоритму проведення випробувань із використанням боєприпасів-аналогів та кореляції отриманих результатів, що в кінцевому результаті забезпечить одноманітність та повторюваність результатів.

Перелік посилань

1. Юхименко А. В., Волоков В. О. Узаконення експертної практики з оцінки окремих видів військового майна – бронезилетів. *Криміналістика і судова експертиза*: міжвід. наук.-метод. зб. / МЮ України, КНДІСЕ. Київ, 2020. Вип. 64. С. 772-782.
2. ДСТУ 8782:2018. Засоби індивідуального захисту. Бронезилети. Класифікація. Загальні технічні умови. URL: <https://velmet.ua/dstu-8782-2018.html>
3. Методика определения минимальной убойной силы стандартного и атипичного огнестрельного оружия и боеприпасов: пособие для экспертов. Москва: ВНИИСЭ. 1979.

References

1. Yukhymenko, A. V., Volokov, V. O. (2020). Generalization of expert practice on the assessment of certain types of military property – body armor. *Criminalistics and Forensics Interdepartmental scientific-practical collection*. Kyiv. Issue 64. P. 772-782 (in Ukrainian)
2. DSTU 8782:2018 Personal protective equipment. Body armor. Classification. General technical conditions. <https://velmet.ua/dstu-8782-2018.html>. (in Ukrainian)
3. Methodology for determining the minimum lethal force of standard and atypical firearms and ammunition. (a guide for experts). Moscow. 1979 (in russian)

CHECKING THE BULLET RESISTANCE OF RIGID PROTECTIVE ELEMENTS OF ARMOR VESTS USING ANALOGUE CARTRIDGES

I. Samoilenko
A. Yukhymenko
V. Koloniuk

This article deals with the issue related to the possibility of using substitute cartridges in the process of control firing of rigid protective elements, the bullet resistance class of which is determined in accordance with national standards other than DSTU (State Standard of Ukraine).

Thus, the material substantiates the possibility of using in the process of testing similar ammunition manufactured in the USSR to replace cartridges discontinued in the USA in the 50s of the twentieth century.

Key words: NIJ, body armor, DSTU (State Standard of Ukraine), rigid protective element, bulletproof.