

# СУДОВІ БАЛІСТИЧНА ТА ТРАСОЛОГІЧНА ЕКСПЕРТИЗИ: МЕТОДИЧНІ ПІДХОДИ ДО ВИРІШЕННЯ ЗАВДАНЬ

УДК 343.98:681.5

*О. В. Коломійцев*, провідний науковий співробітник Харківського НДІСЕ, кандидат технічних наук,

*В. В. Сапелкін*, завідувач відділу комісійних судово-медичних експертиз Харківського обласного бюро судово-медичної експертизи

## АНАЛІЗУВАННЯ БАЛІСТИЧНИХ ХАРАКТЕРИСТИК УРАЖАЮЧИХ ЕЛЕМЕНТІВ ПАТРОНІВ ТРАВМАТИЧНОЇ ДІЇ «ТЕРЕН-12П» І «ТЕРЕН-12К», ВІДСТРІЛЯНИХ ІЗ ПОМПОВОЇ РУШНИЦІ «ФОРТ-500А»

*Наведено результати експериментальних досліджень балістичних характеристик еластичних куль і картечі патронів травматичної (несмертельної) дії 12-го калібру «Терен-12П» та «Терен-12К», відстріляних із службової гладкоствольної помпової рушниці «Форт-500А». На основі цих даних визначено характер розсіяння кінетичної енергії уражаючих елементів на траєкторії, а також відстані ефективної стрільби.*

*Ключові слова: балістичні характеристики, уражаючі елементи, патрони травматичної (несмертельної) дії 12-го калібру, гладкоствольна помпова рушниця «Форт-500А».*

Застосування співробітниками правоохоронних органів МВС України при присіканні протиправних дій під час масових заворушень таких зразків службової зброї, як гладкоствольні помпові рушниці «Форт-500А» 12-го калібру (рис. 1, а, б), а також деяких інших моделей цієї рушниці, призвело до необхідності визначення реальних балістичних характеристик відстріляних з неї еластичних уражаючих елементів, а також безпечних відстаней стрільби ними.

Для стрільби з означеної зброї використовувалися патрони травматичної (несмертельної) дії вітчизняного виробництва «Терен-12П» і «Терен-12К», які відповідно споряджаються кулею та картечцю (рис. 2). Параметри траєкторії їх уражаючих елементів визначалися комбінованим методом шляхом розрахунків на основі результатів експериментальної стрільби. Це зумовлено тим, що для спроможності встановлення балістичних характеристик уражаючих елементів на різних відстанях від дульного зрізу зброї необхідні значення їх балістичних коефіцієнтів, які можуть бути достовірно визначені лише під час стрільб в умовах обладнаної балістичної траси.



а



б

Рис. 1. Вид з правого (а) та лівого боків (б) гладкоствольної помпової рушниці «Форт-500А»

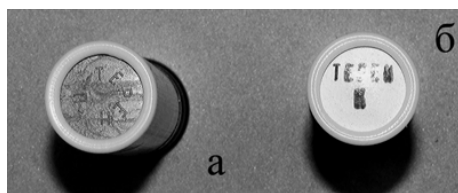
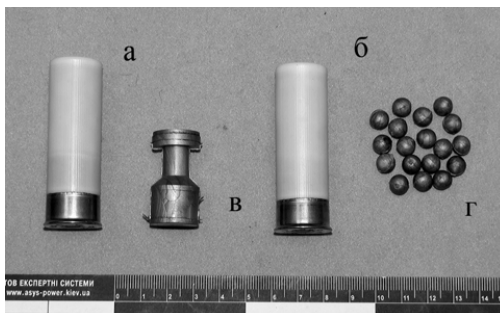


Рис. 2. Загальний вигляд зразків патронів травматичної (несмертельної) дії 12-го калібру вітчизняного виробництва, а також їх уражаючих елементів і відмінних маркувальних позначень (а – патрон «Терен-12П»; б – патрон «Терен-12К»; в – уражаючий елемент (куля) патрона «Терен-12П»; г – уражаючі елементи (картечі) патрона «Терен-12К»)

Для цього за допомогою двох оптоелектронних комплексів ИБХ-731 на різних відстанях від дульного зрізу зброї (гладкоствольної помпової рушниці «Форт-500А») у межах балістичної траси вимірювалися значення швидкостей польоту вистріляних куль і картечі.

У ході експериментальних стрільб із застосуванням патронів «Терен-12П» було встановлено значення початкової швидкості польоту куль (на відстані 1 м від дульного зрізу ствола) та дані щодо швидкостей куль на відстанях 3,5, 5,0, 10,0, 15,0 та 20 м. Стрільба здійснювалася серіями по п'ять пострілів для кожної відстані. Дистанції стрільби обрано з урахуванням рекомендацій щодо умов застосування патронів травматичної (несмертельної) дії «Терен-12П», установлених виробником патронів, а також визначених ним початкових значень швидкостей куль.

Відповідно до рекомендацій виробника патронів ТОВ НВП «Еколог» ефективна дальність стрільби патронами «Терен-12П» становить від 20 до 35 м. Означеними патронами заборонена стрільба на відстанях до 20 м. Швидкість куль на відстані 3,5 м від дульного зрізу ствола становить  $140 \pm 20$  м/с (120–160 м/с)<sup>1</sup>. Результати експериментальних досліджень наведено в табл. 1.

Таблиця 1

**Значення швидкостей куль патронів «Терен-12П» на різних відстанях стрільби, установлені в ході експериментів**

№ пострілу	Дистанція стрільби, м					
	1,0	3,5	5,0	10,0	15,0	20,0
1	2	3	4	5	6	7
1	114	110	–	–	–	–
2	182	176	–	–	–	–
3	134	128	–	–	–	–
4	144	139	–	–	–	–
5	150	145	–	–	–	–
6	155	–	146	–	–	–
7	197	–	187	–	–	–
8	153	–	146	–	–	–
9	199	–	188	–	–	–
10	151	–	141	–	–	–
11	132	–	–	110	–	–

<sup>1</sup> Див.: Патрони травматичної (несмертельної) дії 12 калібру «Терен-12П» і «Терен-12К» [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.teren.net.ua/ru/products/details/7/index.html>.

Закінчення табл. 1

1	2	3	4	5	6	7
12	146	–	–	130	–	–
13	134	–	–	120	–	–
14	178	–	–	155	–	–
15	142	–	–	121	–	–
16	209	–	–	–	161	–
17	182	–	–	–	147	–
18	128	–	–	–	100	–
19	176	–	–	–	134	–
20	144	–	–	–	116	–
21	150	–	–	–	–	112
22	134	–	–	–	–	98
23	190	–	–	–	–	137
24	158	–	–	–	–	121
25	170	–	–	–	–	125

На основі цих даних було встановлено, що розрахункове значення балістичного коефіцієнта еластичної кулі патрона травматичної (несмертельної) дії 12-го калібру «Терен-12П» становить 47,3 кг/м<sup>2</sup>. Це дозволило розрахувати параметри траєкторії означеної кулі на різних відстанях стрільби та встановити максимальну дальність її польоту з урахуванням діапазону визначених початкових швидкостей. Результати розрахунків наведено в табл. 2.

Таблиця 2

**Значення параметрів траєкторії куль патронів «Терен-12П»,  
розраховані на основі балістичного коефіцієнта  
в межах визначеного діапазону початкових швидкостей**

Дистанція стрільби, м	Швидкість кулі, м/с		Кінетична енергія кулі, Дж		Питома кінетична енергія кулі, Дж/мм <sup>2</sup>	
	$V_{min}$	$V_{max}$	$V_{min}$	$V_{max}$	$V_{min}$	$V_{max}$
	2	3	4	5	6	7
1	114,00	209,00	54,97	184,77	0,2113	0,7102
3,5	109,65	201,03	50,86	170,94	0,1955	0,6571

Закінчення табл. 2

1	2	3	4	5	6	7
5	107,12	196,39	48,54	163,14	0,1866	0,6271
10	99,10	181,69	41,54	139,63	0,1597	0,5367
15	91,68	168,09	35,56	119,51	0,1367	0,4594
20	84,82	155,50	30,43	102,29	0,1170	0,3932
25	78,47	143,86	26,05	87,55	0,1001	0,3365
30	72,60	133,09	22,29	74,93	0,0857	0,2880
35	67,16	123,13	19,08	64,13	0,0733	0,2465
40	62,13	113,91	16,33	54,89	0,0628	0,2110
45	57,48	105,38	13,98	46,98	0,0537	0,1806
50	53,18	97,50	11,96	40,21	0,0460	0,1546

Прийняті в таблиці позначення:

$V_{min}$  – мінімальне встановлене значення початкової швидкості кулі;

$V_{max}$  – максимальне встановлене значення початкової швидкості кулі.

Аналізування даних таблиць 1 і 2 свідчить про те, що погрішність визначення швидкостей розрахунковим способом не перевищує 6 %, що є цілком достатнім для досліджень. Визначення максимальної дальності стрільби залежить від кута кидання кулі в момент пострілу. Як правило, максимальна дальність стрільби із стрілецької зброї відповідає кутам кидання до 45 °, але при таких значеннях кута після пострілу куля буде не в змозі уразити ціль на близьких відстанях, бо одразу вийде за межі її розмірів (зокрема, за межі росту людини). Отже визначення максимальної відстані стрільби при означеному куті кидання має виключно теоретичне значення. Аналізування дій співробітників правоохоронних органів показує, що в більшості випадків стрільба здійснювалася із положення «стоячи» і при кутах кидання близьких до 0 ° або взагалі при негативних кутах кидання (у напрямку «згори донизу»), що робить розрахунки максимальної дальності польоту кулі при куті кидання 0 ° більш практично значущими. На основі балістичного коефіцієнта за допомогою теоретичних розрахунків з урахуванням експериментально встановленого діапазону початкових швидкостей було визначено максимальні відстані стрільби, а також відстані, на яких кулі зберігають свої відповідні уражаючі властивості. Вивчення отриманих результатів досліджень і розрахунків свідчить про таке:

— максимальна дальність стрільби еластичною кулею патрона «Терен-12П» при стрільбі із положення «стоячи» та куті кидання 0 ° у межах діапазону початкових швидкостей 114–209 м/с становить 48,3–74,1 м;

— максимальна дальність стрільби еластичною кулею патрона «Терен-12П» при стрільбі із положення «стоячи» та куті кидання  $45^\circ$  у межах діапазону початкових швидкостей 114–209 м/с становить 148,6–194,9 м;

— відповідно до енергетичної концепції ураження цілі еластичної кулі патронів травматичної (несмертельної) дії 12-го калібру «Терен-12П» спроможні спричинити проникаючі поранення тільки тоді, якщо їх початкова швидкість перевищуватиме 175 м/с; при початкових швидкостях від 176 до 209 м/с відстані, на яких куля буде спроможна спричинити проникаючі поранення в одну із порожнин тіла людини, становлять від 1 до 12,2 м; при швидкостях до 175 м/с кулі означених патронів не спроможні спричинити проникаючі поранення.

Для визначення параметрів траєкторії польоту куль патронів «Терен-12П» при швидкостях у встановленому виробником патронів діапазоні (від 120 до 160 м/с) на дистанції 3,5 м проводилися теоретичні розрахунки на основі їх балістичного коефіцієнта. Результати розрахунків наведено в табл. 3.

Таблиця 3

**Значення параметрів траєкторії куль патронів «Терен-12П»,  
розраховані на основі балістичного коефіцієнта  
в межах визначеного діапазону швидкостей на дистанції 3,5 м**

Дистанція стрільби, м	Швидкість кулі, м/с		Кінетична енергія кулі, Дж		Питома кінетична енергія кулі, Дж/мм <sup>2</sup>	
	$V_{min}$	$V_{max}$	$V_{min}$	$V_{max}$	$V_{min}$	$V_{max}$
3,5	120,00	160,00	60,91	108,29	0,2341	0,4162
5	117,23	156,31	58,13	103,35	0,2235	0,3973
10	108,46	144,61	49,76	88,46	0,1913	0,3400
15	100,34	133,78	42,59	75,71	0,1637	0,2910
20	92,83	123,77	36,45	64,80	0,1401	0,2491
25	85,88	114,50	31,20	55,46	0,1199	0,2132
30	79,45	105,93	26,70	47,47	0,1026	0,1825
35	73,50	98,00	22,85	40,63	0,0878	0,1562
40	68,00	90,67	19,56	34,77	0,0752	0,1337
45	62,91	83,88	16,74	29,76	0,0643	0,1144
50	58,20	77,60	14,33	25,47	0,0551	0,0979

Значення небезпечних відстаней стрільби патронами «Терен-12П» при встановлених експериментально початкових швидкостях, що перевищують граничне значення 176 м/с, наведено в табл. 4.

Таблиця 4

**Значення небезпечних відстаней стрільби патронами  
травматичної дії «Терен-12П» при встановлених  
експериментально початкових швидкостях відстріляних куль**

$V_{\text{поч.}}$ , м/с	175*	176	178	182	197	199	209
$L_{\text{неб.}}$ , м	1,0*	1,2	1,9	3,4	8,5	9,1	12,2

Прийняті в таблиці позначення:

$V_{\text{поч.}}$  – початкові швидкості куль, установлені експериментально;

$L_{\text{неб.}}$  – небезпечні відстані стрільби, у межах яких куля спроможна причинити проникаюче поранення;

\* – граничні значення.

Для визначення параметрів траєкторії картечі також необхідне значення її балістичного коефіцієнта, яке можна визначити на основі даних експериментальної стрільби. Для цього за допомогою двох оптоелектронних комплексів ИБХ-731 на відстані 1,0 м від дульного зрізу ствола зброї та на відстанях 3,5 і 5,0 м було визначено швидкості польоту картечі. Дистанції стрільби обрано з урахуванням рекомендацій щодо умов застосування патронів травматичної (несмертельної) дії «Терен-12К», установлених виробником патронів, а також визначених ним початкових значень швидкостей куль. Результати досліджень наведено в табл. 5.

Таблиця 5

**Значення швидкостей картечі патронів «Терен-12К»  
на різних відстанях стрільби, установлені в ході експериментів**

№ пострілу	Дистанція стрільби, м		
	1,0	3,5	5,0
1	2	3	4
1	326	281	–
2	346	300	–
3	335	287	–
4	321	276	–
5	276	246	–
6	349	297	–
7	336	292	–

Закінчення табл. 5

1	2	3	4
8	261	233	–
9	285	251	–
10	329	292	–
11	313	–	246
12	320	–	248
13	298	–	233
14	301	–	238
15	281	–	217
16	323	–	253
17	339	–	261
18	269	–	211
19	275	–	215
20	295	–	233

На основі цих даних було встановлено, що розрахункове значення балістичного коефіцієнта окремого еластичного уражаючого елемента (картечі) патрона травматичної (несмертельної) дії 12-го калібру «Герен-12К» становить 169,43 кг/м<sup>2</sup>. Це дозволило розрахувати параметри траєкторії означеної картечі на різних відстанях стрільби та встановити максимальну дальність її польоту з урахуванням діапазону визначених початкових швидкостей. Результати експериментальних досліджень, а також розрахунків наведено в табл. 6.

Таблиця 6

**Значення параметрів траєкторії картечі патронів «Герен-12К»,  
розраховані на основі балістичного коефіцієнта  
в межах визначеного діапазону початкових швидкостей**

Дистанція стрільби, м	Швидкість кулі, м/с		Кінетична енергія кулі, Дж		Питома кінетична енергія кулі, Дж/мм <sup>2</sup>	
	$V_{min}$	$V_{max}$	$V_{min}$	$V_{max}$	$V_{min}$	$V_{max}$
1	2	3	4	5	6	7
1	261,00	346,00	8,86	15,56	0,2175	0,3822
3,5	227,05	300,99	6,70	11,78	0,1646	0,2893



Закінчення табл. 6

1	2	3	4	5	6	7
5	208,84	276,85	5,67	9,96	0,1393	0,2447
10	158,04	209,51	3,25	5,71	0,0797	0,1401
15	119,60	158,55	1,86	3,27	0,0457	0,0803
20	90,51	119,98	1,06	1,87	0,0262	0,0460
25	68,49	90,80	0,61	1,07	0,0150	0,0263
30	51,83	68,71	0,35	0,61	0,0086	0,0151
35	39,22	51,99	0,20	0,35	0,0049	0,0086
40	29,68	39,35	0,11	0,20	0,0028	0,0049
45	22,46	29,78	0,07	0,12	0,0016	0,0028
50	16,99	22,54	0,04	0,07	0,0009	0,0016

Відповідно до рекомендацій виробника патронів ТОВ НВП «Еколог», ефективна дальність стрільби патронами «Терен-12К» становить від 5 до 15 м. Такими патронами заборонена стрільба на відстанях до 5 м. Швидкість картечі на відстані 3,5 м від дульного зрізу ствола становить  $280 \pm 20$  м/с (260–300 м/с)<sup>1</sup>.

Для визначення параметрів траєкторії польоту картечі патронів «Терен-12К» при швидкостях у встановленому виробником патронів діапазоні (від 260 до 300 м/с) на дистанції 3,5 м проводилися теоретичні розрахунки на основі їх балістичного коефіцієнта. Результати розрахунків наведено в табл. 7.

Дані таблиць 6 і 7 показують, що еластична картеч не спроможна спричинити проникаючих поранень на всіх відстанях стрільби. Відповідно до енергетичної концепції ураження цілі значення її питомої кінетичної енергії менше за граничне ( $0,5$  Дж/мм<sup>2</sup>). На основі балістичного коефіцієнта за допомогою теоретичних розрахунків з урахуванням експериментально встановленого діапазону початкових швидкостей було визначено максимальні відстані стрільби, а також відстані, на яких картеч зберігає свої відповідні уражаючі властивості. Аналізування отриманих результатів досліджень і розрахунків свідчать про таке:

<sup>1</sup> Див.: Патрони травматичної (несмертельної) дії 12 калібру «Терен-12П» і «Терен-12К» [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.teren.net.ua/ru/products/details/7/index.html>.

— максимальна дальність стрільби еластичною картечю патрона «Терен-12К» при стрільбі із положення «стоячи» та куті кидання  $0^\circ$  у межах діапазону початкових швидкостей 261–346 м/с становить 44,1–49,1 м;

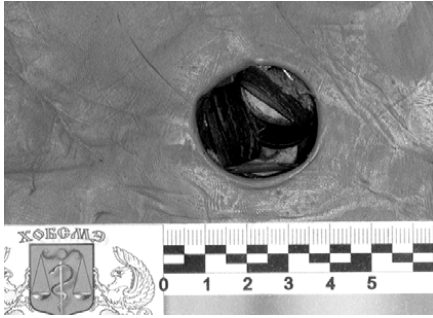
— максимальна дальність стрільби еластичною картечю патрона «Терен-12К» при стрільбі із положення «стоячи» та куті кидання  $45^\circ$  у межах діапазону початкових швидкостей 261–346 м/с становить 72,4–78,1 м.

Для встановлення характеру ушкоджень біологічного об'єкта (людини), спричинених наданими на дослідження патронами травматичної дії «Терен-12П» і «Терен-12К», проводилися експериментальні стрільби із помпової рушніці «Форт-500А» по блоку балістичного пластиліну марки Beschussmasse 6287156 (виробник – фірма Carl Weible KG, Німеччина). Результати досліджень наведено на рисунках 3–6.

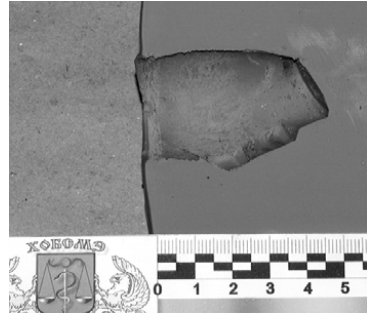
Таблиця 7

**Значення параметрів траєкторії картечі патронів «Терен-12К»,  
розраховані на основі балістичного коефіцієнта  
в межах визначеного діапазону швидкостей на дистанції 3,5 м**

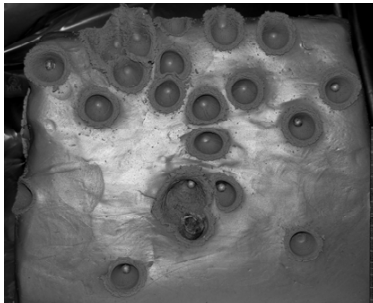
Дистанція стрільби, м	Швидкість кулі, м/с		Кінетична енергія кулі, Дж		Питома кінетична енергія кулі, Дж/мм <sup>2</sup>	
	$V_{min}$	$V_{max}$	$V_{min}$	$V_{max}$	$V_{min}$	$V_{max}$
3,5	260,00	300,00	8,79	11,70	0,2158	0,2874
5	254,00	293,08	8,39	11,17	0,2060	0,2743
10	234,99	271,14	7,18	9,56	0,1763	0,2347
15	217,40	250,84	6,14	8,18	0,1509	0,2009
20	201,12	232,06	5,26	7,01	0,1292	0,1720
25	186,07	214,69	4,50	5,99	0,1105	0,1472
30	172,14	198,62	3,85	5,13	0,0946	0,1260
35	159,25	183,75	3,30	4,39	0,0810	0,1078
40	147,33	170,00	2,82	3,76	0,0693	0,0923
45	136,30	157,27	2,42	3,22	0,0593	0,0790
50	126,10	145,50	2,07	2,75	0,0508	0,0676



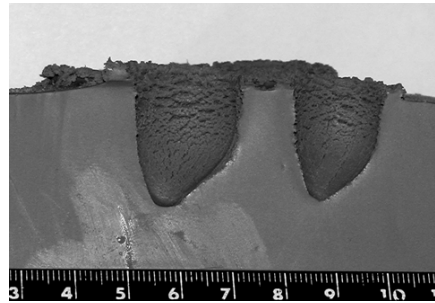
**Рис. 3.** Загальний вигляд вхідного отвору пошкодження блока балістичного пластиліну при стрільбі із помпової рушниці «Форт-500А» патроном травматичної дії «Терен-12П» з відстані 3,5 м



**Рис. 4.** Поперечний переріз пошкодження блока балістичного пластиліну (характер тимчасово пульсуючої порожнини), спричиненого еластичною кулею



**Рис. 5.** Загальний вигляд пошкоджень блока балістичного пластиліну при стрільбі із помпової рушниці «Форт-500А» патроном травматичної дії «Терен-12К» з відстані 3,5 м



**Рис. 6.** Поперечний переріз пошкоджень блока балістичного пластиліну (характер множених тимчасово пульсуючих порожнин), спричинених еластичною картечкою

На основі даних, наведених у таблицях 1–7, та з урахуванням критерію енергетичної концепції ураження цілі можна спрогнозувати ступінь тяжкості спричинених ушкоджень, а також відстань, на якій імовірно їх спричинення. Для цього необхідно провести порівняльний аналіз значень питомої кінетичної енергії уражаючих елементів із відповідними характеристиками ушкоджень. Дані щодо залежності характеру ушкодження від величини питомої кінетичної енергії, які ґрунтуються на положеннях енергетичної концепції ураження біологічного об'єкта (людини), наведено в табл. 8.

**Характер ушкоджень і відповідні ним  
значення питомої кінетичної енергії**

Характер спричинених ушкоджень	Значення питомої кінетичної енергії, Дж/мм <sup>2</sup>
Садна	0,06–0,08
Поверхневі поранення	0,14–0,17
Непроникаючі поранення грудної клітини з переломами груднини	0,32–0,36
Спроможність нанесення проникаючого поранення в одну із порожнин тіла людини (граничне значення)	0,50
Проникаючі поранення грудної клітини	0,54–0,60
Проникаючі поранення грудної клітини з ушкодженням її задньої стінки	1,35–1,45

При оцінюванні енергетичних параметрів куль патронів травматичної (несмертельної) дії «Терен-12П» щодо їх спроможності до спричинення тих чи інших ушкоджень можна керуватися такими даними<sup>1</sup>:

— садна шкіри голови можуть бути утворені при питомій енергії уражаючого елемента 0,022–0,0312 Дж/мм<sup>2</sup>. Рани на шкірі голови можуть бути утворені при значенні питомої кінетичної енергії 0,074 Дж/мм<sup>2</sup>;

— садна на шкірі стегна можуть бути утворені при питомій енергії уражаючого елемента 0,14 Дж/мм<sup>2</sup>. Рани на шкірі стегна та в підшкірній клітковині можуть бути утворені при 0,228 Дж/мм<sup>2</sup>;

— садна на шкірі груднини можуть бути утворені при питомій енергії уражаючого елемента 0,075 Дж/мм<sup>2</sup>; рани на шкірі груднини та в підшкірній клітковині можуть бути утворені при 0,193 Дж/мм<sup>2</sup>.

Стосовно впливу величини кінетичної енергії на характер ушкодження приймається, що очне яблуко руйнується при значенні кінетичної енергії понад 3,9 Дж; ушкодження кісток черепа – при значенні кінетичної енергії понад 80 Дж; ушкодження ребер – при значенні питомої кінетичної енергії понад 0,24 Дж/мм<sup>2</sup>. Проникнення уражаючого елемента крізь шкіряний покрив тіла із імовірністю 50 % відбувається при значенні питомої кінетичної енергії понад 0,239 Дж/мм<sup>2</sup>. Стосовно значень параметрів удару кулі, при яких виникають больові відчуття відповідної інтенсивності, слід відмітити, що «слабкий» біль відчувається при питомій кінетичній

<sup>1</sup> Див.: Повреждения, наносимые боевыми морскими животными / [Н. В. Рухляда, И. П. Миннуллин, М. В. Тюрин, С. М. Напханюк]. — СПб. : Морсар АВ, 2007. — 144 с.

енергії понад 0,0215 Дж/мм<sup>2</sup>; «сильний» біль – при питомій кінетичній енергії понад 0,036 Дж/мм<sup>2</sup>; «дуже сильний» біль – при питомій кінетичній енергії понад 0,06 Дж/мм<sup>2</sup><sup>1</sup>. На основі цих даних можна зробити висновки щодо прогнозування характеру спричиненого ушкодження з урахуванням балістичних характеристик кулі патрона травматичної (несмертельної) дії «Терен-12П».

Результати експериментальних досліджень дозволили досить повно визначити можливості комплексу «зброя (гладкоствольна помпова рушниця «Форт-500А») + патрон (патрон травматичної (несмертельної) дії 12-го калібру «Терен-12П» та «Терен-12К»)» і зробити певні висновки щодо ефективної та безпечної відстаней стрільби. Однак наведені дані можна використовувати лише в першому наближенні, бо застосування для оцінювання травматичної дії куль і картечі енергетичної концепції ураження цілі має певні обмеження, які зумовлені неоднозначністю щодо спроможності спричинення ними проникаючих поранень в одну із порожнин тіла людини в межах транзитної зони граничного параметра. Крім того, енергетична концепція оцінювання уражаючих властивостей кінетичних снарядів травматичної (несмертельної) дії не враховує їх деформацію в момент улучення в ціль, що призводить до збільшення зони контакту та відповідно до зменшення реальних показників порівняно із розрахунковими, що зменшує ступінь достовірності отриманих результатів досліджень.

**АНАЛИЗ БАЛЛИСТИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК  
ПОРАЖАЮЩИХ ЭЛЕМЕНТОВ ПАТРОНОВ  
ТРАВМАТИЧЕСКОГО ДЕЙСТВИЯ «ТЕРЕН-12П» И «ТЕРЕН-12К»,  
ОТСТРЕЛЕННЫХ ИЗ ПОМПОВОГО РУЖЬЯ «ФОРТ-500А»**

*Коломийцев А. В., Сапелкин В. В.*

*Приведены результаты экспериментальных исследований баллистических характеристик эластичных пуль и картечи патронов травматического (несмертельного) действия 12-го калибра «Терн-12П» и «Терн-12К», отстрелянных из служебного гладкоствольного помпового ружья «Форт-500А». На основе этих данных установлен характер рассеяния кинетической энергии поражающих элементов на траектории, а также расстояния эффективной стрельбы.*

*Ключевые слова: баллистические характеристики, поражающие элементы, патроны травматического (несмертельного) действия 12-го калибра, гладкоствольное помповое ружье «Форт-500А».*

---

<sup>1</sup> Див.: *Sturdivan L. M. Analysis of Injury Criteria to Assess Chest and Abdominal Injury Risks in Blunt and Ballistic Impacts / L. M. Sturdivan, D. C. Viano, H. R. Champion // Journal of trauma. — 2004. — Vol. 56. — # 3. — P. 651–663.*

**BALLISTIC CHARACTERISTICS ANALYSIS OF SUBMUNITION  
OF TRAUMATIC TEREK-12P AND TEREK-12K AMMUNITION FIRED  
FROM FORT-500A PUMP-ACTION SHOTGUN**

*Kolomiitsev O. V., Sapielkin V. V.*

*The article provides results of experimental studies into ballistic characteristics of elastic bullets and case-shot in 12-caliber Teren-12P and Teren-12K traumatic (non-lethal) ammunition fired from Fort-500A service smoothbore pump-action shotgun. Based on the analysis of these data the article determines the character of submunition kinetic energy dispersion on the trajectory as well as the effective firing distances. The article establishes the maximum firing distance for elastic bullet of Teren-12P ammunition when firing from standing position and 45 ° angle of throw within the initial speed range of 114–209 m/s is 148,6–194,9 m. With initial speed from 176 to 209 m/s the distance within which the ammunition is capable of causing a penetrating injury is from 1 to 12,2 m. The maximum firing distance with elastic case shot of Teren-12K ammunition when firing from standing position and 45 ° angle of throw within the initial speed range of 261–346 m/s is 72,4–78,1 m. Elastic case shot cannot cause a penetrating injury at any range of firing.*

*Keywords: ballistic characteristics, submunition, 12-caliber traumatic (non-lethal) ammunition, Fort-500A smoothbore pump-action shotgun.*

УДК 343.977

**О. М. Заковирко**, завідувач сектору  
Дніпропетровського НДІСЕ,  
**Н. А. Тумоян**, судовий експерт Дніпро-  
петровського НДІСЕ

**ВИЯВЛЕННЯ ОЗНАК РОЗКРИТТЯ ТА ПОВТОРНОГО  
НАВИШУВАННЯ СУЧАСНИХ ЗАПІРНО-ПЛОМБУВАЛЬНИХ  
ПРИСТРОЇВ ЯКІРНОГО ТИПУ**

*Досліджено конструктивні особливості сучасних запірно-пломбувальних пристроїв якірного типу. Викладено рекомендації з їх експертного дослідження. Розглянуто основні способи їх розкриття.*

*Ключові слова: запірно-пломбувальні пристрої якірного типу, максимальна індикаторність, наскрізна нумерація, передвстановлений стан, двовимірний штрих-код.*

Сучасні запірно-пломбувальні пристрої (ЗПП) використовують для запобігання несанкціонованому втручанням в роботу контрольно-вимірювальних приладів, а також для контролю доступу до товарно-матеріальних цінностей, грошових знаків, документів тощо. Як показує експертна практика, ЗПП дедалі частіше стають об'єктами криміналістичного дослідження, їх конструкції постійно вдосконалюються, а ступені захисту підвищуються. Але, незважаючи на це, одночасно з підвищенням ступенів захисту plomb способи несанкціонованого розкриття й повторного навішування також удосконалюються.