

ДОПРЕГРАДНОЕ РАССТОЯНИЕ КАК ВХОДНОЙ ПАРАМЕТР ЛАБОРАТОРНОГО ЭКСПЕРИМЕНТА ПО ФОРМИРОВАНИЮ ВХОДНЫХ ПУЛЕВЫХ ОГНЕСТРЕЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ НЕБИОЛОГИЧЕСКИХ МИШЕНЕЙ, ОБРАЗОВАВШИХСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ РИКОШЕТА ПРИ ВЫСТРЕЛЕ ИЗ 9-ММ ПИСТОЛЕТА МАКАРОВА

«Академия Министерства внутренних дел Республики Беларусь»

На основании математического анализа результатов проведенного лабораторного эксперимента автором установлено отсутствие влияния значений допреградного расстояния (в исследуемом диапазоне – 50см и 100см) на характеристику входных пулевых огнестрельных повреждений небиологических мишеней, образовавшихся в результате рикошета при выстреле из 9-мм пистолета Макарова.

Ключевые слова: огнестрельное повреждение, пуля, рикошет.

A. O. Gusentsov

THE DISTANCE BETWEEN THE OBSTACLE AND FIREARMS AS AN INPUT PARAMETER OF A LABORATORY EXPERIMENT ON THE FORMATION OF INPUT BULLET GUNSHOT INJURIES OF NON-BIOLOGICAL TARGETS, RESULTING FROM A RICOCHET WHEN FIRED FROM A 9-MM MAKAROV PISTOL

Based on the mathematical analysis of the results of a laboratory experiment conducted by the author found no effect of the values of the distance between the barrier and firearms (in the studied range - 50cm and 100cm) on the characteristics of the input bullet gunshot injuries of non-biological targets, resulting from a ricochet when fired from a 9-mm Makarov pistol.

Key words: fire damage, bullet ricochet.

Случаи применения огнестрельного оружия с последующим рикошетом огнестрельного снаряда и причинением повреждений – нередко смертельных – военнослужащими [6], сотрудниками органов внутренних дел [4], полиции [3], правительственной охраны [5] различных стран нередко получают широкий общественный резонанс и служат ярким подтверждением актуальности темы исследования.

При изучении отечественной и зарубежной литературы выявлено небольшое количество исследований, результаты которых позволяют устанавливать наличие и обстоятельства выстрела и последующего рикошета на основе изучения изменений огнестрельного снаряда и преграды [8; 11]. К настоящему времени в судебной медицине отсутствует комплекс на-

Таблица 1 — Результаты проверки статистической гипотезы влияния допреградных расстояний на качественные выходные параметры огнестрельных повреждений (критерий хи-квадрат)

Выходной качественный параметр	Критерий хи-квадрат χ^2	Статистическая значимость (p) ¹
Параметры ОП		
Форма ОП	4,154510	p=0,24526
Наличие дефекта ткани в ОП	0,2558367	p=0,61300
Обтирание ОП	0,2556596	p=0,61312
Наличие пояска обтирания вокруг ОП	0,2295813	p=0,63184
Наличие участка обтирания ОП	0,4240802	p=0,51491
Наличие и характер отложения меди вокруг ОП	11,59111	p=0,0030
Наличие и характер отложения свинца вокруг ОП	10,18401	p=0,00615
Параметры ДП		
Форма ДП	3,110868	p=0,37485
Наличие ДП	0,1046720	p=0,74629
Участок обтирания в области ДП	9,775420	p=0,00177
Участок отложения меди в области ДП	0,2520097	p=0,61566
Участок отложения свинца в области ДП	0,3792555	p=0,53800

¹Критерий является статистически значимым только при p≤0,05.

☆ Вопросы военно-врачебной экспертизы

Таблица 2 — Результаты проверки статистической гипотезы влияния допреградных расстояний на качественные выходные параметры огнестрельных повреждений (критерий хи-квадрат) с учетом типа преграды

Влияние ДПР на форму ОП		
<i>ДПР (50 и 100) с учетом преграды:</i>	<i>Форма ОП (непр. округлая, угловатая, удлиненная, буквообразная)</i>	
	Критерий хи-квадрат χ^2	Статистическая значимость (p)¹
Бетон 1	4,867725	p=0,18175
Бетон 2	9,290544	p=0,02567
Кирпич	2,501508	p=0,47502
Металл	2,951254	p=0,39921

¹Коэффициент является статистически значимым только при p≤0,05.

Влияние ДПР на наличие дефекта ткани		
<i>ДПР (50 и 100) с учетом преграды:</i>	<i>Дефекта ткани (есть/нет)</i>	
	Критерий хи-квадрат χ^2	Статистическая значимость (p)¹
Бетон 1	2,217857	p=0,13643
Бетон 2	3,307569	p=0,06896
Кирпич	0,3189793	p=0,57222
Металл	0,0460150	p=0,83015

¹Коэффициент является статистически значимым только при p≤0,05.

Влияние ДПР на наличие обтирания ОП		
<i>ДПР (50 и 100) с учетом преграды:</i>	<i>Обтирание ОП (есть/нет)</i>	
	Критерий хи-квадрат χ^2	Статистическая значимость (p)¹
Бетон 1	0,0253968	p=0,87338
Бетон 2	0,7817745	p=0,37660
Кирпич	1,286898	p=0,25662
Металл	0,8851620	p=0,34679

¹Коэффициент является статистически значимым только при p≤0,05.

Влияние ДПР на наличие поясок обтирания вокруг ОП		
<i>ДПР (50 и 100) с учетом преграды:</i>	<i>Поясок обтирания ОП (есть/нет)</i>	
	Критерий хи-квадрат χ^2	Статистическая значимость (p)¹
Бетон 1	0,1777778	p=0,67329
Бетон 2	0,6744939	p=0,41149
Кирпич	3,435790	p=0,06380
Металл	0,0232900	p=0,87871

¹Коэффициент является статистически значимым только при p≤0,05.

Влияние ДПР на наличие и характер отложения меди вокруг ОП		
<i>ДПР (50 и 100) с учетом преграды:</i>	<i>Отложения меди ОП (нет/ поясок/участок)</i>	
	Критерий хи-квадрат χ^2	Статистическая значимость (p)¹
Бетон 1	0,8000000	p=0,37667
Бетон 2	1,952813	p=0,41149
Кирпич	9,100209	p=0,01057
Металл	5,138079	p=0,07661

¹Коэффициент является статистически значимым только при p≤0,05.

Влияние ДПР на наличие и характер отложения свинца вокруг ОП		
<i>ДПР (50 и 100) с учетом преграды:</i>	<i>Отложения свинца ОП (нет/ поясок/участок)</i>	
	Критерий хи-квадрат χ^2	Статистическая значимость (p)¹
Бетон 1	1,904762	p=0,38582
Бетон 2	0,1283577	p=0,93784
Кирпич	16,81265	p=0,00022
Металл	6,666215	p=0,03569

Влияние ДПР на форму ДП		
<i>ДПР (50 и 100) с учетом преграды:</i>	<i>Форма ДП (непр. округлая, угловатая, удлиненная, буквообразная)</i>	
	Критерий хи-квадрат χ^2	Статистическая значимость (p)¹
Бетон 1	-	-
Бетон 2	1,684818	p=0,64032
Кирпич	2,491429	p=0,47685
Металл	6,228982	p=0,10099

¹Коэффициент является статистически значимым только при p≤0,05.

учно обоснованных дифференциально-диагностических критериев телесных повреждений в результате рикошета огнестрельного снаряда, что не позволяет достоверно утверждать о наличии рикошета, а также устанавливать угол встречи пули с преградой.

Цель исследования – определения степени зависимости характеристик входных пулевых огнестрельных повреждений, образовавшихся в результате рикошета при выстреле из 9-мм пистолета Макарова, от значений допреградного расстояния.

Материал и методы

Для достижения поставленной цели использовались результаты экспериментального исследования, проведенного автором в 2007-2012 гг. на базе лаборатории для отстрела оружия Государственного экспертно-криминалистического центра Министерства внутренних дел Республики Беларусь: произведено 350 выстрелов из 9-мм пистолета Макарова. Выстрелы производились с двух значений допреградного расстояния (ДПР) – между дульным срезом ствола оружия и поверхностью преграды (50см и 100см), трех значений запреградного расстояния – между преградой и экспериментальной мишенью (ЗПР) – 30см, 40см 50см, с 5 значений угла встречи пули с преградой (100, 200, 300, 400, 500) [1; 7; 9]. В качестве рикошетирующих преград нами использовались материалы, наиболее часто встречающиеся в объектах окружающего мира (зданиях, сооружениях, транспортных средствах и т.п.) – кирпич глиняный обыкновенный марки 100, пенобетон марки D600 класса B2,5, бетон марки M350 класса B25, сталь марки Ст45. Объектами попадания пули после рикошета (экспериментальными мишенями) являлись бязевые мишени; использование в качестве мишеней указанных объектов, их параметры соответствуют методикам, применяемым в судебно-медицин-

Таблица 2 — Продолжение

Влияние ДПР на Наличие ДП		
ДПР (50 и 100) с учетом преграды:	Наличие ДП (есть/нет)	
	Критерий хи-квадрат χ^2	Статистическая значимость (p) ¹
Бетон 1	-	-
Бетон 2	0,1082521	p=0,74214
Кирпич	0,1355662	p=0,71273
Металл	0,6332635	p=0,42616

¹Коэффициент является статистически значимым только при $p \leq 0,05$.

Влияние ДПР на участок обтирания в области ДП		
ДПР (50 и 100) с учетом преграды:	Участок обтирания в области ДП (есть/нет)	
	Критерий хи-квадрат χ^2	Статистическая значимость (p) ¹
Бетон 1	-	-
Бетон 2	2,066129	p=0,15
Кирпич	0,0069190	p=0,93371
Металл	17,85630	p=0,00002

¹Коэффициент является статистически значимым только при $p \leq 0,05$.

Влияние ДПР на отложения меди в области ДП		
ДПР (50 и 100) с учетом преграды:	Участок отложения меди в области ДП (есть/нет)	
	Критерий хи-квадрат χ^2	Статистическая значимость (p) ¹
Бетон 1	-	-
Бетон 2	2,771628	p=0,09595
Кирпич	0,3428572	p=0,55819
Металл	-	-

¹Коэффициент является статистически значимым только при $p \leq 0,05$.

Влияние ДПР на отложения свинца в области ДП		
ДПР (50 и 100) с учетом преграды:	Участок отложения свинца в области ДП (есть/нет)	
	Критерий хи-квадрат χ^2	Статистическая значимость (p) ¹
Бетон 1	-	-
Бетон 2	1,842803	p=0,17463
Кирпич	0,0380952	p=0,84525
Металл	0,6694139	p=0,41326

¹Коэффициент является статистически значимым только при $p \leq 0,05$.

Таблица 3 — Результаты проверки статистических гипотезы влияния допреградных расстояний на количественные характеристики (критерий Манна-Уитни)

Количественный параметр	Значение критерия Манна-Уитни (U)	Уровень статистической значимости (p*)
Количество ОП	10226,50	0,841298
Длина ОП	10332,50	0,959935
Ширина ОП	3065,000	0,037700
Макс ширина пояса обтирания ОП	2661,000	0,087366
Макс ширина отложения меди вокруг ОП в виде пояса обтирания	2525,000	0,802636
Ширина участка отложения меди в области ОП	1990,500	0,083550
Макс ширина отложения свинца вокруг ОП в виде пояса обтирания	263,5000	0,002965
Ширина участка отложения свинца в области ОП	3058,500	0,001204
Количество частиц меди на dm^2	8312,000	0,004770
Количество частиц свинца на dm^2	9926,000	0,531668
Количество ДП	12670,00	0,400912
Длина ДП	1617,000	0,084284
Ширина ДП	934,000	0,147218
Длина участка отложения меди в области ДП	582,5000	0,514649
Ширина участка отложения меди в области ДП	635,5000	0,959329
Ширина участка отложения свинца в области ДП	967,0000	0,947257

кой науке [10]. Входные огнестрельные повреждения экспериментальных мишеней были подвергнуты комплексному судебно-медицинскому исследованию, в ходе которого применялись следующие методы: визуальный, измерительный, стереомикроскопический, фотографический, исследование в ультрафиолетовых и инфракрасных лучах, контактно-диффузионный, математический. Для удобства обработки статистических данных входным параметрам экспериментального исследования были присвоены следующие условные названия и сокращения: преграды – кирпич глиняный обыкновенный марки 100 – Кирпич, пенобетон марки D600 класса B2,5 – Бетон 1, бетон марки M350 класса B25 – Бетон 2, сталь марки Ст45 – Металл; биологическая мишень – Лоскут, небиологическая мишень – Мишень; допреградное расстояние – ДПР; угол встречи пули с преградой – Угол встречи, запреградное расстояние – ЗПР. Огнестрельные повреждения были условно разделены на 2 группы: при наличии одного повреждения либо нескольких, равных или приблизительно равных по размерам они были названы «Основными повреждениями» (ОП); при наличии нескольких повреждений, из которых одно гораздо больше других по размерам, оно было названо «Основным повреждением», а остальные, гораздо меньшие по размерам – «Дополнительными повреждениями» (ДП). В ходе изучения экспериментальных огнестрельных повреждений установлено 34 разновидностей форм, которые были систематизированы в 4 группы, получившие условные названия: Близкие к округлой, Угловатые, Удлиненные и Буквообразные

Результаты и обсуждение

Результаты математического анализа параметров огнестрельных повреждений экс-

☆ Вопросы военно-врачебной экспертизы

периментальных мишеней представлены в таблицах 1-7.

В соответствии с данными, приведенными в таблицах 1-2, влияние ДПР на качественные показатели

ли отсутствует, за исключением влияния на отложение меди и свинца ОП только для определенных типов преград и влияния на участок обтирания ДП при типе преграды – металл.

Таблица 4 — Результаты проверки статистических гипотезы влияния допреградных расстояний на количественные характеристики (критерий Стьюдента)

Количественный параметр	Значение критерия Стьюдента (t)	Уровень статистической значимости (p*)
Длина участка обтирания ОП	2,165867	0,144798
Ширина участка обтирания ОП	1,249043	0,266884
Длина участка отложения меди в области ОП	3,799915	0,053298
Длина участка отложения свинца в области ОП	5,052503	0,025791
Длина участка обтирания ДП	0,117338	0,906954
Ширина участка обтирания ДП	-0,807323	0,422425
Длина участка отложения свинца в области ДП	0,010943	0,991294

Таблица 5 – Результаты проверки статистической гипотезы о влиянии ДПР на максимальную ширину отложения свинца вокруг ОП в виде пояска обтирания (критерий Манна-Уитни U)

Вид преграды	ДПР	Среднее	Минимум	Максимум	Критерий Манна-Уитни U	Стат. значимость (p) ¹
Бетон 1	50	0,100000	0,100000	0,100000	Анализ не проводится, т.к. всего 1 наблюдение	
	100	-	-	-		
Бетон 2	50	0,400000	0,100000	0,800000	20,50000	0,027579
	100	0,227273	0,100000	0,400000		
Кирпич	50	0,252381	0,100000	0,400000	37,50000	0,000118
	100	0,140000	0,100000	0,200000		
Металл	50	0,285714	0,100000	0,600000	0,00	1,000000

¹Различия в средних статистически значимы при $p \leq 0,05$

Таблица 6 – Результаты проверки статистической гипотезы о влиянии ДПР на ширину участка отложения свинца в области ОП (критерий Манна-Уитни U)

Вид преграды	ДПР	Среднее	Минимум	Максимум	Критерий Манна-Уитни U	Стат. значимость (p) ¹
Бетон 1	50	0,450000	0,100000	1,200000	25,50000	0,625484
	100	0,290000	0,100000	0,800000		
Бетон 2	50	0,600000	0,100000	1,600000	461,5000	0,733648
	100	0,791667	0,100000	2,500000		
Кирпич	50	0,916667	0,200000	2,000000	50,00000	0,000003
	100	0,281818	0,100000	1,600000		
Металл	50	0,912500	0,100000	0,100000	763,0000	0,960836
	100	0,945833	0,300000	0,100000		

Таблица 7 – Результаты проверки статистической гипотезы о влиянии ДПР на количество частиц меди на дм2 (критерий Манна-Уитни U)

Вид преграды	ДПР	Среднее	Минимум	Максимум	Критерий Манна-Уитни U	Стат. значимость (p) ¹
Бетон 1	50	21,15000	6,010000	50,46000	49,00000	0,269973
	100	28,77600	6,940000	68,75000		
Бетон 2	50	50,21818	11,22000	148,6200	957,5000	0,042284
	100	74,27368	5,51000	331,4800		
Кирпич	50	19,57978	13,90646	3,240000	854,5000	0,003920
	100	31,13526	21,96745	4,050000		
Металл	50	50,09356	1,260000	139,6500	899,0000	0,009750
	100	86,07982	4,020000	449,7600		

Исследование статистической достоверности различий средних значений количественных параметров огнестрельных повреждений в зависимости от значений ДПР производилось с использованием непараметрического критерия Манна-Уитни, для всех остальных – с использованием t-теста и критерия Стьюдента. Результаты анализа представлены в таблицах 3 – 4.

В соответствии с данными, приведенными в таблицах 1-2, выявлено влияние ДПР лишь на максимальную ширину пояска обтирания ОП, отложения свинца вокруг ОП в виде пояска обтирания, ширину участка отложения свинца в области ОП и количество частиц меди на прилежащих ко входному отверстию зонах.

Рассмотрим анализ влияния ДПР на количественные параметры с учетом вида преграды.

Согласно таблицам 5-7, ДПР влияет на максимальную ширину отложения свинца вокруг ОП в виде пояска обтирания для преград Бетон 2 и Кирпич с вероятностью более 95%, на ширину участка отложения свинца в области ОП для преграды Кирпич, на количество частиц меди для преград Бетон 2, Кирпич и Металл.

Выводы

Результаты лабораторного эксперимента по формированию пулевых огнестрельных повреждений, образовавшихся в результате рикошета при выстреле из 9-мм пистолета Макарова и последующего комплексного судебно-медицинского исследования небиологических экспериментальных мишеней убедительно доказали, что значения допреградного расстояния (в исследуемом диапазоне – 50см и 100см) оказывают влияние лишь на такие параметры, как ширина пояска обтирания, нали-

чие отложения меди и свинца по краям входных отверстий, а также количество частиц меди на прилежащих зонах ($p < 0,05$).

Литература

1. Гусенцов А.О. Особенности экспериментального моделирования рикошета огнестрельного снаряда / А.О. Гусенцов, Э.В. Туманов, В.А. Чучко // Вопросы криминологии, криминалистики и судебной экспертизы. Сборник научных трудов. – Минск. – 2012. – № 1 (31). – С. 166-169.
2. Дмитриев, И.Б. Об использовании метода цветных отпечатков для обнаружения следов металлов на объектах судебно-медицинской экспертизы. / И.Б. Дмитриев, А.А. Мовшович // Методическое письмо. – М., – 1968. – 12 с.
3. Новости в мире // NEWSru.com [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.newsru.com/world/10dec2008/greece.html>. – Дата доступа: 24.12.2008.
4. Обзор происшествий за 11.07.2001 г. // РосБизнесКонсалтинг [Электронный ресурс]. – 2001. – Режим доступа: http://www.trud.ru/article/11-07-2001/26751_rikoshet.html. – Дата доступа: 18.04.2007.
5. Обзор происшествий за 13.11.2004 г. // РосБизнесКонсалтинг [Электронный ресурс]. – 2004. – Режим доступа: <http://top.rbc.ru/politics/13/11/2004/53038.shtml>. –

Дата доступа: 04.09.2008.

6. Обзор происшествий за 14.03.2001 г. // РосБизнесКонсалтинг [Электронный ресурс]. – 2001. – Режим доступа: <http://top.rbc.ru/politics/14/03/2001/39375.shtml>. – Дата доступа: 24.09.2007.

7. Патент на изобретение № 14359 «Установка для моделирования рикошета огнестрельного снаряда в экспериментальных условиях» (зарегистрирован в Государственном реестре изобретений 27.01.2011 г.).

8. Погребной, А.А. Пособие криминалиста: Установление обстоятельств происшествия по следам рикошета на преградах и пулях: учеб. пособие для вузов. / А.А. Погребной – М., «Приор-издат», 2004. – 112 с.

9. Чучко, В.А. Методика моделирования рикошета в экспериментальных условиях / В.А. Чучко, А.О. Гусенцов // Научно-практич. журнал «Медицинский журнал» – Минск, 2009 – № 1 (27). – С. 108-110.

10. Cecchetto, G. Estimation of the firing distance through micro-CT analysis of gunshot wounds / G. Cecchetto [et al.]. // Int. J. of Legal Med. – 2011. – Vol. 125. – I. 2. – P. 245-251.

11. Sellier, K. Verletzungsmöglichkeiten von Geschossen, die an Sand oder Beton abgeprallt sind / K. Sellier // Int. J. Legal Med. – 1976, - Vol. 78, - 2, P. 149-158.