

От Арктика до пустинята



Проведохме прецизен лабораторен тест, за да се запознаем с промяната в скоростта на куршума и налягането в патронника при изстрел вследствие промяната в температурата.

При патроните за пистолет на практика няма разлика. Нещата обаче се променят при .223 Remington, .308 Winchester и калибър 12.

■ © Edisport Editoriale
текст и снимки - Лука Бригати

Често се случва в оръжен магазин или на полигона да се чуят разговори за промените в налягането и като следствие в скоростта на куршума, които могат да се получат при изстрел. Обикновено се казва, че причината е температурата. Решихме да хвърлим светлина по въпроса чрез данни с научна стойност в резултат на методологичен анализ. Задачата в крайна сметка е да се определят реалните проблеми, които могат да възникнат при наличие на екстремни климатични условия. Междувременно искаме да опровергаем и някои митове и легенди, изтъквани като реални причини от някои стрелци. По време на нашите проби, имашме желание да се концентрираме само върху един калибър. Впоследствие предпочетохме да



За пробата на пистолетните патрони избрахме .40 Smith & Wesson с куршум от 170 grs FMJTC. Горے: патроните .300 Winchester са разпробити, така че да позволяват на сензора да отчита налягането.

разширим кръга с четири вида „символични“ муниципи. Така би следвало да покрием всички евентуални възможности. И така, избрахме една ловна муниция за гладкоцевна пушка, две муниципи за карабина с нарезна цев (една фабрична и една самоделна) и един патрон за пистолет. Фабричните муниципи са купени от търговската мрежа и са заредени според нормативите СІР, без детайлно уточняване на

използваните компоненти. При тези муниципи е необходима прецизност, доколкото барутите с военно предназначение са специално проектирани да „усещат“ и най-ниските колебания в температурата „навън“. В конкретния случай става въпрос за компоненти, използвани специално за производството на муниципи, предназначени за употреба в северните страни. Пробите на различните патрони бяха ре-

лизирани с голям набор от Fioсchi (благодарим за тази възможност) и беше направена оценка на пет мостри (плюс две, използвани за първоначално затопляне на цевта) при всякакви климатични условия. Всяка група от мунициите беше изпробвана при стайна температура, както и при температура -20°C и $+40^{\circ}\text{C}$. Преди пробата патроните бяха оставени за пет часа при постоянна температура, за да се пос-

тигне перфектно температурно състояние дори на вътрешните компоненти.

ЗАПОЧВАМЕ С КАЛИБЪР 12

Първата проба беше реализирана с фабрична мунция Fioschi, в калибър 12/70 с гилза от пластмаса в червен цвят, заредена с барут Vihtavuori N320, куршум тип „бреннеке“ Gualandi Super G H22, (аналогичен на 32 грама сачми 7,5) и звездобразно затваряне с 6 секции. За изследване на налягането използвахме специален стенд PSB M165MO2, с цев от 700 мм, без нарези. Сензор, разположен върху пластмасовата гилза в близост до барута, отчита промените в налягането.

При нормална температура патроните „се представиха“ със скорост при дулото от 383,74 м/сек, със средно отклонение от 2,30 м/сек. Усредненото налягане беше от 626,4 bar с отклонение от 24,7. На десет метра от дулния срез скоростта на куршумите беше 309,64 м/сек, с отклонение от 2,22 м/сек. Общото цевно време на проектила (промеждутъка от време между възпламеняването на капсула и излитането на куршума от цевта) беше 2,868 милисекунди, докато закъснението на възпламеняването (времето, изтичащо между удара на иглата върху капсула и постигането на 10% от налягането) беше 0,484 милисекунди.

Втората проба се отнасяше за същия вид куршуми, изстудени до -20°C , с които постигнахме средна скорост при дулото от 347,93 м/сек, т.е. загубихме 35,81 м/сек в сравнение с постигнатото при нормалната температура. Отклонението в скоростта се промени от 2,30 на 15,61 м/сек. Средното налягане падна до 410,5 bar, с една разлика от около 50% и отклонение от 35,7. На 10 метра от дулото средната скорост спадна на 287,48 м/сек, с отклонение от 2,37 м/сек. На практика отклонението в скоростта на 10 метра е почти същото в сравнение с първоначалното. Общото цевно време беше 3,124 милисекунди – видимо по-дълго от предишното, докато закъснението на възпламеняване – 0,535 милисекунди, също малко повече от стойността на предишното.

При температура от 40°C нашият „шампион“ сред патроните постигна средна скорост при дулото от 394,49 м/сек, т.е. около 10 метра в секунда повече в сравнение с мунцията, изпробвана при нормална температура. Отклонението бе от 2,38 м/сек и средно налягане от 733 bar с отклонение от 47,2. На десет метра от цевта средната скорост падна на 318,38 м/сек, с отклонение от 4,65. Общото цевно време беше 2,787 милисекунди, докато закъснението на възпламеняването – 0,479 милисекунди.

При анализ на резултата от трите теста може да се заключи, че за патрона в кали-



Горе: патроните, пхнати във фурната за загряване до температура от 40°C .



Отляво: фризерът за охлаждането на мунциите до -20°C .

Долу: манометричната апаратура, предназначена за отчитане на налягането при пробите на изстреляните мунции. Впечатляващият сбор от въртящи се цеву за пробата на различни калибри за гладкоцевна пушка.



бър 12 се получават по-големи промени при понижаване на температурите, което първоначално може да доведе до намаляване на налягането с около 50%, но при повишаване на температурата налягането постепенно расте. Устойчивостта на патроните се променя и в двата случая, но при „арктическите“ температури скоростта се опитва да се стабилизира по време на полета на куршума, а при по-високи температури амплитудата в скоростта се увеличава.



Един патрон в калибър 12, готов да бъде измерен. Като се натисне спусъка, цевта се завърта в посока, обратна на часовниковата стрелка, разполагайки се срещу ударния механизъм, който реализира изстрела. След това цевта се връща в първоначалната си позиция, завъртайки се по посока на часовниковата стрелка и гилзата бива екстрахирана чрез използване на състен въздух.



Отляво: манометричната цев, предназначена да изстреля .40 Smith & Wesson. Затворът е от тип окачен.

Отдясно: манометричната цев за патроните за карабина има затвор с прав ход и е лишена от екстрактор, поради което изстреляните гилзи трябва да бъдат извадени ръчно от патронника.



КЪСО ОРЪЖИЕ

Втората проба беше реализирана с фабрични патрони Fiocchi, калибър .40 Smith & Wesson, с куршум от 170 грейна FMJTC. За пробата използвахме електрическа система с трансдуктор Kistler 6203.

При нормална температура патроните постигнаха средна скорост при дулото от 338,11 м/сек, с отклонение от 1,40, а средното налягане беше от 1995,9 bar с отклонение от 67,2. Припомняме, че при нормите CIP максималното налягане достига само 2.250 bar. След като привършихме с пробата при нормална температура, преминахме към анализ на патроните, охладени предварително до -20°C. С тях постигнахме скорост от 338,48 м/сек, с отклонение от 1,91 и средно налягане от 2.034 bar, с отклонение от 101,8. И накрая – патроните, изпробвани при „пустинна“ температура развиха скорост от 345,22 м/сек, с отклонение от 4,74 и средно налягане от 2149 bar с отклонение от 93,5. При анализ на

данните веднага се забелязва, че при силно изстудяване скоростта при дулото не се променя съществено, дори ако отклонението в стойностите леко се увеличава. В същото време налягането съвсем леко спада, но се увеличават значително неговите амплитуди. При патроните със значително повишена температура скоростта леко се увеличава – около 7 м/сек, докато средното отклонение се утроява и в същото време налягането значително се увеличава (около 150 bar), увеличава се и отклонението му – до 50%. На практика при този тип патрони няма съществени изменения при температурни промени, освен увеличаване на показателите в средното отклонение, които се отразяват най-вече на прецизността.

И ТАКА, КЪМ КАРАБИНАТА

Третата проба беше извършена с фабрични патрони, предназначени за карабина .223 Remington, с куршум от 55 грейна FMJ, производство на Fiocchi.

При нормална температура патроните постигнаха средна скорост при дулото от 1011,61 м/сек, с отклонение от 6,55 и средно налягане от 4189,1 bar с отклонение от 121,6.

По време на пробите, реализирани при -20°C, скоростта при дулото се намали на 985,60 м/сек, т. е. загуба от 25 м/сек, с отклонение, което почти се удвои, преминавайки 12,18@. Налягането спадна с около 400 bar, преминавайки на 3.798, докато средното отклонение скочи на 187,5.

При пробата на 40° C средната скорост беше 1013 м/сек, на практика същата като при нормална температура, но отклонението се увеличи с 50%, преминавайки на 9,61@. Налягането се увеличи с около 200 bar – до 4390 bar, с отклонение от 158,2@. Анализирайки фактите, веднага можем да посочим, че по-големи изменения се получават при намаляване на температурата, където понижението на налягане причинява загуба на скорост. Обратно, при увелича-

бър 12 се получават по-големи промени при понижаване на температурите, което първоначално може да доведе до намаляване на налягането с около 50%, но при повишаване на температурата налягането постепенно расте. Устойчивостта на патроните се променя и в двата случая, но при „арктическите“ температури скоростта се опитва да се стабилизира по време на полета на куршума, а при по-високи температури амплитудата в скоростта се увеличава.



Един патрон в калибър 12, готов да бъде измерен. Като се натисне спусъка, цевта се завърта в посока, обратна на часовниковата стрелка, разполагайки се срещу ударния механизъм, който реализира изстрела. След това цевта се връща в първоначалната си позиция, завъртайки се по посока на часовниковата стрелка и гилзата бива екстрахирана чрез използване на състен въздух.



Отляво: манометричната цев, предназначена да изстреля .40 Smith & Wesson. Затворът е от тип окачен.

Отдясно: манометричната цев за патроните за карабина има затвор с прав ход и е лишена от екстрактор, поради което изстреляните гилзи трябва да бъдат извадени ръчно от патронника.



КЪСО ОРЪЖИЕ

Втората проба беше реализирана с фабрични патрони Fiocchi, калибър .40 Smith & Wesson, с куршум от 170 грейна FMJTC. За пробата използвахме електрическа система с трансдуктор Kistler 6203.

При нормална температура патроните постигнаха средна скорост при дулото от 338,11 м/сек, с отклонение от 1,40, а средното налягане беше от 1995,9 bar с отклонение от 67,2. Припомняме, че при нормите CIP максималното налягане достига само 2.250 bar. След като привършихме с пробата при нормална температура, преминахме към анализ на патроните, охладени предварително до -20°C. С тях постигнахме скорост от 338,48 м/сек, с отклонение от 1,91 и средно налягане от 2.034 bar, с отклонение от 101,8. И накрая – патроните, изпробвани при „пустинна“ температура развиха скорост от 345,22 м/сек, с отклонение от 4,74 и средно налягане от 2149 bar с отклонение от 93,5. При анализ на

данните веднага се забелязва, че при силно изстудяване скоростта при дулото не се променя съществено, дори ако отклонението в стойностите леко се увеличава. В същото време налягането съвсем леко спада, но се увеличават значително неговите амплитуди. При патроните със значително повишена температура скоростта леко се увеличава – около 7 м/сек, докато средното отклонение се утроява и в същото време налягането значително се увеличава (около 150 bar), увеличава се и отклонението му – до 50%. На практика при този тип патрони няма съществени изменения при температурни промени, освен увеличаване на показателите в средното отклонение, които се отразяват най-вече на прецизността.

И ТАКА, КЪМ КАРАБИНАТА

Третата проба беше извършена с фабрични патрони, предназначени за карабина .223 Remington, с куршум от 55 грейна FMJ, производство на Fiocchi.

При нормална температура патроните постигнаха средна скорост при дулото от 1011,61 м/сек, с отклонение от 6,55 и средно налягане от 4189,1 bar с отклонение от 121,6.

По време на пробите, реализирани при -20°C, скоростта при дулото се намали на 985,60 м/сек, т. е. загуба от 25 м/сек, с отклонение, което почти се удвои, преминавайки 12,18@. Налягането спадна с около 400 bar, преминавайки на 3.798, докато средното отклонение скочи на 187,5.

При пробата на 40° C средната скорост беше 1013 м/сек, на практика същата като при нормална температура, но отклонението се увеличи с 50%, преминавайки на 9,61@. Налягането се увеличи с около 200 bar – до 4390 bar, с отклонение от 158,2@. Анализирайки фактите, веднага можем да посочим, че по-големи изменения се получават при намаляване на температурата, където понижението на налягане причинява загуба на скорост. Обратно, при увелича-

Мунициите и температурите

Калибър 12 при 21°C

Изстрел	Общо цевно време (µs)	V ₁ (m/sec)	V ₂ (m/sec)	Налягане (bar)	Забавяне при възпламеняването (µs)
1°	3.815	382,1	308,1	655	447
2°	2.751	386,7	310,9	656	401
3°	2.836	384,6	311,0	614	451
4°	2.911	380,5	313,1	588	499
5°	2.873	386,4	308,4	633	503
6°	2.993	383,6	309,6	608	587
7°	2.897	382,3	306,5	631	502

Калибър 12 при -21°C

Изстрел	Общо цевно време (µs)	V ₁ (m/sec)	V ₂ (m/sec)	Налягане (bar)	Забавяне при възпламеняването (µs)
1°	3.130	350,8	290,5	470	576
2°	2.963	338,8	289,0	416	524
3°	3.367	374,1	286,4	379	573
4°	3.166	337,6	284,4	397	569
5°	2.995	338,4	287,0	390	434

Калибър 12 при 40°C

Изстрел	Общо цевно време (µs)	V ₁ (m/sec)	V ₂ (m/sec)	Налягане (bar)	Забавяне при възпламеняването (µs)
1°	2.723	395,4	322,3	742	420
2°	2.751	396,4	313,1	756	445
3°	2.902	391,2	313,9	656	558
4°	2.682	396,7	323,1	781	412
5°	2.879	392,8	319,5	730	563

Забележка: V₁ е измерено при дулото, а V₂ на 10 метра

Постиженията на .40 S.&W.

Изстрел	V ₀ (m/sec) а 21°C	Налягане (bar) а 21°C	V ₀ (m/sec) а -20°C	Налягане (bar) а -20°C	V ₀ (m/sec) а 40°C	Налягане (bar) а 40°C
1°	340,2	2.091	341,5	2.104	342,8	2.167
2°	338,6	1.949	336,6	1.935	345,5	2.202
3°	338,2	2.043	337,4	1.924	340,8	2.015
4°	337,0	1.954	338,0	2.153	353,1	2.258
5°	336,7	1.942	338,9	2.058	343,9	2.108

Забележка: V₁ е измерено при дулото, а V₂ на 10 метра

Постиженията на .223 Remington

Изстрел	V ₀ (m/sec) а 21°C	Налягане (bar) а 21°C	V ₀ (m/sec) а -20°C	Налягане (bar) а -20°C	V ₀ (m/sec) а 40°C	Налягане (bar) а 40°C
1°	1.005,0	3.989	984,9	3.737	1.016,6	4.394
2°	1.008,6	4.165	972,5	3.603	1.000,0	4.119
3°	1.018,1	4.296	1.004,8	4.086	1.006,5	4.469
4°	1.019,1	4.254	987,4	3.869	1.023,8	4.454
5°	1.007,1	4.241	978,5	3.695	1.018,3	4.516

Забележка: фабрични патрони Fiocchi с куршум FMJ от 55 grs

Постиженията на .308 Winchester

Изстрел	V ₀ (m/sec) а 21°C	Налягане (bar) а 21°C	V ₀ (m/sec) а -20°C	Налягане (bar) а -20°C	V ₀ (m/sec) а 40°C	Налягане (bar) а 40°C
1°	784,9	3.564	764,8	3.161	797,2	3.635
2°	785,7	3.578	774,2	3.123	801,4	3.673
3°	786,1	3.541	770,2	2.823	794,4	3.522
4°	782,0	3.482	778,2	3.305	797,1	3.649
5°	782,2	3.361	*	*	790,9	3.543

Забележка: заредените патрони с гилзи Frontier, капсули CCI Large Rifle, куршум Hornady A-max 168 grs и 41 grs от Vihtavuori N140. Отбелязаните със звездичка нива се отнасят за липсващото възпламеняване на петия патрон, изпробван при 20°C, докато при същата температура средните стойности са изчислени за четири изстрела.

ване на температурата скоростта остава почти същата, както при нормални условия. Налягането се увеличава, макар и не осезаемо. И в двата случая отклонението в средните стойности значително се увеличи, т. е. на практика патронът до голяма степен губи от прецизността си.

Последната проба осъществихме с ръчно снаряжени патрони в калибър .308 Winchester, с използването на гилзи Frontier, барути CCI Large Pistol и 41 грейна от Vihtavuori N140 и куршум Hornady A-Max от 168 грейна. Имаме желанието да изпробваме този патрон, защото е един от

най-популярните за състезанията по стрелба на 300 м. Резултатите биха дали важна информация на всички, които използват .308 Winchester.

При 21°C патроните постигнаха средна скорост от 784,20 м/сек, с отклонение от 1,96 и средно налягане от 3564 bar с отклонение от 88,4. При намаляване на температурата на -20°C средната скорост намалю на 771,84 м/сек, около 13 м/сек по-малко с отклонение от 5,73. Беше отчетен спад на налягането с около 400 bar, с отклонение от 202,8.

При температура 40°C скоростта се

увеличи до 796,07 м/сек, с отклонение от 4,05, а налягането се увеличи на 3604,6 bar, около 100 повече в сравнение с това при нормалната температура, с отклонение от 67,5. За съжаление по време на тази проба един от патроните не се възпламени при опита на -20°C и данните са изчислени само за четири патрона, вместо за пет.

Отчетените стойности показват почти нулева загуба на скорост както при високи, така и при минусови температури, докато промяната в налягането е по-голяма при по-драслична промяна в климатичните условия.