

Джерри Маскер, иллюстрации Дон Сильвертон

Сваливание и размер групп

Март 1988

Имели ли вы когда-нибудь «ветряные» выстрелы, оторванные от группы, которые вы не могли объяснить изменением условий на стрельбище? Замечали ли вы когда-нибудь, что вертикальная линия перекрестия не располагается строго вертикально, и задумывались ли вы о том, какое влияние это оказывает на размер групп? В этой статье приводится анализ вариаций углов опрокидывания во время стрельбы группы и их влияние на размер группы.

Второе издание для колледжей Словаря американского наследия определяет слово «опрокидывание» (cant) как «угловое отклонение от вертикальной или горизонтальной плоскости или уклон поверхности; наклон». Несколько лет назад я начал замечать, что иногда после отдачи вертикальная линия перекрестия прицела не была точно вертикальной. После некоторых размышлений я решил провести небольшой анализ того, какое влияние это имеет на расположение пули на мишени, и пришёл к такому выводу: при «нормальных» условиях – большое! Так как до недавнего времени я об этом никогда ничего не слышал и не видел материалов в прессе, то подумал о написании статьи по этой проблеме.

Мы все знаем, что траектория полёта пули начинает отклоняться в направлении вниз от оси канала ствола сразу же, как только пуля покидает ствол. В инструкции по переснаряжению фирмы «Сьерра» мы можем найти, что 70-грановая 6-мм пуля с дульной скоростью 3200 фт/с будет снижаться на 1,78 дюйма на 100 ярдов, на 7,93 дюйма на 200 ярдов и на 19,84 дюйма на 300 ярдов.

Теперь предположим, что винтовка пристреляна на 100 ярдов так, что точка прицеливания совпадает с точкой попадания (когда винтовка выставлена в правильном направлении; вертикальная линия перекрестия располагается точно вертикально). Рисунок 1 для наглядности специально искажён, он показывает винтовку, мишень, ось канала ствола, оптическую ось прицела и траекторию полёта пули. Наш герой стреляет четыре выстрела при условиях близких к идеальным, и мы получаем группу около .050. Теперь давайте посмотрим, что случится, если для последнего выстрела мы наклоним винтовку влево на 3,6°.

На рисунке 2 показана диаграмма мишени. Точка А – это то место, в котором расположились четыре выстрела в прекрасной группе .050, эта же точка является нашей точкой прицеливания. Точка В – это точка на мишени, в которой ось ствола пересекает мишень для первых четырёх выстрелов; на 1,78 дюйма выше точки А. Теперь для последнего выстрела ось канала ствола пересекает

мишень в точке С. Теперь наш герой знает, что пуля будет попадать в мишень на 1,78 дюйма ниже точки пересечения оси канала ствола с мишенью, точки С, и на что он рассчитывает? Он внимательно смотрит за флагами, ожидает возвращения хороших условий, ждёт, когда руководитель стрельбы предупредит об оставшихся одной минуте или тридцати секундах. Возможно, он не обращает внимания на то, что вертикальная линия перекрестия, которая точно разделяет десятку его мишени, на кольце 9 пристрелочной мишени располагается на 3 часа! (Не говоря уже о том, что у него точка в прицеле и перекрестие трудно различимо!) В конце концов, хорошие условия возвращаются, и он производит выстрел. Куда попала последняя пуля?

Немного тригонометрии начального уровня скажет нам, что точка С расположена на .111 дюйма левее точки В и на .0035 дюйма ниже её. Да, .0035 не так уж плохо, но .111, очевидно, не поможет такому прекрасному экс-аккуратисту! Теперь его группа составила .135; всё ещё хорошо, но очевидно, этому парню надо было подумать: «Так, давайте посмотрим; $\sin 3,6^\circ$ равен .063, умножим на 1,78 дюйма, будет около .111 дюйма; нет – лучше выровнять винтовку вертикально снова. Тогда он, наверное, будет счастлив от того, что не «ошибся с ветром» больше, чем на самом деле он ошибся.

Если думать о 3,6°, имейте в виду, что это если судить по минутным делениям на часах, то одна минута соответствует 6° вправо от 12, поэтому мы имеем чуть больше, чем пол минуты до часового деления (времени, не угловых минут). Также имейте в виду, что мы не всегда имеем выстрелы, при которых винтовка наклонена на 3,6° вправо для одного из выстрелов; тогда у нас будет от .220 до .240, одна из «посредственных» групп. (вся причина в том, что я использовал 3,6°, это тот угол, фактически, при котором перекрестие будет наклонено на 100 ярдов так, что его вертикальная линия будет смещена на 1/2 дюйма на пристрелочной мишени. В моей собственной практике, естественно НЕ с рэйлганом, я часто замечал такой наклон.

Теперь давайте проведем анализ на 200 и 300 ярдов. Тригонометрия остается той же самой (синус 3,6° всё

ещё .063) и рисунок 2 всё ещё верен; только теперь расположена на 7,93 или 19,84 дюйма выше точки А. Таким образом, точка С теперь смещена на .498 дюйма влево от точки В на 200, и на 1,25 дюйма влево на 300. Как можно увидеть, это не такие уж и незначительные цифры в бенчрест-мире! И ещё раз, принимая во внимание то, что опрокидывание может быть ещё большим без того, чтобы стрелок его заметил, и это может происходить в обоих направлениях. Как насчёт других углов опрокидывания? Для практических целей синус маленьких углов (менее 10 градусов) прямо пропорционален углу. Это означает, что если винтовка пристреляна так, что точка попадания располагается там же, где и точка прицеливания, поперечное отклонение, возникающее из-за опрокидывания будет около .031 дюйма, .138 дюйма и .346 дюйма на 100, 200, 300 ярдов соответственно для каждого градуса угла опрокидывания.

Заметьте, что приведённый выше анализ предполагает, что винтовка пристреляна так, что точка прицеливания совпадает с точкой попадания. Теперь, все, кто меня знает, понимают, что я использую прицельный квадрат и моя винтовка пристреляна так, что группа формируется где-то ниже кольца десятки, обычно ближе к кольцу 7. Теперь, давайте подумаем, что произойдёт с рисунком 2 в моем случае на 100 ярдов точка В будет ещё на 1/2 дюйма ниже точки А, поэтому рисунок не мешало бы перерисовать, чтобы было понятно. Но я пытаюсь сказать, что так как расстояние между точками А и В короче, горизонтальное смещение из-за опрокидывания будет пропорционально меньше; около .031 дюйма (в другом направлении) для того же угла в 3,6°, как и в предыдущем анализе. Теперь замечу, что если я формирую группу на кольце девятки, прицеливаясь в квадрат, тогда для практических целей можно допустить, что не будет никакого горизонтального отклонения пули из-за наклона просто потому, что ось канала ствола и практически точно совпадает с точкой прицеливания. Возможно, я положу винтовку на бок и довольно точно попаду в свою группу. На 200 ярдов я обычно формирую группу между кольцами 8 и 7; в этом случае мой ствол направлен на мишень всего на 3,4 дюйма выше точки прицеливания. Это может уменьшить влияние опрокидывания винтовки на 200 ярдов почти вдвое. Я не скажу, что я стреляю таким образом из-за этого анализа; я могу видеть квадрат лучше при всех условиях и я могу лучше видеть попадания, когда находятся далеко от кольца десятки. Тем не менее, мой способ имеет преимущество, так как влияние опрокидывания при нём минимизировано.

Я твёрдо убеждён, что новые верхние части упоров для соревнований помогают уменьшать размеры общих зачётов на протяжении последних лет просто из-за того факта, что они помогают удерживать винтовки в не наклоненной позиции, даже если они имеют и другие преимущества.

За все годы, что я занимаюсь стрельбой, я не могу припомнить, чтобы когда-либо слышал, как стрелки говорили об этом явлении, и никогда не видел ни одной статьи по этой теме. Более того, я спросил нескольких стрелков, слышали они либо читали ли об этом что-нибудь, ответ был всегда один – «нет» до недавнего времени, когда я спросил своего друга Бада Уэлша, и он предоставил мне копию книги «Стрельба в Канадском Бизли: Искусство и Наука» Десмонда Бурка. Бурк посвятил не менее пяти глав этой теме, демонстрируя очень детальный анализ, включающий совместные эффекты опрокидывания и наличия ветра. Он сделал ссылки на некоторые статьи, включая The American Rifleman (Январь 1933 и Март 1964), и даже Precision Shooting (Ноябрь 1963), хотя из его описания нельзя сказать ничего конкретного. В самом начале он показывает, что при опрокидывании в 6° используя патрон .303 British на 1000 ярдов пуля будет полностью проходить мимо мишени на несколько дюймов! До настоящего времени вопрос влияния опрокидывания в бенчрест-стрельбе на маленькие группы полностью игнорировался, но я думаю, что настало время для серьёзных размышлений.



Рисунок 1

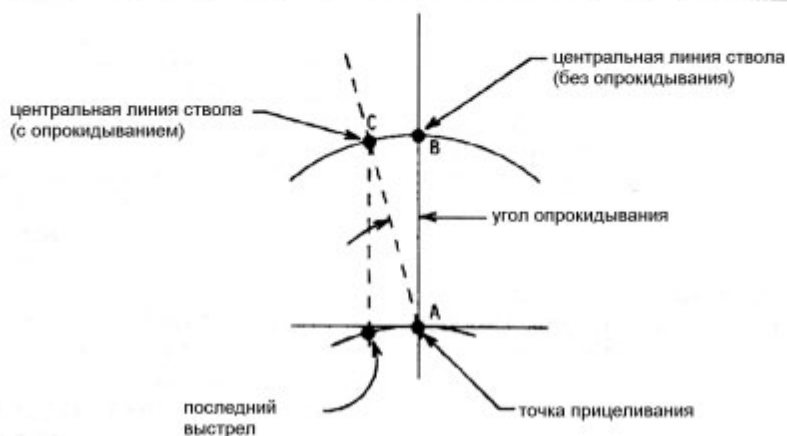


Рисунок 2