Основы снайперского ремесла: полет пули

сентябрь 4-го, 2017

https://docs.google.com/document/d/1Fx99pCKdFbwfw7x6QJAc-InLDugntvdduAYsDHd2UjM/edit?usp=sharing

https://goo.gl/BkrF4o

> Как известно, далеко не каждый стрелок – снайпер. Но каждый снайпер, безусловно, стрелок. Какие факторы ему необходимо учесть, чтобы пуля попала именно туда, куда нужно?

Невооруженному глазу может показаться, что оптический прицел на винтовке параллелен стволу. На самом деле это не так. Ось ствола и оптическая ось прицела образуют угол, который называется углом прицеливания. И траектория пули, разумеется, не прямая, да и цель находится не всегда на одном уровне с винтовкой – зачастую приходится стрелять со значительными углами возвышения или склонения. В полете на пулю действуют сила тяжести и различные аэродинамические силы, которые нужно учитывать при прицеливании.

Гравитация

Влияние гравитации на полет пули оценивается довольно просто. За определенное время (или на определенном расстоянии) пуля снижается, и это снижение в зависимости от дистанции стрельбы можно вычислить с помощью баллистического калькулятора или по таблицам, а затем внести поправки с помощью соответствующего маховика прицела. Как правило, маховики градуированы в углах – на Западе приняты угловые минуты (minutes of angle, MOA), в России – тысячные доли дистанции, или миллирадианы (поперечный размер в 1 м на расстоянии в 1000 м, 1

мрад = 3,43 MOA). Для облегчения задачи маховики иногда градуируются в метрах дистанции (такая поправка будет работать для конкретного боеприпаса в стандартных условиях).

Дистанция

Правильное определение дистанции исключительно важно для точной стрельбы. Для этого существует множество методик – от использования лазерного дальномера или сравнения прицельной сетки с известными размерами предметов до основных примет типа «движения рук и ног человека различимы с 500–600 м». Существует также ряд ситуаций, которые затрудняют правильное визуальное определение расстояния. Чем больше дистанция стрельбы, тем больше ошибка в определении расстояния будет влиять на конечный результат – возможность поражения цели.

Ветер

Сопротивление воздуха тормозит летящую пулю, и это необходимо учитывать при расчете поправок (особенно в нестандартных ситуациях – например, в условиях горной местности, когда воздух разрежен). Влияют также влажность и температура воздуха. Но гораздо более важен аэродинамический снос пули боковым ветром. Дело в том, что при стрельбе на большие расстояния (несколько сотен метров) вдоль траектории полета пули ветер может поменяться несколько раз – как по силе, так и по направлению. В городе высотные здания создают мощные потоки воздуха, серьезно затрудняющие работу полицейских снайперов во время спецопераций. Скорость и направление ветра приходится определять по колебаниям восходящих потоков воздуха – миражей – или даже вовсе предугадывать. Снайперская поговорка гласит: «Новички изучают баллистические таблицы, а бывалые снайперы – ветер».

Деривация

Точка приложения силы тяжести к пуле (центр масс) не совпадает с точкой приложения аэродинамических сил (центр давления, расположен впереди центра масс). В результате действия этих сил возникает опрокидывающий момент в плоскости траектории. Но поскольку пуля вращается и представляет собой гироскоп, ее ось вращения отклоняется перпендикулярно плоскости. То есть, если пуля вращается вправо, происходит отклонение вправо и возникает прецессия – колебания оси вращения пули. Ось этой прецессии будет отклонена вправо, аэродинамические силы отклоняют полет пули в том же направлении. Это явление называется деривацией. Она зависит от скорости пули и скорости ее вращения, массы и формы. Обычно этот эффект начинает сказываться на точности стрельбы только на достаточно больших дистанциях (где он скорее всего «потеряется» на фоне гораздо более значительного сноса ветром).

Эффект Магнуса

Поскольку пуля вращается в полете, при боковом ветре на нее может влиять эффект Магнуса, заключающийся в том, что при обтекании вращающегося тела потоком воздуха на тело действует сила, направленная перпендикулярно движению потока. С той стороны пули, где направление вращения совпадает с направлением обтекающего потока, скорость движения воздуха увеличивается, с другой – уменьшается. От разницы давлений возникает сила, направленная в сторону, где направление вращения и направление потока воздуха совпадают. На практические результаты стрельбы эффект Магнуса заметного влияния не оказывает, поэтому им обычно пренебрегают.

Вверх и вниз

В качестве отдельного случая стоит рассмотреть стрельбу с поправкой на угол места цели. Такая ситуация встречается в горах или в городе, где снайперы оборудуют позиции на крышах зданий. При стрельбе по цели, находящейся выше или ниже стрелка, нужно обязательно делать поправку, которая зависит от угла места, но не зависит от того, положительный это угол или отрицательный, – в обоих случаях при введении обычной поправки пуля пройдет выше цели. Стрельба под углом к горизонту требует введения поправки меньше обычной. Дело в том, что абсолютное снижение траектории полета пули к линии ствола всегда считается перпендикулярным к горизонту, а относительное снижение (траектория полета пули к линии прицеливания) – перпендикулярным к линии прицеливания.

Сквозь стекло

Довольно часто полицейским снайперам приходится сталкиваться с ситуацией, когда террорист, захвативший заложников, находится за прозрачной преградой – стеклом. Прицелиться в него можно, но вот удастся ли попасть? Казалось бы, стекло – хрупкий материал, но он может существенно повлиять на результат стрельбы. На этот счет снайперы высказывают несколько соображений. Во-первых, все зависит от толщины и материала стекла. Во-вторых, не стоит использовать экспансивные пули, склонные при прохождении сквозь твердые преграды менять траекторию непредсказуемым образом. В-третьих, выстрел перпендикулярно стеклу меньше влияет на траекторию пули. Некоторые типы стекол дают множество острых осколков, которые могут нанести вред не только террористу, но и заложникам. Часто применяется способ, когда один из полицейских снайперов выстрелом разбивает стекло, а его коллеги почти без паузы бьют по цели.

Чем стрелять?

Свойства патрона и пули значат в снайперском деле не меньше, чем достоинства ствола или прицела. Поэтому, говоря о высокоточном стрелковом оружии, мы подразумеваем систему «винтовка–боеприпас». Существует множество разновидностей боеприпасов для снайперского оружия, отличающихся калибром, длиной патрона, конструкцией пули и характеристиками порохового заряда, однако настоящей «рабочей лошадкой» следует признать патрон калибра .308 Winchester, известный также как 7,62 NATO. Речь идет о патронах «матчевого» класса, произведенных на прецизионном оборудовании с минимальными допусками. Пули, используемые в этом типе боеприпасов, обозначают английской аббревиатурой BTHP (Boat-Tail Hollow Point). Термин boat-tail («лодочная корма») обозначает характерную коническую хвостовую часть пули. Хвостовой конус, уменьшая ведущую часть пули, тем самым улучшает ее аэродинамические характеристики, снижает потерю скорости и повышает сопротивление боковому ветру. Пуля также имеет полость в головной части (hollow point) – это усиливает убойное действие. 168-грановые снайперские патроны калибра .308 Winchester с пулей BTHP выпускаются компаниями Remington, Hornady, Lapua, Norma, Federal и др. В снайперском деле также используются патроны калибра .223, .300 и даже полудюймового калибра .50 (для крупнокалиберных винтовок).

Сохранение энергии

Обычно снайперы используют боеприпасы особой конструкции «матчевого» класса. Но порой приходится работать и с другими типами пуль, свойства которых важно учитывать при стрельбе. Пули «хрупкого» типа при соприкосновении с целью рассыпаются на маленькие фрагменты, пробивная способность которых очень мала. Практически 100% энергии пули передается цели. Такие пули были созданы специально для агентов безопасности, сопровождающих авиарейсы. Поражая террориста, «хрупкая» пуля

не проходит навылет и при случайном попадании не способна пробить фюзеляж самолета или ранить окружающих. Экспансивные пули при попадании в цель «раскрываются», отдавая до 70% энергии, что также уменьшает риск поражения навылет. Пуля из патрона общего назначения благодаря своей форме отдает наименьшее количество энергии (около 50%). Риск прохождения навылет в этом случае довольно велик.

Олег Макаров Дмитрий Мамонтов Популярная механика 10-2008