

Практическое занятие
«Способы определения расстояний на местности»
по теме №6 Военная топография

Теоретическая часть.

Очень часто требуется определять расстояния до различных предметов на местности. Наиболее точно и быстро расстояния определяются посредством специальных приборов (дальномеров) и дальномерных шкал биноклей, стереотруб, прицелов. Но из-за отсутствия приборов нередко расстояния определяют с помощью подручных средств и на глаз. К числу распространенных способов определения дальности (расстояний) до объектов на местности относятся следующие: по угловым размерам объекта; по линейным размерам объектов; глазомерный; по видимости (различимости) объектов; по звуку и др..

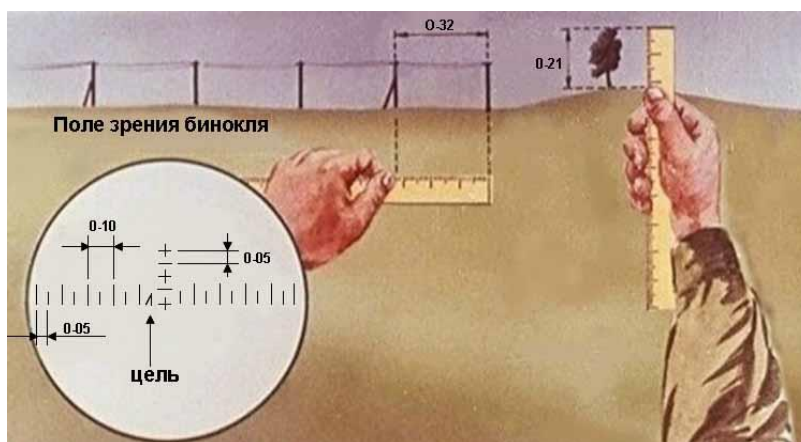


Рис. 1. Определение расстояний по угловым размерам объекта (предмета)

Определение расстояний по угловым размерам предметов (рис. 1) основано на зависимости между угловыми и линейными величинами. Угловые размеры предметов измеряют в тысячных с помощью бинокля, приборов наблюдения и прицеливания, линейки и т.д. Некоторые угловые величины (в тысячных долях дистанции) приведены в таблице 1.

Таблица 1. Угловые величины различных объектов.

Наименование предметов	Размер в тысячных
Толщина большого пальца руки	40
Толщина указательного пальца	33
Толщина среднего пальца	35
Толщина мизинца	25
Патрон по ширине дульца гильзы (7,62 мм)	12
Гильза 7,62 мм по ширине корпуса	18
Карандаш простой	10-11
Спичечная коробка по длине	60
Спичечная коробка по ширине	50
Спичечная коробка по высоте	30
Толщина спички	2

Если размеры (длина, ширина, высота) предмета (цели) известны, то чтобы определить расстояние до него, необходимо:

- по угломерной сетке бинокля или подручными средствами измерить его угловую величину в тысячных;
- известную (действительную) величину предмета в метрах умножить на тысячу (постоянное число) и результат разделить на число измеренных тысячных.

Таким образом, расстояние до предметов в метрах определяют по следующей формуле: $D = \frac{B}{U} 1000$, где В - высота (ширина) предмета в метрах; У - угловая величина предмета в тысячных.

Например (см. рис. 1):

1) угловой размер наблюдаемого в бинокль ориентира (телеграфный столб с подпоркой), высота которого 6 м, равен малому делению сетки бинокля (0-05). Следовательно, расстояние до ориентира будет равно:

$$D = \frac{6}{5} 1000 = 1200 \text{ м.}$$

2) угол в тысячных, измеренный линейкой, расположенной на расстоянии 50 см от глаза, (1 мм равен 0-02) между двумя телеграфными

столбами 0-32 (телеграфные столбы находятся друг от друга на расстоянии 50 м). Следовательно, расстояние до ориентира будет равно:

$$Д = \frac{50}{32} 1000 = 1562,5 м.$$

3) высота дерева в тысячных, измеренная линейкой 0-21 (истинная высота дерева 6 м). Следовательно, расстояние до ориентира будет равно:

$$Д = \frac{6}{21} 1000 = 285,7 м.$$

Определение расстояний по линейным размерам предметов заключается в следующем (рис. 2). С помощью линейки, расположенной на расстоянии 50 см от глаза, измеряют в миллиметрах высоту (ширину) наблюдаемого предмета. Затем действительную высоту (ширину) предмета в сантиметрах делят на измеренную по линейке в миллиметрах, результат умножают на постоянное число 5 и получают искомую высоту предмета в

метрах.
$$Д = \frac{В_{предмета(см)}}{В_{измеренная(мм)}} 5$$



Рис. 2. Определение расстояний по линейным размерам объекта (предмета)

Например, расстояние между телеграфными столбами равное 50 м (рис.2) закрывается на линейке отрезок 10 мм. Следовательно, расстояние до телеграфной линии равно:
$$Д = \frac{5000}{20} 5 = 1250 м$$

Точность определения расстояний по угловым и линейным величинам составляет 5-10% длины измеряемого расстояния. Для определения расстояний по угловым и линейным размерам предметов рекомендуется запомнить величины (ширину, высоту, длину) некоторых из них, приведенные в табл. 2.

Таблица 2. Линейные размеры предметов.

Предмет	Размеры, м		
	Высота	Длина	Ширина
Средний танк	2-2,5	6-7	3-3 5
Бронетранспортер	2	5-6	2-2,4
Мотоцикл с коляской	1	2	1,2
Грузовой автомобиль	2-2,5	5-6	2-3,5
Легковой автомобиль	1,6	4	1,5
Пассажирский вагон четырехосный	4	20	3
Железнодорожная цистерна четырехосная	3	9	2,8
Деревянный столб линии связи	5-7	-	-
Человек среднего роста	1,7	-	-

Определение расстояний по спидометру. Расстояние, пройденное машиной, определяется как разность показаний спидометра в начале и конце пути. При движении по дорогам с твердым покрытием оно будет на 3-5%, а по вязкому грунту на 8-12% больше действительного расстояния. Такие погрешности в определении расстояний по спидометру возникают от пробуксовки колес (проскальзывания гусениц), износа протекторов покрышек и изменения давления в шинах. Если необходимо определить пройденное машиной расстояние возможно точнее, надо в показания спидометра внести поправку. Такая необходимость возникает, например, при движении по азимуту или при ориентировании с использованием навигационных приборов.

Величина поправки определяется перед маршем. Для этого выбирается участок дороги, который по характеру рельефа и почвенного покрова подобен предстоящему маршруту. Этот участок проезжают с маршевой скоростью в прямом и обратном направлениях, снимая показания спидометра в начале и конце участка. По полученным данным определяют среднее значение протяженности контрольного участка и вычитают из него величину этого же участка, определенную по карте или на местности лентой (рулеткой). Разделив полученный результат на длину

участка, измеренного по карте (на местности), и умножив на 100, получают коэффициент поправки.

Например, если среднее значение контрольного участка равно 4,2 км, а измеренное по карте 3,8 км, то коэффициент поправки равен:

$$K = \frac{4,2 - 3,8}{3,8} 100 = 10\%$$

Таким образом, если длина маршрута, измеренного по карте, составляет 50 км, то на спидометре будет отсчет 55 км, т. е. на 10% больше. Разница в 5 км и есть величина поправки. В некоторых случаях она может быть отрицательной.

Измерение расстояний шагами. Этот способ применяется обычно при движении по азимуту, составлении схем местности, нанесении на карту (схему) отдельных объектов и ориентиров и в других случаях. Счет шагов ведется, как правило, парами. При измерении расстояний большой протяженности шаги более удобно считать тройками попеременно под левую и правую ногу. После каждой сотни пар или троек шагов делается отметка каким-нибудь способом и отсчет начинается снова.

При переводе измеренного расстояния шагами в метры число пар или троек шагов умножают на длину одной пары или тройки шагов.

Например, между точками поворота на маршруте пройдено 254 пары шагов. Длина одной пары шагов равна 1,6 м. Тогда $D = 254 \times 1,6 = 406,4 \text{ м}$

Обычно шаг человека среднего роста равен 0,7-0,8 м. Длину своего шага достаточно точно можно определить по формуле: $D = \frac{P}{4} + 0,37$, где D - длина одного шага в метрах; P - рост человека в метрах.

Например, если рост человека 1,72 м, то длина его шага будет равна:

$$D = \frac{1,72}{4} + 0,37 = 0,8 \text{ м.}$$

Более точно длина шага определяется промером какого-нибудь ровного линейного участка местности, например дороги, протяженностью 200-300 м, который заранее измеряется мерной лентой (рулеткой, дальномером и т. п.).

При приближенном измерении расстояний длину пары шагов принимают равной 1,5 м.

Средняя ошибка измерения расстояний шагами в зависимости от условий движения составляет около 2-5% пройденного расстояния.

Определение расстояний по времени и скорости движения. Этот способ применяется для приближенного определения величины пройденного расстояния, для чего среднюю скорость умножают на время движения. Средняя скорость пешехода около 5, а при движении на лыжах 8-10 км/ч. Например, если разведывательный дозор двигался на лыжах 3 ч, то он прошел около 30 км.

Определение расстояний по соотношению скоростей звука и света. Звук распространяется в воздухе со скоростью 330 м/с, т. е. округленно 1 км за 3 с, а свет - практически мгновенно (300000 км/ч). Таким образом, расстояние в километрах до места вспышки выстрела (взрыва) равно числу секунд, прошедших от момента вспышки до момента, когда был услышан звук выстрела (взрыва), деленному на 3.

Например, наблюдатель услышал звук взрыва через 11с после вспышки. Расстояние до места вспышки будет равно: $D = \frac{11}{3} = 3,7 \text{ км}$.

Практическая часть.

Задача 1. Расстояние между телеграфными столбами, равное примерно 50 м, наблюдается под углом 0-40 (ноль сорок) тысячных. Найти расстояние до телеграфной линии.

Задача 2. Определить дальность до танка противника, если его ширина в 3,5 м видна под углом в 5 тысячных (0-05).

Задача 3. Измерить угловую величину дерева с помощью линейки, если при ее удалении на 50 см от глаза ($D = 500$ мм) высота B соответствует 25 мм.

Задача 4. При стрельбе из автомата видимая ширина цели (пулемета) (0,75 м) равна ширине мушки (2 мм). Определить дальность до цели.

Задача 5. При стрельбе из автомата видимая ширина цели (пулемета) (0,75 м) равна половине ширины мушки. Определить дальность до цели.