

# ВОЕННАЯ ТОПОГРАФИЯ

ПОСОБИЕ ДЛЯ ТАНКИСТОВ



А. Д. ЕРМОЛАЕВ  
В. В. ИГНАТЕНКО  
А. И. КОБОЗОВ



# ВОЕННАЯ ТОПОГРАФИЯ

ПОСОБИЕ  
ДЛЯ ТАНКИСТОВ



Ордена Трудового Красного Знамени  
ВОЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО  
МИНИСТЕРСТВА ОБОРОНЫ СССР  
МОСКВА 1969

**Ермолаев А. Д., Игнатенко В. В., Кобозов А. И.**  
Е74 **Военная топография. Пособие для танкистов.**  
М., Воениздат, 1969.

168 стр. Тираж 23.000 экз., ц. 44 к.

В настоящем Пособии изложены основные вопросы военной топографии, имеющие специфические особенности для танкистов.

В нем освещаются сущность, приемы и способы ориентирования на местности из танков, САУ, бронетранспортеров и других машин без карты и с помощью карты в различных условиях местности и обстановки; излагаются особенности ориентирования с применением навигационных приборов; освещаются вопросы изучения и разведки местности командиром подразделения.

Пособие предназначено для курсантов танковых училищ и личного состава танковых и мотострелковых подразделений. Оно может быть использовано и в других подразделениях при действии их на машинах.

Современный бой характеризуется высокой подвижностью и маневренностью. Танковые подразделения обычно действуют впереди мотострелковых подразделений, первыми входят в соприкосновение с противником, стремительно прорываясь в глубину его боевых порядков. Им часто приходится совершать марши на большие расстояния в различных условиях местности, днем и ночью.

В этих условиях командиры-танкисты должны уметь изучать местность и искусно использовать ее для успешного решения боевых задач, уметь быстро готовить данные для ведения огня, точно ориентироваться на незнакомой местности, выдерживать заданное направление и своевременно выходить в указанный район.

Ориентирование на местности из танка (бронетранспортера) представляет определенные трудности. В бою командир должен управлять своим подразделением, ставить задачи подчиненным, работать на радиостанции и ТПУ, наблюдать за полем боя, отыскивать цели, оценивать сложившуюся обстановку и в то же время постоянно сохранять ориентировку на местности.

Еще более усложняется работа командира при действиях на местности, значительно изменившейся по сравнению с картой в результате применения ядерного оружия.

Поэтому в условиях современного боя без хорошей топографической подготовки, без топографической карты боевая работа любого командира невыполнима. Карта — одно из средств обеспечения боевых действий войск. Она используется для изучения местности и ориентирования во всех видах боевых действий. Карта позволяет далеко видеть, готовить необходимые данные для действий на незнакомой местности, организовывать бой и управлять подразделениями. С помощью карты составляются доклады и отчеты о боевых действиях.

Все это требует от командиров танковых и других подразделений прочных знаний и навыков в работе с картой, умения быстро ориентироваться на местности в различных условиях обстановки и постоянного совершенствования топографических знаний и навыков для успешного выполнения боевых задач.

По сравнению с ориентированием на местности в обычных условиях ориентирование из танка (САУ, бронетранспортера и другой машины) имеет некоторые особенности. Одни из них затрудняют, а другие облегчают ориентирование.

Затрудняют ориентирование из танков следующие факторы:

- быстрое передвижение, вызывающее частую смену ориентиров;

- ограниченный обзор местности при закрытых люках;

- невозможность использования магнитного компаса как внутри боевой машины, так и в непосредственной близости от нее;

- стесненные условия, в которых приходится работать с картой во время движения;

- вибрация, толчки и повороты, требующие определенных навыков в чтении карты и сличения ее с местностью.

Вместе с тем в танках и в других машинах имеется ряд приборов, облегчающих ориентирование. К ним относятся:

- танковая навигационная аппаратура, помогающая выдерживать заданное направление и контролировать пройденный путь;

- спидометр для измерения пройденного расстояния;

- приборы наблюдения и угломерные приборы;

- радиостанция, позволяющая в отдельных случаях путем взаимной информации восстановить временно потерянную ориентировку;

- приборы для наблюдения ночью.

Полное и правильное использование указанных приборов обеспечивает ориентирование в любых условиях местности и видимости.

\* \* \*

Авторы выражают свою признательность И. А. Бубнову, Ф. Я. Герасимову, К. Н. Харину, Д. Н. Платонову, В. А. Вишнякову, Н. Р. Иванову, А. М. Говорухину, М. В. Гамезо, А. Ф. Лахину, А. М. Куприну, М. И. Шабловскому, М. Д. Волкову, В. В. Смирнову, И. И. Богданову, В. В. Полийчуку и другим товарищам, принявшим участие в обсуждении пособия.

## ОРИЕНТИРОВАНИЕ НА МЕСТНОСТИ БЕЗ КАРТЫ И ДВИЖЕНИЕ ПО АЗИМУТАМ

### § 1. СУЩНОСТЬ ОРИЕНТИРОВАНИЯ



Ориентироваться на местности — это значит определить стороны горизонта и свое местонахождение относительно окружающих местных предметов и элементов рельефа, выбрать нужное направление движения и выдержать это направление в пути. В боевой обстановке определяют также положение на

местности своих войск и войск противника.

С ориентированием непосредственно связаны основные элементы работы командира на местности: оценка обстановки, организация боя, ведение разведки, ведение боя, управление подразделением и целеуказание.

При передвижении на местности в боевой обстановке ориентирование должно вестись непрерывно, с тем чтобы командир и его подчиненные в любой момент знали свое местонахождение относительно важнейших ориентиров и объектов действий.

Существуют следующие основные способы ориентирования:

- ориентирование по карте;
- ориентирование по сторонам горизонта (при помощи компаса или по небесным светилам);
- ориентирование по заранее намеченным ориентирам;
- движение по азимутам.

В практике чаще всего сочетают все эти способы, которые взаимно дополняют друг друга.

Наиболее полным бывает ориентирование по карте, так как, пользуясь картой или аэроснимком, можно с достаточной точностью определить свое местонахождение,

узнать окружающие предметы и получить представление о впереди лежащей местности.

Для танкистов, которым в боевой обстановке приходится преодолевать большие расстояния, особенно важна карта, так как основные сведения о местности в направлении предстоящих действий на всю глубину поставленной задачи они могут узнать главным образом при помощи карты или аэроснимка. Поэтому ориентирование по карте является основным способом ориентирования для командира-танкиста.

Однако в ряде случаев непосредственное использование карты может быть затруднено. Это бывает при действиях в условиях ограниченной видимости: ночью, в туман, метель, при сильном задымлении, на однообразной местности, лишенной характерных ориентиров, в лесу, пустыне или на такой местности, где в результате ядерных ударов произошли большие изменения. В таких случаях помимо карты применяют способ ориентирования по сторонам горизонта или двигаются по азимутам.

Но, даже решая отдельные, частные задачи ориентирования, например при выборе ориентиров, командир танкового подразделения часто прибегает к карте, чтобы определить положение этих ориентиров на местности и оценить расстояния до них, а организуя движение по азимутам, все данные предварительно готовит по карте.

В учебной практике для удобства изучения вопроса ориентирование обычно делят на два основных вида: ориентирование по карте и ориентирование без карты. При этом под ориентированием без карты подразумевают решение отдельных задач и выбор способов ориентирования, которые могут быть выполнены и без использования карты. К ним относятся:

- определение отдельных направлений и расстояний;
- выбор и использование ориентиров;
- определение сторон горизонта;
- движение по азимутам.

## **§ 2. ОПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРАВЛЕНИИ НА МЕСТНОСТИ**

Направления на местности определяют и указывают относительно какого-либо известного направления, принятого за начальное.

В танковых подразделениях за начальное направление обычно принимают:

- направление магнитного меридиана;
- направление на один из выбранных ориентиров;
- линию продольной оси танка;
- общее направление движения танка или подразделения;
- основное направление (при стрельбе с закрытых позиций).

Если начальным направлением является линия север—юг, т. е. линия меридиана, то все направления на местности указывают относительно сторон горизонта или при помощи азимута, например:

1. «Мы находимся в 3 км СЕВЕРО-ВОСТОЧНЕЕ населенного пункта Лисино».

2. «Азимут направления атаки 240°».

3. «Ястреб», я «Сокол», атакуйте курсом 300, я «Сокол». Прием».

В остальных случаях направления на местности чаще всего указывают и определяют при помощи угла, измеряемого в тысячных вправо или влево от начального направления. При этом само начальное направление (обычно линия продольной оси танка) имеет отсчет «30-00».

Например, доклад заряжающего:

1. «35-00, пушка в кустах, 400».

2. «Орел», я «Сокол», ориентир второй. ПРАВЕЕ 0-30\*. Наблюдать за дорогой, я «Сокол». Прием».

3. «Береза», я «Береза три», впереди болото, ОБХОД 25-00, я «Береза три». Прием».

### § 3. ОПРЕДЕЛЕНИЕ РАССТОЯНИЙ

В танковых подразделениях применяются следующие способы и приемы определения расстояний.

**Глазомером.** Это самый простой и быстро выполнимый способ определения расстояний. Сущность его заключается в том, что расстояние оценивают на глаз без использования приборов, мысленно сравнивая его с ка-

---

\* Если угол меньше 1-00, например 0-30, 0-60 и т. д., то обычно первую цифру «0» не произносят и вместо «0-30», «0-60» говорят: «30», «60» и т. д.

ким-нибудь известным расстоянием (например, расстоянием до одного из ориентиров) или запечатленным в памяти. При этом учитывают степень видимости отдельных предметов и условия их наблюдения (ближе кажутся предметы более крупные, более яркой окраски, лучше освещенные, находящиеся за складками местности, водным пространством, равниной и т. д.).

Каждому военнослужащему необходимо установить, пользуясь специальными таблицами, и запомнить, с каких расстояний он начинает различать невооруженным глазом отдельные предметы и их детали. Таблицы могут быть примерно такого содержания, как табл. 1.

Таблица 1

**Расстояния, с которых отдельные предметы становятся видимыми невооруженным глазом**

Названия предметов	Расстояния, км
Населенные пункты . . . . .	10—12
Большие строения . . . . .	8
Заводские трубы . . . . .	6
Отдельные небольшие дома . . . . .	5
Окна в домах (без деталей) . . . . .	4
Трубы на крышах . . . . .	3
Самолеты на земле, танки на месте . . . . .	1,2—1,5
Стволы деревьев, столбы линий связи, люди (в виде точек), повозки на дороге . . . . .	1,5
Движение ног и рук идущего человека . . . . .	0,7
Станковый пулемет, миномет, противотанковая пушка, колья проволочных заграждений, переплеты рам в окнах . . . . .	0,5

При помощи танкового прицела. Порядок выполнения данного способа следующий. Навести прицел на предмет (размеры его должны быть известны) и по его высоте, ширине или длине определить угол, под которым виден этот предмет. Затем вычислить расстояние, пользуясь формулой тысячных:

$$D = \frac{B}{y} \cdot 1000,$$

где  $D$  — определяемое расстояние (дальность);  
 $B$  — высота (ширина, длина) предмета;  
 $y$  — измеренный угол в тысячных.

**Пример 1.** Грузовой автомобиль длиной 6 м занимает два деления прицела, цена одного деления равна 0,02 (рис. 1, а), применяя указанную выше формулу, получим:

$$D = \frac{6}{2 \times 2} \cdot 1000 = 1500 \text{ м.}$$

**Пример 2.** Расстояние между двумя телефонными столбами (равное в среднем 50 м) занимает 6 делений прицела (рис. 1, б), подставив эти значения в формулу, получим:

$$D = \frac{50}{2 \times 6} \cdot 1000 \approx 4 \text{ км.}$$

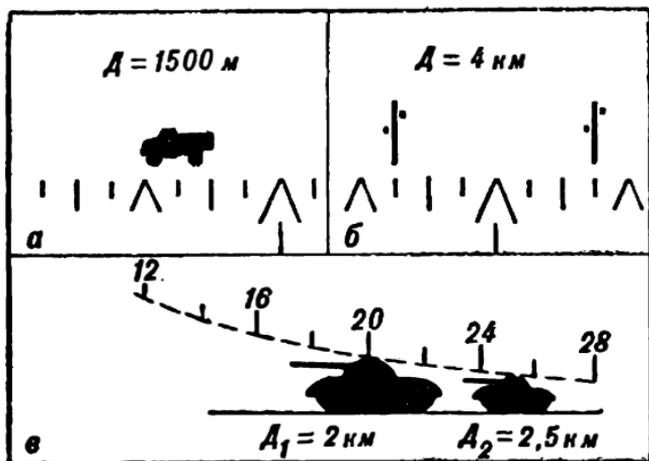


Рис. 1. Определение расстояний при помощи танкового прицела:

а, б — измерением угла; в — по дальномерной шкале прицела

На некоторых танковых прицелах есть специальная дальномерная шкала в виде двух линий, из которых верхняя линия кривая, пунктирная. Над верхней линией шкалы нанесены деления с оцифровкой, соответствующие сотням метров. С помощью этой шкалы можно измерять расстояния до отдельных целей, высота которых известна. Для этого прицел наводят так, чтобы цель поместилась внутри шкалы, касаясь своими верхними и нижними краями обеих линий шкалы (без зазоров), после чего прочитывают отсчет расстояния в точке соприкосновения цели с верхней пунктирной линией (рис. 1, в).

При помощи бинокля и подручных мерок. Этот способ не имеет существенного отличия от предыдущего.

В данном случае угол, под которым виден наблюдаемый предмет, измеряют, пользуясь биноклем, миллиметровой линейкой или какими-либо подручными мерками (карандашом, коробкой спичек и т. д.).

Если пользуются биноклем, то угол измеряют угломерной сеткой бинокля, цена одного деления которой равна 0-05. Если угол измеряют линейкой, то ее держат на расстоянии 50 см от глаза и оценивают, сколько миллиметров укладывается на линейке по длине или ширине предмета; при этом одно миллиметровое деление будет соответствовать углу 0-02. Если же пользуются подручной меркой, угловая величина которой заранее известна, то ее держат на вытянутой руке на расстоянии 60 см от глаза (на таком расстоянии грани стандартной спичечной коробки будут, например, соответствовать углам 0-30, 0-60 и 0-90).

**Дальномером.** Порядок пользования дальномером обычно указывается в соответствующей инструкции к данному типу дальномера.

Одним из дальномеров является артиллерийская буссоль, в монокуляре которой есть особая дальномерная шкала.

Буссоль как дальномер используют при топографической привязке по карте закрытой огневой позиции. Расстояния при этом отсчитывают, наводя дальномерную шкалу буссоли на специальную двухметровую рейку, на концах которой укрепляются две ромбовидные марки (рис. 2). В зависимости от условий местности рейку устанавливают горизонтально или вертикально. Если, например, рейка установлена горизонтально, то крайний правый штрих горизонтальной дальномерной шкалы наводят на правую марку рейки, а против левой марки отсчитывают расстояния. На рис. 2 расстояние до рейки 90 м.

При работе с буссолью расстояния можно также определять с помощью дальномерной рейки, разбитой на метры и дециметры (рис. 3). Для буссоли рейку обычно разбивают на деления, соответствующие 100 и 10 м.

При измерении расстояния смотрят через буссоль на вертикально поставленную рейку и подсчитывают, сколько больших и малых делений рейки укладывается между двумя соседними штрихами угломерной сетки буссоли. Например, на рис. 3 расстояние, отсчитанное по рейке, равно 230 м.

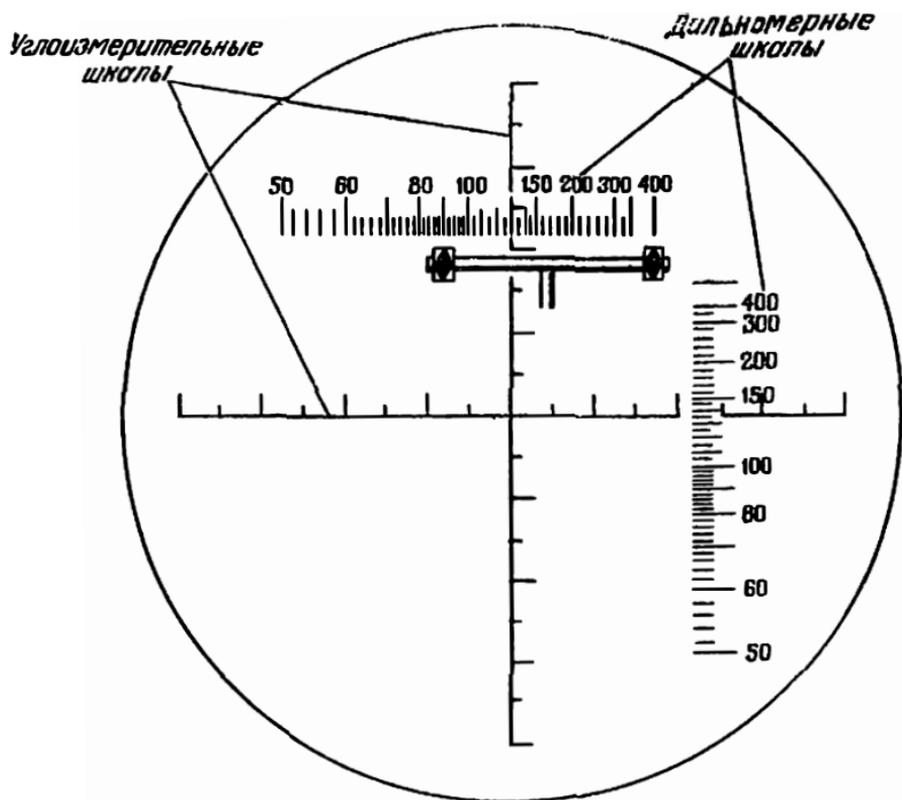


Рис. 2. Определение расстояний по дальномерной шкале артиллерийской буссоли

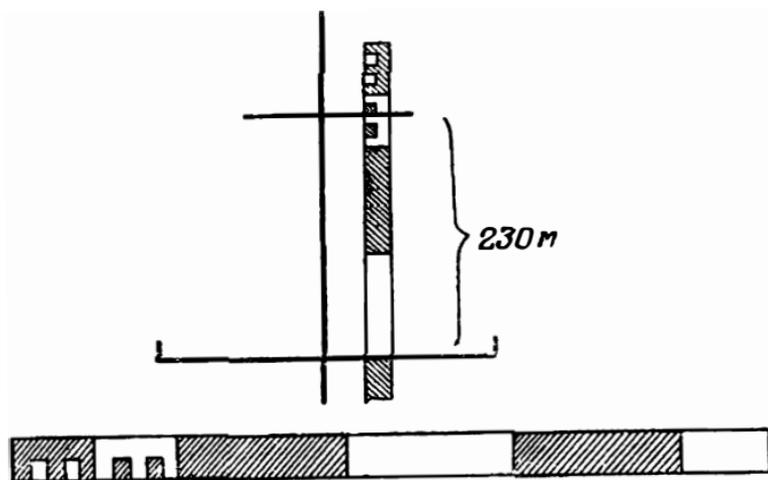


Рис. 3. Дальномерная рейка и определение по ней расстояния

При помощи буссоли (стереотрубы) и вспомогательной базы (рис. 4). В качестве вспомогательной базы используют мерный шнур длиной 50 м с отметками (узлами) через каждые 10 м.

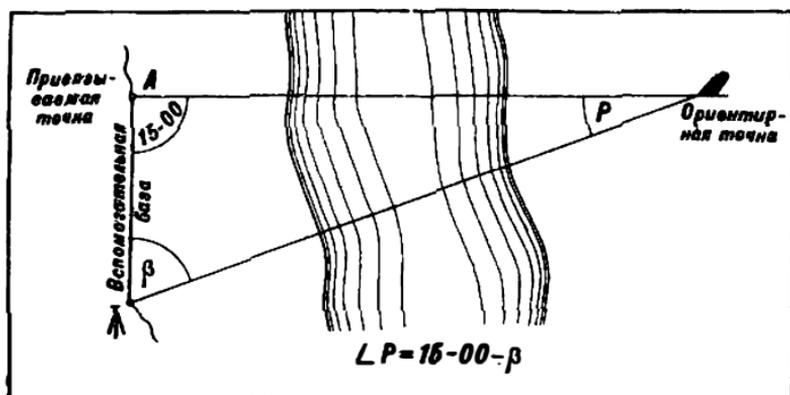


Рис. 4. Определенные расстояния при помощи буссоли и вспомогательной базы

Шнур натягивают в той точке, до которой определяют расстояние (под прямым углом к измеряемой линии), и его концы отмечают вешками. Длину вспомогательной базы делают равной целому числу десятков метров (10, 20, 30 м и т. д.) с расчетом, чтобы она была не менее 1/10 измеряемого расстояния\*. Затем измеряют буссолью (стереотрубой) горизонтальный угол, под которым видна база, и определяют расстояние по специальной таблице Наставления по стрельбе танковых войск—Правила стрельбы из танков.

При отсутствии таблицы расстояние вычисляют по известной формуле

$$D = \frac{B}{y} \cdot 1000,$$

где  $B$  — длина базы.

Однако следует учитывать, что при вычислениях по этой формуле, принимая угол в одно деление угломера,

\* При помощи вспомогательной базы определяют расстояния до 500 м.

отвечающее  $1/1000$  дальности, мы допускаем некоторое округление в сторону увеличения получаемого результата примерно на 5% (одно деление угломера фактически соответствует  $1/955$  дальности). Поэтому, чтобы получать величины, более близкие к истинным, вычисляемые по этой формуле расстояния следует уменьшать на 5%.

**Пример.** Длина базы 50 м, угол, под которым она наблюдается, 1-00.

$$D = \frac{50}{100} \cdot 1000 = 500 \text{ м.}$$

Уменьшив это число на 5% (т. е. на 25 м), получим  $500 - 25 = 475$  м.

Иногда вспомогательную базу приходится развертывать непосредственно на привязываемой точке (например, когда ориентирная точка находится за рекой или в расположении противника). Тогда инструмент устанавливают на другом конце базы и измеряют угол между линией базы и направлением на ориентирную точку (см. рис. 4). В этом случае угол  $P$ , под которым видна база с ориентирной точки, будет равен  $15-00 - \beta$ , где  $\beta$  — угол, измеренный буссолью (т. е. как величина второго острого угла в прямоугольном треугольнике).

**Непосредственным измерением определяемого расстояния.** Такое измерение производится мерной лентой, мерным шнуром, каким-либо проводом или шагами.

**Засечкой башенными угломерами.** При нахождении танков в обороне дальность до отдельных ориентиров или целей может быть определена засечкой башенными угломерами из двух танков. При этом база (расстояние между обоими танками) должна быть не менее  $1/10$  определяемой дальности. Базу измеряют мерной лентой или шнуром. Затем по башенному угломеру каждого танка производят отсчеты направлений на ориентир и на соседний танк (рис. 5). Разность двух отсчетов укажет угол  $A$  у левого танка и угол  $B$  у правого танка.

Нетрудно понять, что в полученном треугольнике третий угол  $У$ , т. е. угол засечки ориентира, будет равен  $30-00$  минус сумма первых двух углов ( $A + B$ ).

В примере на рис. 5 угол  $A = 13-30$ , а угол  $B = 14-20$ . Следовательно, угол  $У = 30-00 - (13-30 + 14-20) = 2-50$ . База равна 200 м. Для вычисления расстояния пользуются

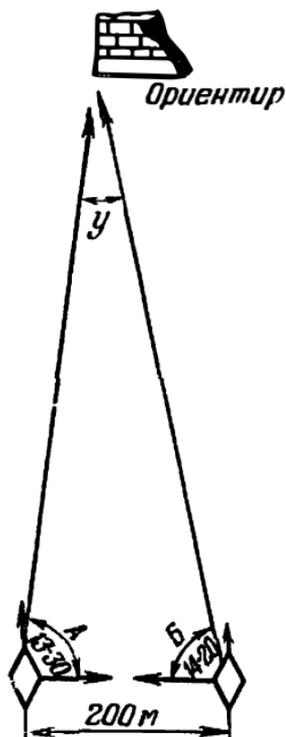


Рис. 5. Определение расстояния до ориентира засечкой башенными угломерами

специальной таблицей, имеющейся в приложении Наставления по стрельбе танковых войск (правила стрельбы из танков). В данном примере расстояние до ориентира, определенное по таблице, равно 760 м.

Если таблицы под рукой нет, расстояние вычисляют по формуле

$$D = \frac{B}{y} \cdot 1000, \text{ т. е.}$$

$$D = \frac{200}{250} \cdot 1000 = 800 \text{ м.}$$

Уменьшив это число на 5%, т. е. на 40 м (см. выше), получим  $800 - 40 = 760$  м, т. е. тот же результат, что и по таблице.

По разности скоростей звука и света. В боевых условиях этот способ часто называют «по вспышке и звуку выстрела».

При помощи спидометра определяется расстояние, пройденное машиной (сущность этого способа изложена в § 16).

По времени, затраченному на движение. Чтобы определить пройденное расстояние, нужно знать среднюю скорость своего движения. При этом удобно пользоваться следующей таблицей.

Таблица пройденных расстояний (приблизленно)  
(в километрах)

Продолжительность движения, мин	Скорость движения, км/ч		
	15	20	25
1	0,25	0,3	0,4
5	1	1,5	2
10	2,5	3,5	4
15	4	5	6

При других скоростях движения берут промежуточные значения или соответственно увеличивают данные, складывая соседние цифры.

Например, при скорости движения 35 км/ч пройденное расстояние составит:

за 10 мин  $2,5 + 3,5 = 6$  км;

за 25 мин  $2,5 + 3,5 + 4 + 5 = 15$  км.

Определение расстояний вышеперечисленными способами часто сочетается с измерением их по карте и аэро-снимку.

#### § 4. ВЫБОР И ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ОРИЕНТИРОВ

##### Выбор ориентиров

Войска во всех видах боевой деятельности постоянно пользуются ориентирами: при определении своего местоположения, указании и определении нужного направления (направления наступления, движения по маршруту), при организации огня и целеуказании.

Каждый танкист должен сам уметь выбирать и указывать ориентиры, а также быстро отыскивать на местности указанные ему ориентиры и правильно ими пользоваться.

Ориентирами могут служить любые местные предметы и элементы рельефа, хорошо заметные и выделяющиеся среди остальных (например, отдельный дом, курган, высота, угол опушки леса). Даже на самой однообразной местности всегда можно найти какие-нибудь характерные детали, могущие служить ориентирами: небольшой бугор, куст высокой травы или просто участок земли или пашни, выделяющийся своим цветом на фоне окружающей местности.

Однако выбирать нужно более устойчивые ориентиры, которые могут сохраниться во время боя. Более надежными в этом отношении являются курганы, обрывы, насыпи, бетонные и каменные сооружения, отдельные рожи, опушки леса, развилки и повороты дорог. Не следует выбирать в бою в качестве ориентиров такие предметы, которые могут быть легко уничтожены (отдельные деревья, стога соломы или сена, деревянные постройки и т. д.).

Ориентиры должны быть расположены равномерно по фронту и в глубину с таким расчетом, чтобы они обес-

печивали основные направления и рубежи. Например, в наступлении ориентиры намечаются в направлении наступления, при обороне — в местах, где наиболее вероятно появление целей.

Ориентиры нумеруются справа налево и по рубежам местности (от себя в сторону противника). Для удобства запоминания и отыскания на местности ориентирам кроме номеров, если требуется, присваивают условные наименования, отражающие какие-либо их характерные признаки, например: «плоский курган», «пятно на пашне» и т. п.

Условные наименования ориентиров и их номера, данные старшим командиром, не изменяются. Если ориентиров, назначенных старшим начальником, недостаточно, командир подразделения дополнительно выбирает и указывает подчиненным свои ориентиры. Дополнительно выбранные ориентиры не нумеруются.

Для выдерживания направления наступления заранее намечают по карте характерные ориентиры в глубине обороны противника из числа наиболее выделяющихся и хорошо видимых издали местных предметов. Кроме того, в ходе боя, продвигаясь вперед, командир подразделения намечает новые ориентиры, сообщая о них по радио.

В обороне нужно намечать небольшие, хорошо заметные ориентиры (характерный угол опушки леса, отдельный камень, край насыпи или обрыва, изгиб дороги и т. д.), с тем чтобы по ним можно было более определенно указать на местности границы секторов обстрела для отдельных машин или полос огня для взводов, а также производить точное целеуказание по угломерным приборам.

Особо тщательно следует выбирать ориентиры при действиях ночью, отдавая предпочтение таким, которые благодаря своим характерным очертаниям будут хорошо проектироваться на фоне ночного неба или вообще могут быть замечены в темноте (отдельные рощи с высокими деревьями, гребни высот, выделяющиеся строения, характерные изгибы рек, крупные пруды, озера и т. п.).

Готовясь к ночному бою, командир подразделения должен познакомить подчиненных с ориентирами и показать их в ночной обстановке, используя по возможности

для этого приборы ночного видения и искусственное освещение местности.

Ниже приводятся отдельные примеры использования ориентиров.

1. В докладе о целеуказании экипажа командиру танка: «Ориентир первый, вправо 50, на опушке леса танк, 2000»; «Развилка шоссе, влево 20, у колодца пулемет, 600».

2. В указании командира взвода о направлении ведения огня: «Сектор обстрела: слева — отдельный дом, справа — угол рощи».

3. При передаче целеуказания по радио от ориентира: «Стрела», я «Буря». Роща Фигурная, влево 40, танк в окопе».

4. В указании о направлении действий: «Танку № 1 атаковать противника в направлении желтого бугра. Район сбора за высотой Каменная, в котловине».

5. В докладе о своем местонахождении: «Нахожусь 300 м южнее высоты Каменная»; «Достиг рубежа: высота Круглая — северная окраина Манчицы».

### **Использование ориентиров при движении машин**

При движении машин ориентирами пользуются для указания и выдерживания по ним заданного направления. С этой целью намечают основные ориентиры, хорошо видимые во время движения.

Наряду с основными важно уметь пользоваться и промежуточными ориентирами. Так, например, во время движения по пересеченной местности основной ориентир при спуске танка в лощину может быть не виден. В таком случае легко сбиться с направления, особенно если впереди длинный подъем и на пути какое-нибудь препятствие, которое нужно обойти. Поэтому в начале спуска следует выбрать в створе с основным ориентиром промежуточный, который был бы виден при спуске в лощину и при выходе из нее. В качестве промежуточного ориентира можно выбирать любой, хорошо видимый в направлении движения предмет: камень, бугор, куст и т. д.

Умение выдерживать направление по промежуточным ориентирам особенно важно для механика-водителя.

При движении по местности, лишенной ориентиров, или в условиях ограниченной видимости создаются всевозможные искусственные ориентиры. Например, в лесу направление для движения танков по разведанному маршруту может быть заранее обозначено затесами на стволах деревьев или спиленными (сваленными) в соответствующем направлении деревьями. На открытой местности направление движения можно обозначать вехами, световыми указками, выкладыванием куч из камней, насыпкой на пути движения летом по темному грунту мела или белой глины, а зимой на снегу — золы или земли.

При ночных действиях направление наступления может обозначаться различными световыми ориентирами: световыми вехами, стрельбой трассирующими пулями и трассирующими или осветительными снарядами, а также ракетами, прожекторами, светящимися авиационными бомбами.

## **§ 5. ОПРЕДЕЛЕНИЕ СТОРОН ГОРИЗОНТА ИЗ ТАНКА**

В обычных условиях стороны горизонта определяют по магнитному компасу, небесным светилам и некоторым признакам местных предметов. Находясь в танке, стороны горизонта можно определить по небесным светилам или по курсовой шкале навигационного прибора.

### **Определение сторон горизонта по небесным светилам**

Ориентируясь по Солнцу, нужно помнить, что оно бывает на юге около 13 часов (по декретному времени) и смещается к западу в среднем на  $15^\circ$  в час.

Точность ориентирования по Солнцу летом будет меньшей, особенно в южных широтах, так как, когда оно поднимается высоко над горизонтом, его смещение по азимуту в различные часы происходит неравномерно.

Приближенно можно считать, что летом Солнце бывает на основных направлениях сторон горизонта во время, указанное в табл. 2.

Учитывая приближенный характер ориентирования по Солнцу, для упрощения величину смещения Солнца по

азимуту в высоких и средних широтах можно принимать равной  $15^\circ$  в час в течение всего года.

Таблица 2

Время нахождения Солнца летом на основных направлениях сторон горизонта

Широта местности	На востоке	На юго-востоке	На юге	На юго-западе	На западе
В районах $60-45^\circ$ с. ш. . . .	В 8 часов	В 11 часов	В 13 часов	В 15 часов	В 18 часов
В районах $40-30^\circ$ с. ш. . . .	В 9 часов	В 12 часов	В 13 часов	В 14 часов	В 17 часов

При нахождении в машине ориентироваться по Солнцу рекомендуется следующим образом. В соответствии с временем наблюдения подсчитать, на каком угловом расстоянии от направления на юг должно находиться Солнце, а затем отложить этот угол на местности на глаз или пользуясь различными угловыми мерками (например, при вытянутой руке угловое расстояние между разведенными в стороны большим и указательным пальцами соответствует примерно  $15-16^\circ$ , ширина ладони  $8-9^\circ$  и т. д.).

При нахождении в машине с закрытыми люками следует соотносываться с расположением теней.

**Примеры:** 1. Время — 11 часов. Направление на юг будет на  $30^\circ$  вправо от направления на Солнце.

2. Время — 16 часов. При движении в танке с закрытыми люками командир машины наблюдает, что тени от предметов ложатся вправо по ходу движения (рис. 6). За три часа после полудня тень ушла на  $45^\circ$  вправо от направления на север, следовательно, север будет на  $45^\circ$  левее направления теней; танк движется на северо-запад.

Ориентируясь по Луне, нужно помнить, что она бывает на юге:

- в первую четверть — вечером, около 19 часов;
- во время полнолуния — в полночь, около 1 часа;
- в последнюю четверть — утром, около 7 часов.

Таким образом, в течение промежутка между двумя

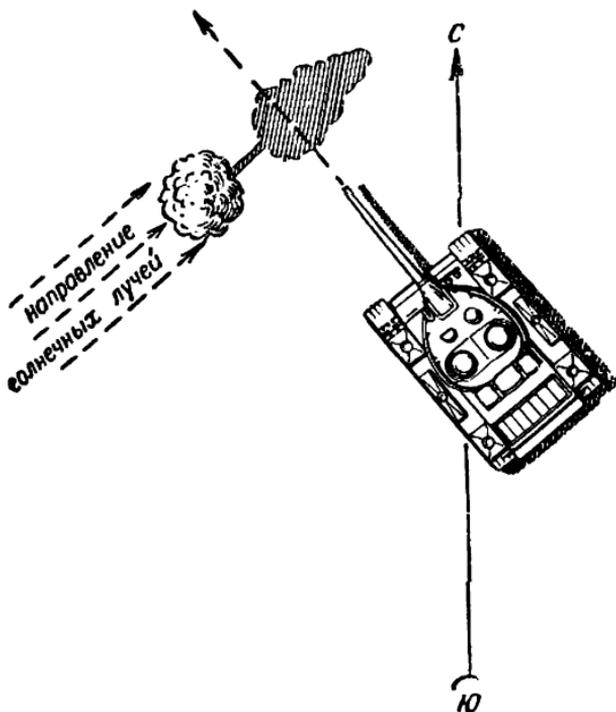


Рис. 6. Ориентирование из танка по Солнцу

основными фазами, длящегося в среднем 7 дней, Луна «запаздывает» со своим появлением на юге на 6 ч, т. е. каждый день почти на 1 ч. Значит, через 3 дня после полнолуния она будет на юге примерно через 3 ч после полуночи, а за 2 дня до первой четверти — на 2 ч раньше 19 часов и т. д.

Фазу Луны в момент наблюдения определяют на глаз, учитывая, что за сутки ее видимая часть увеличивается (или уменьшается) примерно на  $1/12$  своего диска.

Ясной ночью из машины можно ориентироваться по Полярной звезде, порядок отыскания которой в небе при помощи созвездия Большой Медведицы общеизвестен.

### Определение сторон горизонта по курсовой шкале навигационного прибора

Если в танке имеется навигационный прибор и его курсовая шкала показывает направление, в котором движется или расположен танк, стороны горизонта опреде-

ляют, откладывая на глаз углы на местности или поворачивая башню на соответствующий угол. Например, отсчет на шкале равен  $330^{\circ}$  (55-00). Значит, направление на север будет на  $30^{\circ}$  (5-00) вправо от направления, в котором движется или стоит танк.

## § 6. ОПРЕДЕЛЕНИЕ АЗИМУТОВ ОТДЕЛЬНЫХ НАПРАВЛЕНИЙ ИЗ ТАНКА

При ориентировании часто возникает необходимость определять на местности азимуты отдельных направлений. В обычных условиях азимуты определяют при помощи магнитного компаса. Чтобы решать такие задачи находясь в танке, надо предварительно определить положение самой машины относительно линии меридиана, т. е. азимут направления ее продольной оси ( $A_{\text{оси}}$ ). Этот исходный азимут можно измерить по карте, Полярной звезде или при помощи магнитного компаса.

### Дирекционные углы и азимуты

Когда хотят определить какое-нибудь направление на местности при помощи карты, то сначала на карте измеряют дирекционный угол этого направления.

Дирекционным углом ( $\alpha$ ) называется угол, измеряемый по ходу часовой стрелки от северного направления вертикальной линии координатной сетки до заданного направления. Он может измеряться в градусах (от 0 до  $360^{\circ}$ ) транспортиром и в тысячных (от 0 до 60-00) артиллерийским кругом и хордоугломером (о порядке измерения углов по карте см. § 39).

Если за начальное направление принят истинный меридиан, то измеряемые от него углы будут истинными азимутами, а если начальным направлением служит магнитный меридиан, то измеряемые углы будут магнитными азимутами.

Истинные азимуты отличаются от дирекционных углов на величину сближения меридианов (угла между северным направлением истинного меридиана и вертикальной линией координатной сетки, обозначаемого греческой буквой  $\gamma$  или «Сб.»). Величина сближения меридианов в большинстве случаев не более  $1-2^{\circ}$  (лишь на краях координатных зон около полюсов сближение до-

стигает  $3^{\circ}$ ). Поэтому практически при действиях в танке его можно не учитывать и принимать измеренный на карте дирекционный угол равным истинному азимуту.

Магнитные азимуты отличаются от дирекционных углов на суммарную величину поправки за магнитное склонение и сближение меридианов. Эта поправка представляет собой угол отклонения магнитной стрелки от вертикальной линии координатной сетки. Обычно она называется поправкой направления и обозначается буквой  $\Pi$ . Величина этой поправки указывается на карте в готовом виде внизу под южной рамкой в виде схемы и пояснительного текста.

В соответствии с основной формулой

$$A_M = \alpha - (\pm \Pi)$$

поправку направления при восточном склонении магнитной стрелки (со знаком  $+$ ) вычитают из дирекционного угла, а при западном склонении (со знаком  $-$ ) прибавляют. Чтобы упростить порядок этих вычислений, рекомендуется следующий прием.

Найти на карте под южной стороной рамки схему склонения. Принимая вершину углов на этой схеме за точку стояния, прочертить из нее заданное направление и обозначить дирекционный угол  $\alpha$  и магнитный азимут  $A_M$  дужками (рис. 7). Дополненный таким образом чертеж позволит сразу выявить поправку направления  $\Pi$  для данного листа карты и покажет, прибавлять ли ее к дирекционному углу или вычитать.

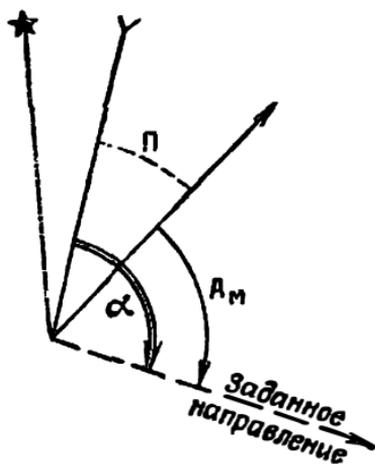


Рис. 7. Переход от дирекционного угла к магнитному азимуту.

### Определение азимута продольной оси танка по карте

При решении этой задачи могут быть три случая.

**Первый случай.** Танк находится на прямой линии местности (на дороге, просеке, около электролинии и т. д.), его продольная ось параллельна этой

линии местности. На карте измеряют дирекционный угол направления этой линии, величину которого и принимают (с ошибкой не более  $3^\circ$ ) за величину истинного азимута продольной оси машины (рис. 8). Если нужно, вычисляют магнитный азимут этого направления.

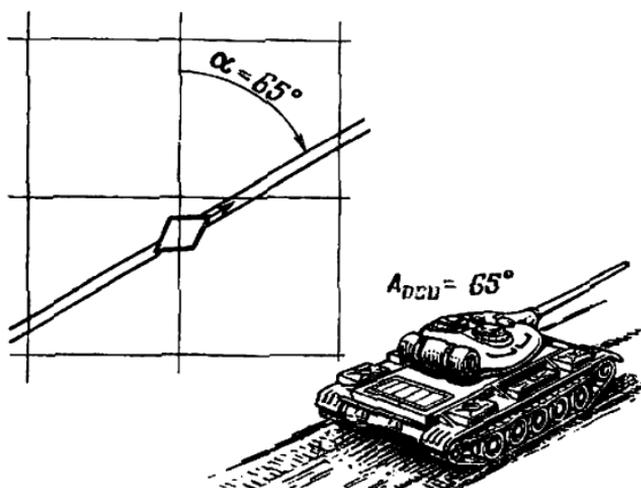


Рис. 8. Приближенное определение истинного азимута продольной оси танка по карте

**Второй случай.** Танк находится на точке, положение которой определено по карте. Его продольная ось направлена на ориентир, опознанный на карте. Чтобы определить азимут оси танка, измеряют на карте дирекционный угол направления: точка стояния танка — ориентир, а затем вычисляют искомый азимут (см. рис. 7).

**Третий случай** (с измерением угла башенным угломером). Танк находится на точке, положение которой определено. Из танка наблюдается ориентир, имеющийся на карте. Измеряют на карте дирекционный угол направления: точка стояния танка — ориентир ( $\alpha_{ор}$ ). Затем, вращая башню, наводят орудие на ориентир и определяют угол поворота башни.

В зависимости от того, как взаимно расположены на местности оба направления, измеренный между ними угол следует прибавить к величине  $\alpha_{ор}$  или вычесть из нее.

Примеры: 1. Направление продольной оси танка на 5-30 ПРАВЕЕ направления на ориентир  $\alpha_{ор} = 12-50$  (рис. 9, а). Значит, дирекционный угол продольной оси танка  $\alpha_{оси}$  (который мы принимаем за истинный азимут —  $A_{оси}$ ) будет на 5-30 больше, чем  $\alpha_{ор}$ , т. е.  $\alpha_{оси} = 12-50 + 5-30 = 17-80$ .

2. Танк направлен ЛЕВЕЕ того же ориентира на угол 4-40 (рис. 9, б). В этом случае азимут оси танка  $\alpha_{оси} = 12-50 - 4-40 = 8-10$ .

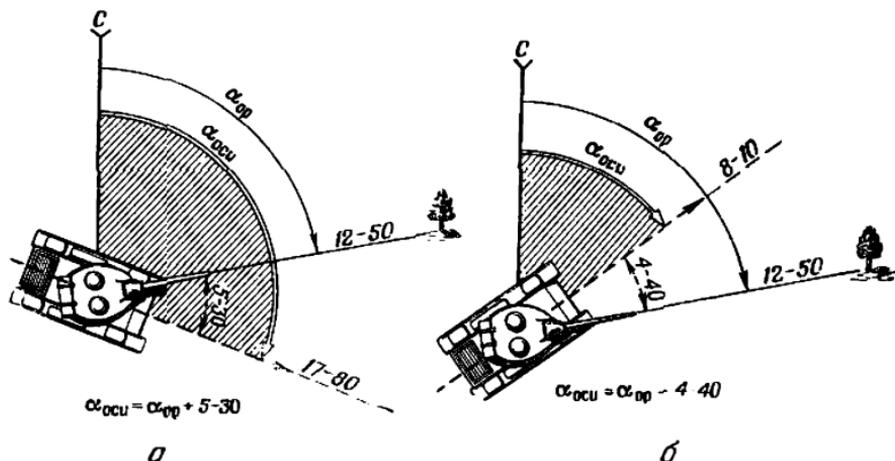


Рис. 9. Определение дирекционного угла продольной оси танка по карте с измерением угла башенным угломером:

а — ось танка правее направления на ориентир; б — ось танка левее направления на ориентир

Определив дирекционный угол, вычисляют азимут продольной оси машины (см. стр. 22).

### Определение азимута продольной оси танка по Полярной звезде

Ночью при ясном небе находят Полярную звезду, проектируют ее положение на линию горизонта и замечают на этом направлении какой-нибудь ориентир: верхушку дерева на фоне неба, силуэт предмета или звезду около горизонта. Затем наводят орудие на замеченный ориентир (этим самым оно будет направлено по линии истинного меридиана) и делают отметку по башенному угломеру. По полученной отметке вычисляют угол поворота башни и величину азимута танка. Очевидно, что азимут оси должен быть равен измеренному углу (углу поворота башни, рис. 10, а) или его дополнению до 60-00 (рис. 10, б).

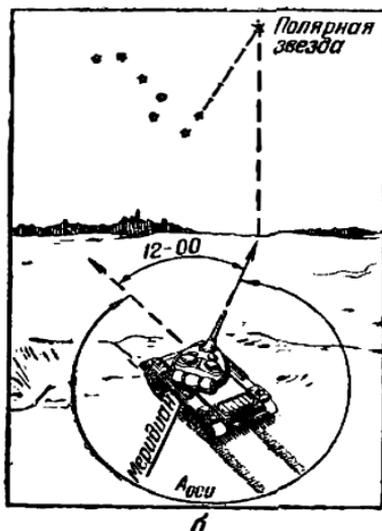
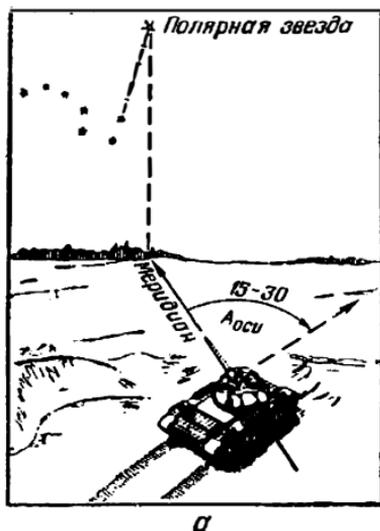


Рис. 10. Определение азимута продольной оси танка по Полярной звезде:

а — азимут равен углу поворота башни; б — азимут равен дополнению измеренного угла

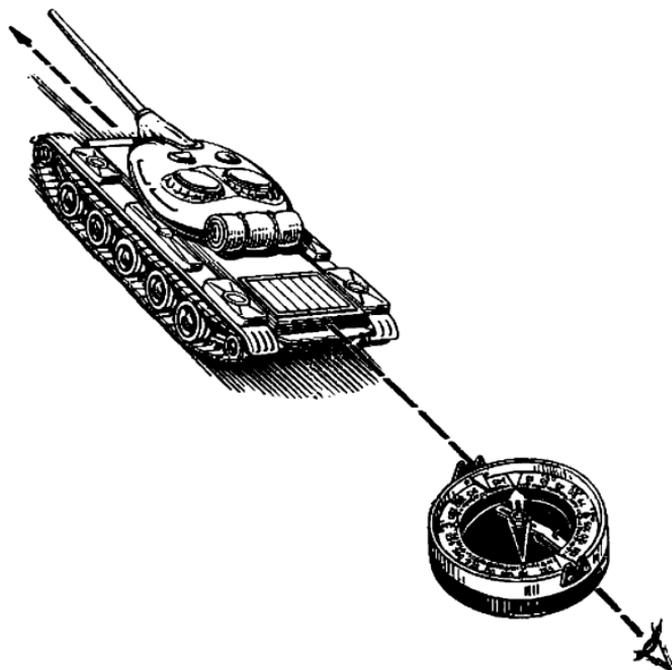


Рис. 11. Определение азимута продольной оси танка по магнитному компасу

## **Определение азимута продольной оси танка по магнитному компасу**

Для определения азимута отходят от машины на расстояние 40—50 м (назад или вперед) и отсчитывают азимут, визируя магнитным компасом вдоль края одной из гусениц машины или по направлению ствола орудия (рис. 11).

### **Определение азимутов отдельных направлений с помощью башенного угломера**

Если азимут оси танка известен, то азимуты отдельных направлений можно определить с помощью башенного угломера. Наводя орудие по определяемому направлению, замечают отсчет башенного угломера и вычисляют угол поворота. Если башню повернули вправо (т. е. по ходу возрастания азимутов), то величину угла поворота прибавляют к величине азимута, а если башню повернули влево, то величину угла поворота вычитают.

### **§ 7. ДВИЖЕНИЕ МАШИН ПО АЗИМУТАМ**

Как показал опыт, при действиях на однообразной, лишенной ориентиров местности (в пустынях, степи, лесу), а также ночью и в других условиях ограниченной видимости танковые подразделения способны успешно передвигаться по азимутам.

При подготовке наступления ночью в лесу, пустынях и степях командир танкового подразделения обязан определить азимуты направления наступления и объявить их подчиненным.

Движение танков и танковых подразделений по азимутам может производиться при помощи магнитного компаса (с выходом из машины) и танковых навигационных приборов.

Каждое подразделение строго выдерживает азимут заданного направления, обходя, где нужно, препятствия или заграждения, а затем продолжает движение по указанному азимуту.

### **§ 8. ГИРОПОЛУКОМПАС ГПК-48**

#### **Назначение и свойства гирополукомпаса**

В современных боевых машинах для выдерживания направления при движении в условиях ограниченной ви-

димости применяются навигационные приборы — курсоуказатели. Одним из таких курсоуказателей является гиropolукомпас.

Действие гиropolукомпаса основано на свойстве гироскопа устойчиво сохранять свое первоначальное положение в пространстве.

Гиropolукомпас \* представляет собой гироскоп с тремя степенями свободы. Ротор такого гироскопа заключен в карданном подвесе, состоящем из двух рамок, благодаря чему он может вращаться в трех плоскостях (рис. 12).

При вращении ротора его ось сохраняет неизменным свое первоначальное положение в мировом пространстве, но вследствие вращения Земли мы будем наблюдать кажущееся постепенное смещение оси гироскопа относительно линии меридиана и плоскости горизонта (ось гироскопа будет как бы следить за звездой, на которую она была случайно направлена в момент запуска).

Помимо вращения Земли на отклонение оси гироскопа от ее первоначального положения влияют также различные внешние силы (главным образом трение осей в подшипниках). Однако в течение небольшого промежутка времени (15—20 мин) воздействие этих сил на ось гироскопа малоощутимо. Поэтому гиropolукомпас ГПК-48 предназначен для кратковременного выдерживания заданного курса в затрудненных условиях ориентирования.

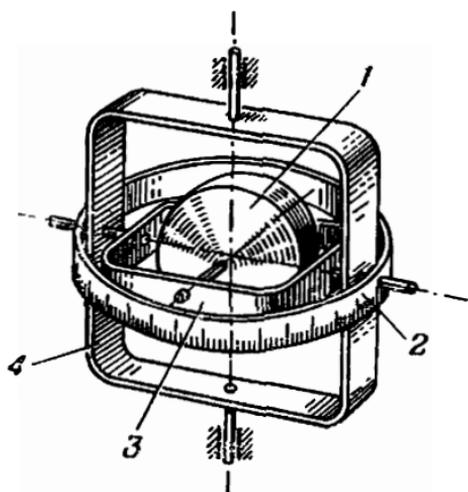


Рис. 12. Схема устройства гиropolукомпаса:

1 — ротор гироскопа; 2 — курсовая шкала; 3 и 4 — рамки карданного подвеса (внутренняя и наружная)

\* Гироскопические курсоуказатели не полностью заменяют компас, так как для ввода в действие они нуждаются в первоначальной ориентировке. Поэтому приборы такого типа называются гиropolукомпасами.

Гирополукомпас ГПК-48 заключен в металлический корпус, на передней стенке которого имеется смотровое окно. Внутри перед этим окном находится шкала прибора, укрепленная на наружной вертикальной рамке карданного подвеса (рис. 13). Шкала разбита на градусные деления, отсчет которых возрастает по ходу часовой стрелки (так же, как и на лимбе компаса).

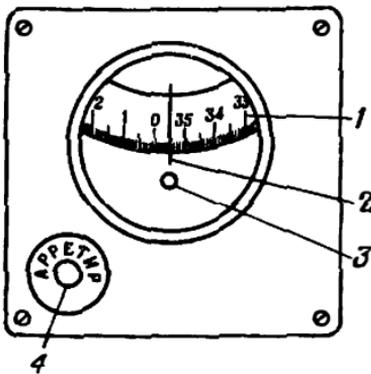


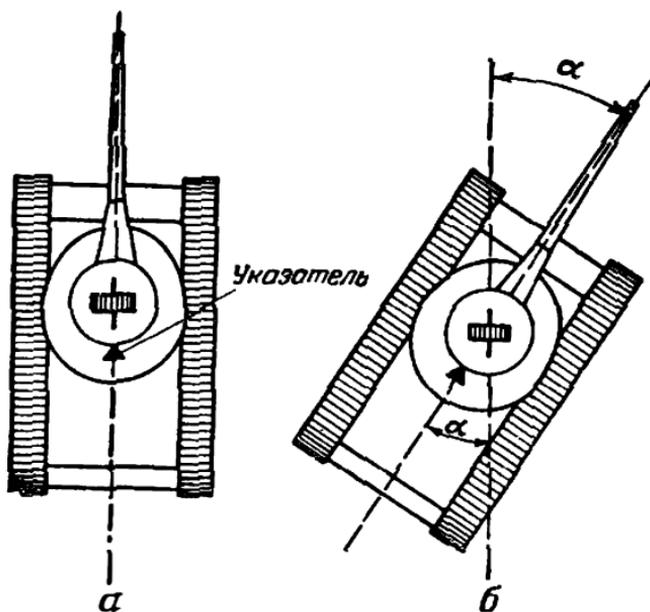
Рис. 13. Гирополукомпас ГПК-48 (передняя плата):  
1 — курсовая шкала; 2 — указатель; 3 — контрольное отверстие; 4 — рукоятка арретира

Рассмотрим принцип действия прибора. Предположим, что гироскоп установлен так, что ось ротора параллельна продольной оси машины (рис. 14, а). В смотровом окне против черты указателя находится определенное деление шкалы. Если машина повернется на какой-то угол  $\alpha$  вправо

или влево (рис. 14, б), то на такой же угол повернется вместе с машиной и корпус прибора с окном и чертой указателя, а ось ротора благодаря своим свойствам сохранит прежнее положение. Вместе с осью сохранит прежнее положение и шкала, укрепленная на наружной рамке гироскопа. Вследствие этого отсчет на шкале под чертой указателя при повороте машины изменится на величину угла этого поворота. Вращая рукоятку прибора, можно установить под чертой указателя любое деление шкалы.

Для удобства выдерживания заданного курса при пользовании гирополукомпасом следует ориентировать его шкалу, т. е. установить ее на отсчет, соответствующий азимуту направления, по которому расположена продольная ось машины.

Перед установкой шкалы прибор нужно заарретировать, т. е. закрепить его подвижные части нажатием рукоятки арретира. При этом гироскоп лишается двух степеней свободы (вращаться может только ротор). Вращая рукоятку арретира, поворачивают всю систему прибора (ротор с обеими рамками и шкалой) вокруг верти-



**Рис. 14.** Положение оси вращающегося гироскопа при поворотах машины:

*а* — ось ротора параллельна продольной оси машины;  
*б* — ось ротора не параллельна продольной оси машины

кальной оси до тех пор, пока в смотровом окне под чертой указателя не появится нужное деление (заданный азимут или нуль). После установки шкалы до начала движения машины прибор нужно разарретировать, чтобы гироскоп имел все три степени свободы и мог давать показания курса, по которому движется машина.

### Правила пользования гирополукомпасом

Порядок включения прибора:

1. Проверить, заарретирован ли прибор (рукоятка арретира при этом должна находиться в положении «от себя», а в контрольном отверстии под шкалой должна быть видна красная полоска).

2. Включить питание прибора.

3. Через 5 мин после включения питания установить шкалу на нужное деление.

4. Разарретировать прибор, оттянув на себя рукоятку арретира (до появления характерного щелчка).

Порядок выключения прибора:

1. Заарретировать прибор.

2. Выключить питание.

Правила сбережения прибора:

1. Оберегать прибор от ударов.

2. Включать и выключать гиropolукомпас только в неподвижной машине.

3. Не начинать движение машины ранее чем через 5 мин после включения питания гиropolукомпаса.

4. Перед началом движения проверить, разарретирован ли прибор.

5. При установке шкалы рукоятку арретира вращать плавно и с небольшой скоростью.

6. Следить за чистотой прибора. Вскрывать и разбирать гиropolукомпас и преобразователь экипажу запрещается.

## § 9. ГИРОПОЛУКОМПАС ГПК-59

### Особенности устройства прибора

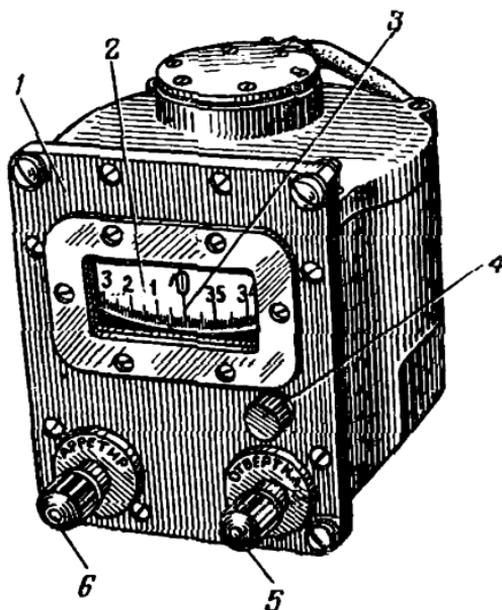


Рис. 15. Гиropolукомпас ГПК-59:

1 — передняя плата; 2 — курсовая шкала; 3 — указатель; 4 — пробка балансировочного отверстия; 5 — отвертка для балансировки; 6 — рукоятка арретира

Гирополукомпас ГПК-59 (рис. 15) отличается от гирополукомпаса ГПК-48 тем, что в гирополукомпасе ГПК-59 имеется специальное корректирующее азимутальное устройство, уменьшающее уход главной оси гироскопа от первоначального направления. Это дает возможность пользоваться показаниями прибора непрерывно в течение 1—1,5 ч его работы.

На гирополукомпасах ГПК-59 последних выпусков шкала имеет разбивку не в градусах, а в делениях угломера.

### **Правила эксплуатации прибора**

Правила включения и выключения гирополукомпаса ГПК-59 в основном те же, что и гирополукомпаса ГПК-48, с той лишь разницей, что в нем нет красной сигнальной полоски и заарретированное положение прибора определяется только положением рукоятки «от себя».

Кроме того, при включении питания гирополукомпаса ГПК-59 следует проверить напряжение бортовой сети, которое должно быть не менее 24 в.

Если позволяет обстановка, работу с гирополукомпасом ГПК-59 рекомендуется начинать через 15 мин после включения прибора летом и через 30 мин зимой (с целью прогрева гироскопа).

Для повышения точности гирополукомпаса предусмотрена широтная балансировка прибора, которая выполняется применительно к указанному для гироскопа датчика курса (см. стр. 58, 59).

### **§ 10. ПОДГОТОВКА ПО КАРТЕ ДАННЫХ ДЛЯ ДВИЖЕНИЯ МАШИН ПО АЗИМУТАМ**

Данные для движения машин по азимутам тщательно подготавливают по карте или аэроснимкам. Маршрут движения выбирают с таким расчетом, чтобы он проходил по танкодоступной местности и по возможности имел минимальное число поворотов. Исходную и поворотные точки маршрута намечают около характерных ориентиров, чтобы эти точки легче было отыскать на местности.

Если позволяет обстановка, экипажи машин проводят разведку маршрута на местности. При этом они уточняют положение отдельных ориентиров, которые могут быть использованы при ориентировке машины.

Общий порядок подготовки данных для движения танков по азимутам такой же, как и для пешего движения. Он заключается в следующем.

1. На карте прочерчивают направления движения между отдельными ориентирами, которые будут являться поворотными точками.

2. Определяют дирекционные углы и азимуты каждого направления движения.

3. Измеряют расстояния по каждому направлению.

4. Составляют таблицу или схему маршрута, на которую наносят все необходимые данные (или непосредственно на карте подписывают азимуты и расстояния).

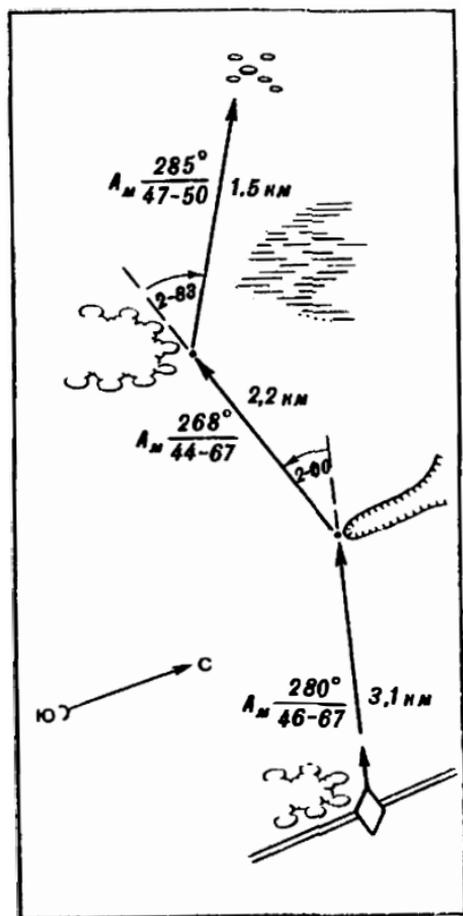


Рис. 16. Схема маршрута для движения по азимутам

Если данные готовят по аэроснимкам, то на них нужно предварительно перенести с карты несколько вертикальных линий координатной сетки, от которых и производить измерение дирекционных углов. Использование аэроснимков позволяет наметить пути движения по более танкодоступным направлениям и выбрать ориентиры с большей уверенностью в том, что они сохранились на местности.

Когда машину ведут по азимутам при помощи гирополукомпыаса, то при этом можно пользоваться непосредственно величинами дирекционных углов, измеренных по карте. Но во время движения в

ряде случаев придется использовать и магнитный компас. Поэтому наряду с дирекционными углами необходимо вычислять и магнитные азимуты. Причем для удобства перехода от гирополукомпаса к магнитному компасу и обратно целесообразно гирополукомпас ориентировать по магнитному азимуту.

Определив дирекционные углы и азимуты, измеряют по карте линейкой или циркулем длину линий по каждому направлению.

Чтобы показания спидометра при движении были ближе к расстояниям, измеренным по карте, в длину каждой линии вводят поправку, увеличивая данные, определенные по карте, примерно на 10% (подробнее об этом см. стр. 47—48), а затем полученные значения округляют до десятых долей километра.

После этого, пользуясь картой, на листке бумаги в произвольном масштабе составляют схему маршрута (рис. 16).

На схему наносят ориентиры и направления движения, подписывая у каждого направления азимуты и расстояния.

Вместо схемы те же данные можно записать в виде таблицы (табл. 3).

Указывая азимут направления наступления (атаки), командир танкового подразделения при этом уточняет, какой дается азимут — истинный или магнитный.

Таблица 3

Данные для движения по азимутам

№ по пор.	Участки пути	Магнитные азимуты		Расстояние, км
		в тысячных	в градусах	
1	Высота — начало оврага . . .	46-67	280	3,1
2	Начало оврага — угол леса	44-67	268	2,2
3	Угол леса — группа кустов	47-50	285	1,5

## § 11. УСТАНОВКА МАШИНЫ В ЗАДАННОМ НАПРАВЛЕНИИ

Движение машины по азимутам складывается из определения направления для движения и установки машины

в этом направлении, сохранения выбранного направления при движении, измерения проходимого расстояния.

Установку машины в заданном направлении для движения можно произвести следующими способами:

- по углу поворота от линии местности, азимут которой известен;
- по Полярной звезде;
- по магнитному компасу;
- по гирополукомпасу (при ориентированной шкале).

### Ориентирование танка по углу поворота от линии местности

Если исходная точка выбрана на какой-нибудь резко выраженной прямой линии местности, обозначенной на карте (на прямом участке дороги, на прямолинейной опушке леса и т. д.), то ориентировать на ней танк в заданном направлении можно следующим образом.

Например, исходная точка выбрана на улучшенной грунтовой дороге, идущей под азимутом  $200^\circ$  (рис. 17). От этой точки нужно двигаться по азимуту  $230^\circ$ , что составляет с направлением дороги угол  $30^\circ$  (или 5-00), вправо от дороги.

Установив танк на исходной точке, разворачивают ствол орудия на угол 5-00 в противоположную сторону,

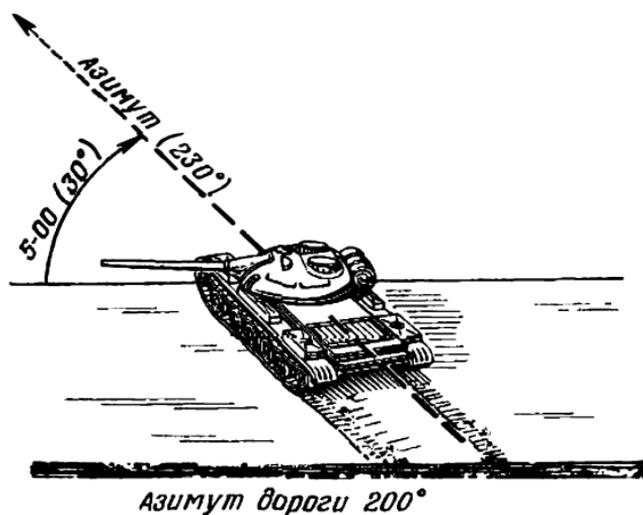


Рис. 17. Ориентирование танка по углу поворота от линии местности

т. е. влево до отметки угломера, равной 25-00 (30-00—5-00). Если теперь развернуть корпус танка вправо так, чтобы ствол орудия был направлен строго по линии дороги, то продольная ось машины будет расположена по заданному направлению.

Закончив разворот, приводят ствол орудия в прежнее положение (на отсчет 30-00), включают гиropолукомпас и устанавливают на его шкале величину азимута заданного направления (истинного или магнитного — в зависимости от того, каким видом азимутов пользуются).

Вместо линии местности можно использовать направление на какой-либо ориентир, имеющийся на карте, который будет наблюдаться из танка. В этом случае по карте предварительно измеряют угол в исходной точке между направлением на ориентир и направлением движения. В дальнейшем поступают, как описано выше.

### Ориентирование танка по Полярной звезде

Ночью при ясном небе на местности, лишенной ориентиров, танк можно установить в заданном направлении отсчетом истинного азимута по Полярной звезде.

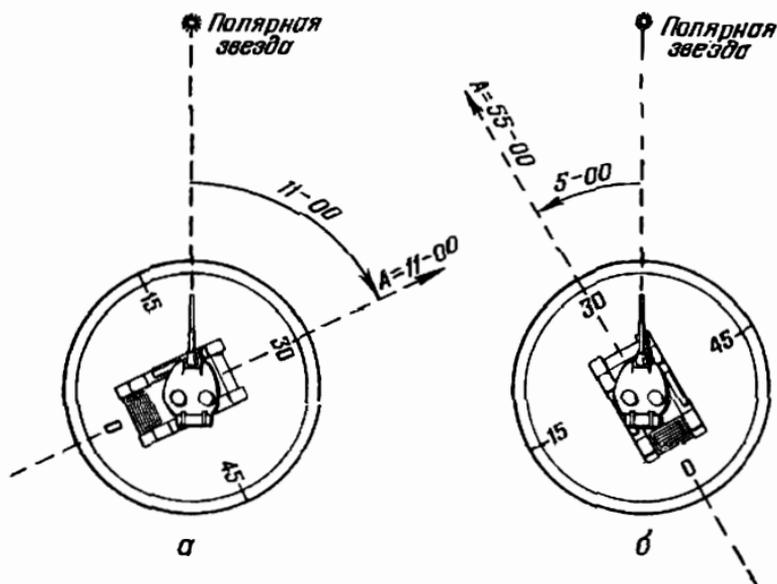


Рис. 18. Ориентирование танка по Полярной звезде:  
 а — по заданному азимуту меньше 30-00; б — по дополнительному углу к заданному азимуту, когда он больше 30-00

Для этого разворачивают башню в сторону Полярной звезды на величину заданного азимута, если он меньше 30-00 (рис. 18, а), или на величину дополнительного угла (равного  $60-00 - A$ ), если азимут больше 30-00 (рис. 18, б). После этого устанавливают танк в заданном направлении, доворачивая корпус машины так, чтобы ствол орудия был направлен на какую-либо точку, находящуюся в направлении проекции Полярной звезды на горизонт. Закончив ориентирование, устанавливают на шкале гирополукомпаса величину истинного азимута в градусах. В примере, приведенном на рис. 18, б, эта величина будет равна  $330^\circ$  (55-00).

### Ориентирование танка по магнитному компасу

В темную ночь, при пасмурном небе, в метель или туман, когда с исходной точки никаких ориентиров не видно, танк устанавливают в заданном направлении по магнитному компасу.

Вначале командир танка определяет при помощи компаса примерное направление, соответствующее задан-

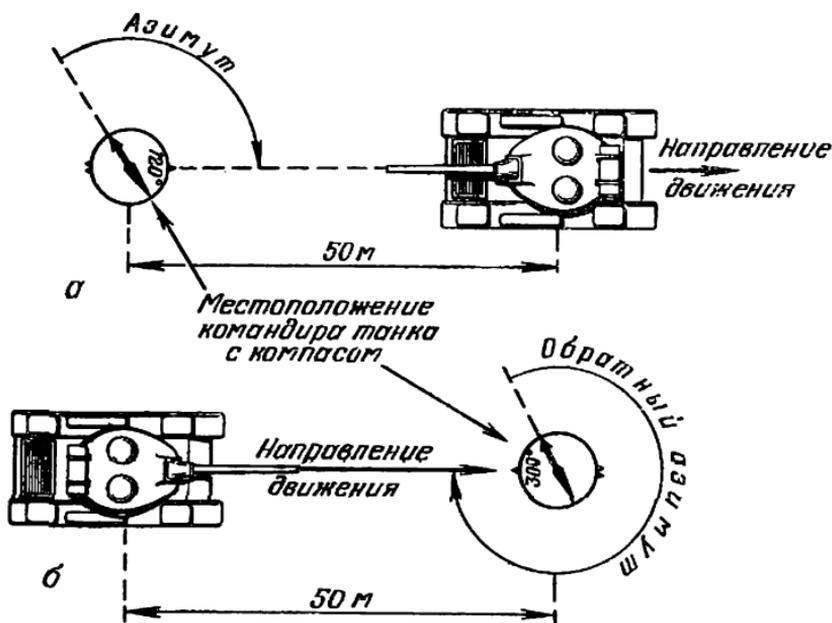


Рис. 19. Ориентирование танка по магнитному компасу:

а — орудие в походном положении; б — орудие в положении «по-боевому»

ному азимуту, а затем для более точной установки машины отходит от нее по этому направлению на 40—50 м назад или вперед. Если орудие находится в походном положении, командир танка отходит от машины на указанное расстояние назад и, сверяясь по компасу, становится так, чтобы танк от него был в направлении заданного азимута (рис. 19, а). После этого он подает наводчику условный сигнал (ночью, например, с помощью карманного фонаря). Наводчик, наблюдая вдоль ствола орудия, управляет по ТПУ разворотом танка на месте по направлению светового сигнала командира.

Если же орудие находится в положении «по-боевому» при отметке угломера 30-00, командир танка выходит вперед и становится так, чтобы танк находился от него в направлении обратного азимута (рис. 19, б). Затем танк разворачивают в таком же порядке, как и в первом случае.

### **Ориентирование машины по гиropolукомпасу (при ориентированной шкале)**

Обстановка может не позволить ориентировать танк на исходной точке рассмотренными выше способами, например, если движение по азимуту начинается с рубежа атаки. В этом случае гиropolукомпас для применения необходимо подготовить заблаговременно, ориентируя его шкалу в какой-либо точке одним из способов, описанных выше.

Выведя машину на исходную точку (исходный рубеж), ее ориентируют в заданном направлении с ходу, разворачивая корпус машины до тех пор, пока под чертой указателя на шкале гиropolукомпаса не встанет деление, соответствующее заданному курсу.

### **§ 12. ВЫДЕРЖИВАНИЕ ЗАДАННОГО НАПРАВЛЕНИЯ ПРИ ДВИЖЕНИИ ПО АЗИМУТАМ**

При движении по азимутам без гиropolукомпаса взятое направление необходимо выдерживать по ориентирам, которые можно заметить в направлении движения (силуэт отдельного предмета, зарево пожара, звезду или характерное созвездие), а также по искусственным световым ориентирам, указывающим направление движения.

Наблюдение за местностью и ориентирами при этом ведут все члены экипажа, используя открытые люки, если позволяет обстановка, а ночью и приборы ночного видения.

Выбрав ориентир, нужно заметить на корпусе машины какую-нибудь деталь, находящуюся в створе с линией наблюдения на ориентир, и, не меняя своего положения, следить, чтобы во время движения эта деталь продолжала оставаться на линии наблюдения.

Если в качестве ориентиров используют небесные светила, то необходимо учитывать, что они постоянно перемещаются по небосводу. Поэтому выдерживать направление движения по какой-либо одной звезде следует не более чем в течение 10—15 мин.

При движении по снегу, лугу, сырому песчаному грунту, когда на местности остаются хорошо видимые следы, направление движения можно выдерживать по следу гусениц машины, наблюдая за тем, чтобы след от них не искривлялся.

В отдельных случаях при небольших расстояниях и почти полном отсутствии видимости для выдерживания направления можно прибегнуть к помощи проводника из членов экипажа или из взаимодействующего с танками мотострелкового подразделения. Проводник, двигаясь с компасом впереди машины (на расстоянии 40—50 м от нее и несколько в стороне от оси ее движения), ориентируется по компасу и подает условные сигналы карманым фонарем.

Обход естественных препятствий, заграждений, зараженных участков и т. п. с отклонением в сторону от заданного направления рекомендуется производить теми же приемами, которые применяются при движении в пешем порядке. При обходе препятствия «по параллелограмму» танк ориентируют в точке поворота по магнитному компасу (с выходом из машины). Если ширина препятствия невелика, заданное направление можно восстановить по створу следов гусениц, оставленных своей машиной перед препятствием.

Проходимое расстояние учитывают по спидометру и средней скорости движения, исключая отклонения в стороны при объезде препятствий. При подходе к концу линии, внимательно наблюдая за местностью, отыскивают намеченный ориентир (точку поворота) и выходят

к нему. Для движения по следующему направлению машину в точке поворота ориентируют в таком же порядке, как и на исходной точке.

Если продольная ось машины при выходе к ориентиру параллельна пройденному направлению, то ориентировку машины в точке поворота можно произвести, развернув башню на величину угла изменения курса (например, на рис. 16 угол изменения курса при выходе к началу оврага равен 2-00 влево).

При использовании гирополукомпаса заданное направление выдерживается так. Перед началом движения машина должна быть ориентирована в исходной точке одним из описанных выше способов, а шкала гирополукомпаса установлена по азимуту заданного курса (или на нуль, если предстоит пройти только по одному направлению).

Механик-водитель по команде «Вперед» начинает движение. При этом следит, чтобы под чертой указателя удерживалось деление шкалы, соответствующее заданному курсу. Ведя машину, он наблюдает за местностью и докладывает командиру о пройденном расстоянии и замеченных ориентирах.

Препятствия и заграждения обходят теми же приемами, что и при движении в пешем порядке, а углы поворота при этом учитывают по шкале гирополукомпаса.

Выйдя к точке поворота и убедившись в правильности движения, с ходу устанавливают машину в новом направлении, разворачивая ее до тех пор, пока под чертой указателя не встанет деление, соответствующее очередному азимуту, после чего двигаются по новому направлению.

При длительной работе гирополукомпаса во избежание большого ухода оси гироскопа необходимо в одной из поворотных точек произвести повторное ориентирование прибора с проверкой установки его шкалы.



## ОРИЕНТИРОВАНИЕ ПО КАРТЕ И С ПРИМЕНЕНИЕМ НАВИГАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ

### § 13. ОРИЕНТИРОВАНИЕ КАРТЫ В МАШИНЕ



Ориентировать карту в машине можно следующими способами:

- по линии местности;
- по направлению на ориентир;
- по Полярной звезде;
- по указателю курса навигационных приборов.

Приблизительно карту можно ориентировать по Солнцу или Луне и по окружающим ориентирам (местным предметам). В автомобиле карту можно ориентировать и по магнитному компасу.

#### Ориентирование карты по линии местности

Если танк находится на какой-нибудь прямой линии местности (на прямом участке дороги, прямолинейной опушке леса и т. д.) или у известного ориентира, то карту ориентируют по направлению этой линии, т. е. поворачивают ее так, чтобы направление на карте совпало с осью пушки танка, направленной вдоль линии местности. Ориентирование карты данным способом применяется, когда местоположение машины известно на карте и, по существу, выполняется так же, как и вне танка.

Если требуется более точное ориентирование карты, то при открытом люке к взятой на карте линии нужно приложить линейку, карандаш или просто ребро ладони и, визируя вдоль этого предмета, повернуть карту, добиваясь совмещения линии визирования с линией местности.

Если машина движется не по дороге, а колонным путем, предварительно прочерченным на карте, то ее ориентируют по прочерченному направлению.

### Ориентирование карты по направлению на ориентир

Если танк находится не на линии местности, но около какого-нибудь ориентира, опознанного на карте (отдельный дом, угол опушки леса, начало оврага и т. д.), то карту можно ориентировать по направлению на другой какой-либо удаленный ориентир, тоже обозначенный на карте. Для этого следует приложить на карте к направлению на ориентир линейку или карандаш и повернуть карту так, чтобы направление на ней совпало с оптической осью перископа или осью пушки, направленной на ориентир (рис. 20).



Рис. 20. Ориентирование карты по направлению на ориентир

### Ориентирование карты по Полярной звезде

Отыскать в небе Полярную звезду (учитывая при этом, что ее высота, т. е. угловое расстояние от горизонта, равна широте места), спроектировать ее положение на какой-либо видимый наземный предмет или другую звезду, находящуюся около горизонта, а затем по направ-

лению на этот предмет или звезду ориентировать карту, совмещая с этим направлением восточную или западную линию рамки карты.

### Ориентирование карты по указателю курса навигационных приборов

Если шкала гирополукомпаса ориентирована, то карту можно ориентировать по продольной оси машины, образуясь с величиной дирекционного угла, который показывает шкала. Например, дирекционный угол направления оси машины  $330^\circ$ . В этом случае карту ориентируют по вертикальным линиям координатной сетки. Карту поворачивают так (рис. 21), чтобы северное направление вертикальных линий координатной сетки

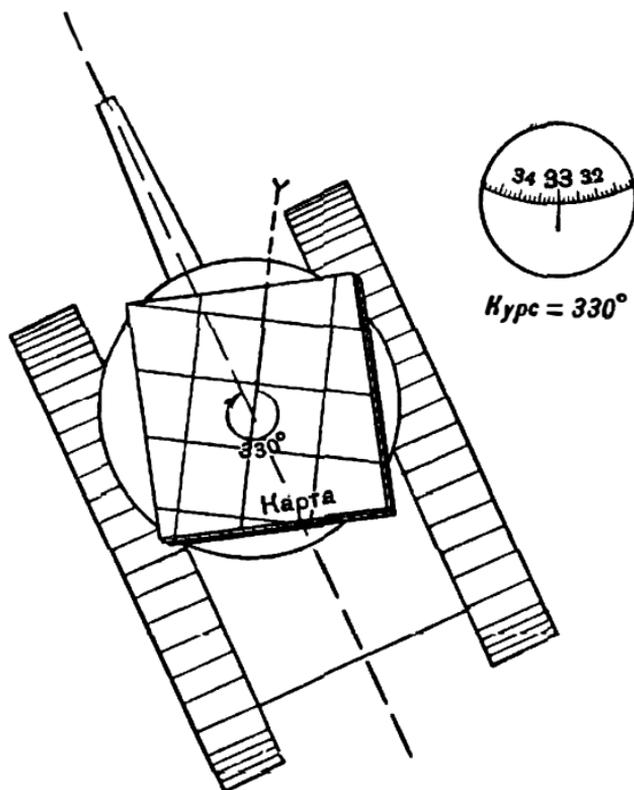


Рис. 21. Ориентирование карты по указателю курса навигационного прибора

(азимут  $0^\circ$ ) составляло примерно угол  $330^\circ$  с направлением оси машины.

Если же требуется более точное ориентирование карты, то для этого используют лимб обычного компаса. Накладывая компас на карту, устанавливают на нем визирами отсчет, равный величине дирекционного угла оси машины, а вертикальные линии координатной сетки совмещают с диаметром север — юг лимба компаса. После этого поворачивают карту так, чтобы линия визиров (прорезь — мушка) совпала с направлением оси машины.

Аналогичным образом ориентируют карту по отсчетам курсовых шкал навигационной аппаратуры ТНА-2.

### **Ориентирование карты по Солнцу (или Луне)**

При движении днем в ясную погоду карту можно приближенно ориентировать по Солнцу.

Например, в середине дня карту ориентируют по направлению на Солнце с учетом того, что на юге оно бывает около 13 часов, а раньше или позже полудня будет находиться соответственно левее или правее направления на юг\*.

В лунную ночь, когда Полярная звезда не видна, можно ориентировать карту по Луне, определив предварительно ее положение относительно сторон горизонта.

### **Ориентирование карты по окружающим ориентирам**

Этот способ применяют часто, когда известно местоположение машины на карте, так как он достаточно прост и быстро выполняется. Сущность его заключается в том, что карта ориентируется приближенно по взаимному расположению двух или трех ориентиров, находящихся вблизи машины. Например, впереди перед машиной курган, слева отдельный дом, сзади озеро. Найдя и опознав эти три предмета по карте, следует повернуть ее так, чтобы взаимное расположение предметов, изображенных на карте, примерно совпало с их расположением на местности.

---

\* Подробнее об этом см. § 5.

## § 14. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПО КАРТЕ СВОЕГО МЕСТОНАХОЖДЕНИЯ

Определение своего местонахождения — важнейший и основной элемент ориентирования. Танкистам приходится решать по карте эту задачу в различных условиях: на месте и в движении, при открытых и закрытых люках, наблюдая через приборы наблюдения, днем и ночью.

### Определение своего местонахождения по ближайшим ориентирам на глаз

Наиболее простой и распространенный способ определения своего местонахождения при действиях в танке — это по ближайшим ориентирам на глаз. Для выполнения

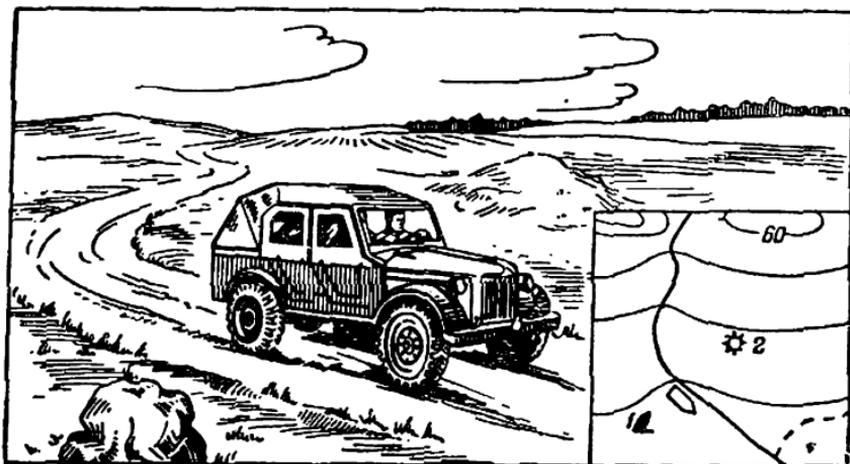
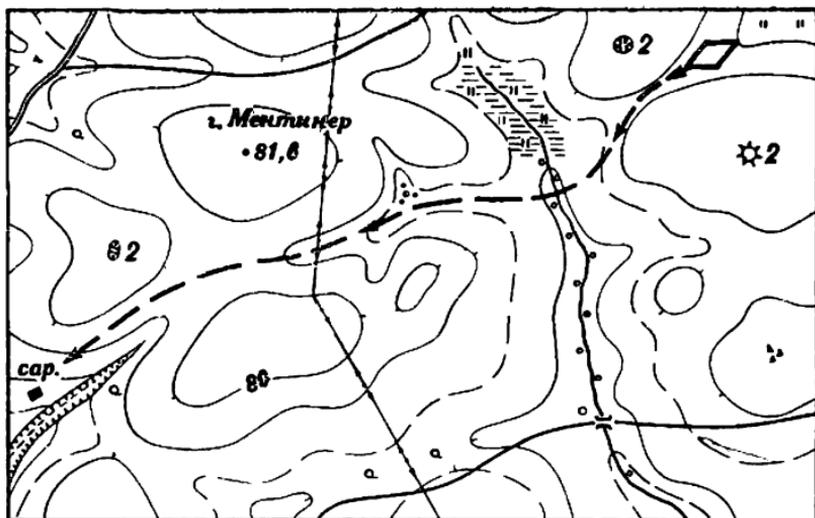


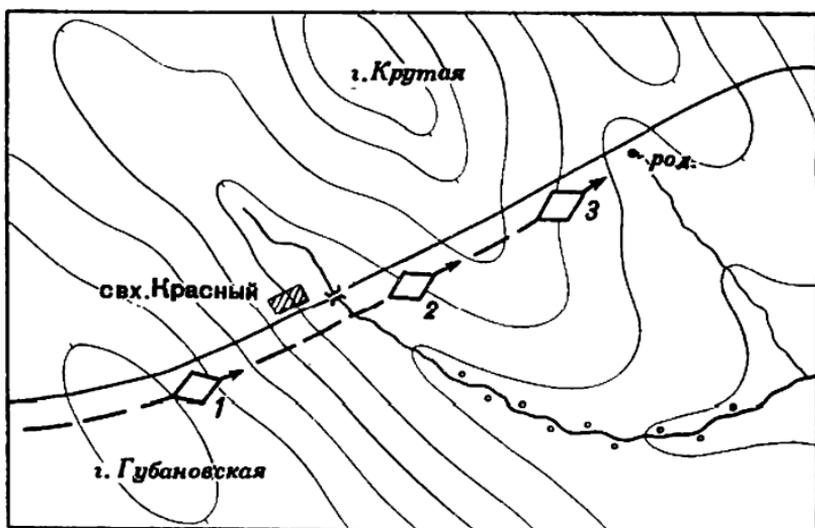
Рис. 22. Определение своего местонахождения по ближайшим ориентирам на глаз

этого способа надо ориентировать карту, опознать на ней ближайшие ориентиры, наблюдаемые из машины, и определить по ним на глаз свое местонахождение. Данным способом можно пользоваться как на месте, так и в движении.

Во время движения следят по карте за маршрутом, замечая те ориентиры, мимо которых проходит машина, и по ним определяют свое местонахождение в отдельные моменты движения (рис. 22). В качестве ориентиров могут использоваться различные предметы, расположенные как на самом маршруте, так и в стороне от него



а



б

Рис. 23. Ориентирование по элементам рельефа:

а — при движении по местности с хорошо выраженными формами рельефа;  
 б — при движении ночью по местности с ощутимыми спусками и подъемами

(например, отдельные строения, леса, мосты, перекрестки и стыки дорог, характерные повороты самой дороги).

Наряду с местными предметами широко используются и элементы рельефа: характерные высоты и хребты, лощины, овраги, промоины, обрывы. Необходимо учитывать, что даже в мирных условиях местность все время подвергается различным изменениям и многие местные предметы, обозначенные на карте, могут исчезнуть, тогда как рельеф почти не изменяется.

Особенно важно уметь ориентироваться по элементам рельефа при движении на местности, где произошли сильные изменения, или там, где мало местных предметов, а рельеф хорошо выражен. Так, например, танку нужно выйти к отдельному сараю (рис. 23, а). Если в этом случае использовать для ориентирования формы рельефа, то можно без особых затруднений вывести танк в указанное место.

Двигаясь ночью по маршруту с ощутимыми спусками и подъемами, можно приближенно определять на карте свое местонахождение, так как и при отсутствии видимости эти спуски и подъемы в танке будут ощущаться. Так, пройдя гору Губановская (рис. 23, б) и чувствуя спуск, командир танка сможет определить по карте, что он находится где-то перед свх. Красный, далее при спуске (в точке 3) установить, что это спуск к роднику, и т. д.

Однако небольшие подъемы и спуски могут быть и не отражены на карте (особенно на картах масштаба 1 : 100 000 и 1 : 200 000). Поэтому, ориентируясь по рельефу, нужно учитывать и пройденное расстояние.

### **Определение своего местонахождения промером**

Определение своего местоположения при помощи промера пройденного пути является основным способом при действиях на однообразной, бедной ориентирами местности и особенно в условиях ограниченной видимости: ночью, в туман, метель и снегопад. Путь, пройденный танком (или другой машиной), определяется по спидометру или по времени и скорости движения.

Для промера расстояния спидометром пользуются разностью его показаний между двумя точками. Напри-

мер, танк двигался по заданному маршруту. Пройдя характерный ориентир, командир танка записал в этой точке отсчет спидометра. Допустим, он составил 705,3 км. Через некоторое время танк сделал остановку. Здесь показание спидометра равнялось 711,8 км, следовательно, танк прошел 6,5 км (711,8—705,3). Отложив на карте от контрольного ориентира по дороге расстояние 6,5 км, можно определить местонахождение танка.

Однако, перенося на карту расстояния, измеренные спидометром, следует учитывать, что данные карты и спидометра зачастую будут иметь некоторые расхождения. Карта несколько преуменьшает действительные расстояния по дорогам главным образом потому, что на ней нельзя выразить все мелкие изгибы дороги и объезды, а при измерениях кривых линий на карте неизбежно происходит некоторое спрямление их. В то же время спидометр показывает расстояние больше действительного из-за пробуксовки машины, особенно при движении по рыхлому грунту.

Средние величины расхождений между данными карты и действительным расстоянием по дорогам приведены в таблице поправок расстояний с учетом характера местности и масштаба карты (см. гл. 3, табл. 5).

Труднее учесть ошибку спидометра, поскольку на разных участках маршрута состояние и качество грунта могут быть различными. Так, например, при движении по шоссе или по сухому плотному грунту машина буксовать не будет, а при движении по мокрому, вязкому грунту спидометр покажет отсчет на 5—10% больше действительного расстояния (на отдельных участках коэффициент пробуксовки может достигать 15% и более).

При совершении марша каждый командир может сам определить поправку в показаниях спидометра с учетом условий местности и погоды. Для этого при прохождении опознанных ориентиров нужно записывать показания спидометра, а потом сравнить расстояния между этими ориентирами, измеренными по карте, с разностью отсчетов, полученных по спидометру.

Например, разность между первым и вторым отсчетами спидометра равна 6,2 км, а величина этого расстояния по карте составляет 5,4 км. Таким образом, при расстоянии 5,4 км спидометр преувеличил показания на 0,8 км, что составляет около 15%. Следовательно, если

по карте измерено 10 км, спидометр отсчитывает на 1500 м больше, т. е. 11,5 км.

Если же такой подсчет не сделан, то при движении по рыхлому или вязкому грунту поправку за счет пробуксовки рекомендуется оценивать на глаз.

Использование спидометра сочетают с измерением пройденного расстояния по времени движения.

### Определение своего местонахождения способом засечек

При нахождении в танке применение способа засечек ограничивается, так как затрудняется выполнение приемов визирования и ориентирования карты с достаточной точностью, особенно если машина находится вне линий местности или в движении.

Из танка наиболее удобными являются следующие виды засечек:

- засечка по боковому ориентиру;
- способ перпендикуляра;
- засечка по створам.

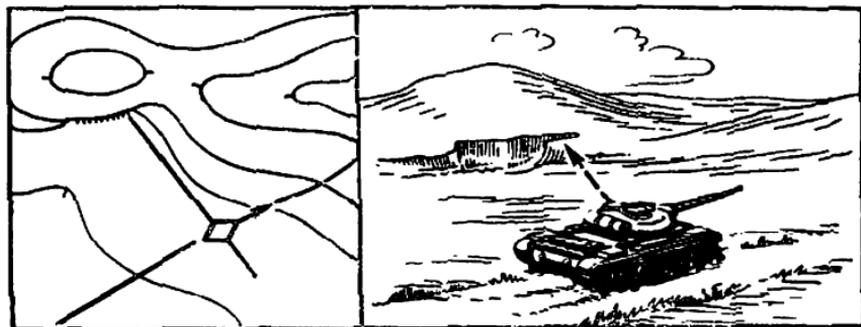


Рис. 24. Засечка по боковому ориентиру

**Засечка по боковому ориентиру.** Если танк находится на дороге или на какой-либо другой линии местности, четко выраженной на карте, поступают так. Ориентировав карту по направлению движения, визируют с помощью линейки или карандаша на какой-нибудь боковой ориентир, наблюдаемый через открытый люк или смотровой прибор. Положение машины определится пересечением визирной линии с линией движения (рис. 24).

**Способ перпендикуляра.** Если ориентир располагается под прямым углом к оси движения, то задача упрощается. В этом случае ориентировать карту не нужно, так как местонахождение машины можно определить путем мысленного проведения на карте перпендикуляра от условного знака ориентира к линии движения.

Изучая предварительно маршрут по карте, нужно намечать характерные ориентиры, расположенные в стороне от маршрута, и даже прочерчивать от них линии перпендикуляров к оси маршрута. Это поможет во время движения контролировать момент прохождения машины через намеченные точки.

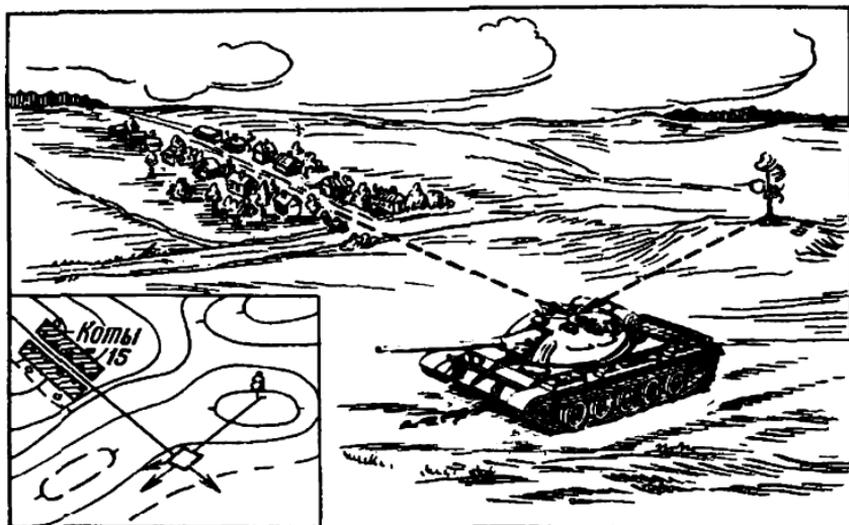


Рис. 25. Засечка по створу и ориентиру

**Засечка по створам.** Находясь вне дорог и других линейных предметов на открытой или полузакрытой местности, свое местоположение удобно определить, если машина окажется в створе двух точечных ориентиров или в створе одного линейного ориентира (прямой дороги, улицы, просеки, канавы и т. д.).

По линии створа можно точно ориентировать карту и, отыскав на местности еще один ориентир, сделать по нему засечку. Точка стояния в этом случае получится пересечением на карте линии створа с визирной линией

от ориентира (рис. 25). На местности, имеющей достаточное количество ориентиров, при внимательном наблюдении иногда можно отыскать и вторую створную линию, т. е. оказаться на пересечении двух створов. В этом случае решение задачи упрощается, так как отпадает необходимость в точном ориентировании карты.

**Визирование по одному направлению с промером на глаз.** На местности из машины может быть виден только один ориентир. В этом случае поступают так. Ориентируют карту одним из возможных способов и прочерчивают на ней обратным визированием направление от ориентира на себя. Затем определяют на глаз расстояние до ориентира, которое и откладывают в масштабе

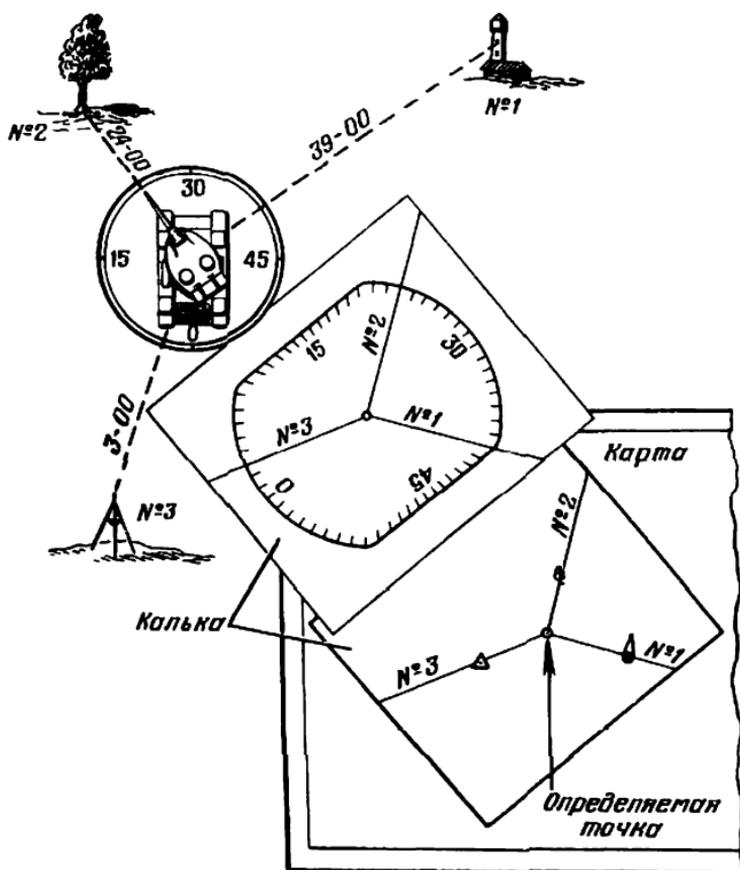


Рис. 26. Определение точки стояния танка обратной засечкой с использованием башенного угломера

карты. Такой же прием используют и в том случае, если танк находится на линии створа.

**Обратная засечка с использованием башенного угломера.** Наличие в боевой машине угломерных приборов позволяет в отдельных случаях использовать эти приборы для более точного определения своего местонахождения, применяя такой вид засечки, как способ Болотова. Этот способ целесообразно применять при нахождении танка в обороне или на закрытой огневой позиции, когда требуется знать точное местонахождение, а поблизости ориентиров нет.

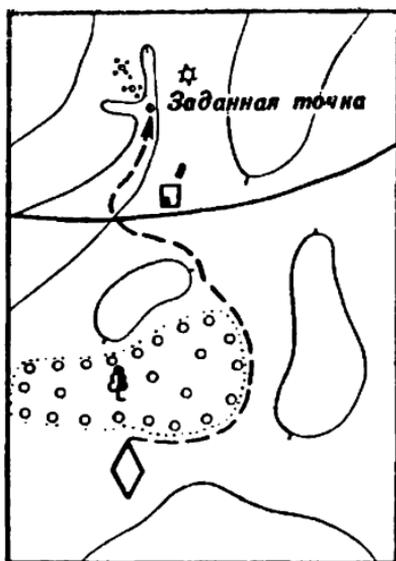
Порядок выполнения способа следующий (рис. 26). Выбрав на местности три ориентира и опознав их на карте, при помощи башенного угломера измеряют между ними углы. Расположение выбранных ориентиров должно быть таким, чтобы углы между ними были в пределах от  $30^\circ$  (5-00) до  $150^\circ$  (25-00).

Полученные углы строят на листке прозрачной бумаги при помощи целлулоидного артиллерийского круга или транспортира. Затем накладывают бумагу на карту так, чтобы все прочерченные направления проходили через соответствующие точки на карте. Добившись этого, перекалывают вершину построенных углов на карту. Полученная точка и будет обозначать местонахождение машины. При отсутствии прозрачной бумаги можно использовать простую бумагу, предварительно смазав ее маслом, газойлем или бензином, или же прочертить направления непосредственно на артиллерийском круге,

## § 15. ВЫВОД МАШИНЫ В ЗАДАННУЮ ТОЧКУ

В боевой практике перед командиром-танкистом часто ставится задача вывести машину в какую-то определенную точку местности, указанную на карте. Эта задача сводится к тому, чтобы, ориентируясь по карте, определить на местности направление, пройти по нему нужное расстояние (обычно от 200—300 м до нескольких километров) и отыскать заданную точку. Такую задачу можно решить следующими способами.

**Ориентированием по окружающим местным предметам и деталям рельефа.** При действиях днем, если заданная точка находится поблизости от характерных местных предметов или деталей рельефа, по карте намечают



**Рис. 27.** Выход в заданную точку ориентированием по окружающим местным предметам и деталям рельефа

наиболее целесообразный путь движения (с учетом обстановки). Во время движения опознают на местности отдельные предметы и элементы рельефа, находящиеся вблизи маршрута, а по ним отыскивают и местонахождение заданной точки (рис. 27).

**Визированием по ориентированной карте.** Если на карте в районе заданной точки характерных ориентиров нет, но направление в ее сторону просматривается, нужно точнее ориентировать карту, приложить на ней к направлению на заданную точку линейку и заметить на местности в этом направлении какой-нибудь предмет.

Затем пройти по замеченному направлению расстояние, измеренное по карте.

**По перпендикуляру к линейному ориентиру.** Если танк находится на дороге в открытой безориентированной местности, то выход в заданную точку целесообразно произвести так. Измерить по карте два расстояния: от точки стояния вдоль дороги до основания перпендикуляра, опущенного из заданной точки на линию дороги, и по перпендикуляру — от дороги до заданной точки. Затем, ведя отсчет по спидометру, пройти сначала расстояние по дороге, после чего развернуть машину на  $90^\circ$  и пройти второе расстояние.

**По истинному или магнитному азимуту.** В условиях ограниченной видимости, когда направление в сторону заданной точки не просматривается, по карте определяют азимут этого направления и устанавливают по нему машину одним из способов, изложенных в § 11, т. е. отсчитывают истинный азимут по Полярной звезде или же определяют компасом магнитный азимут этого направления. Затем ориентируют шкалу гирополукомпаса

и двигаются по выбранному направлению в таком же порядке, как и при движении по азимутам.

**По углу поворота от линии местности.** Если машина находится на линии местности или из нее виден ориентир, обозначенный на карте, измеряют по карте угол между линией местности (или направлением на ориентир) и направлением на заданную точку. Устанавливают машину по направлению дороги (или по направлению на ориентир), а шкалу гирополукомпаса ориентируют на нуль. Затем, руководствуясь показаниями гирополукомпаса, разворачивают машину в нужную сторону на величину измеренного по карте угла (рис. 28).

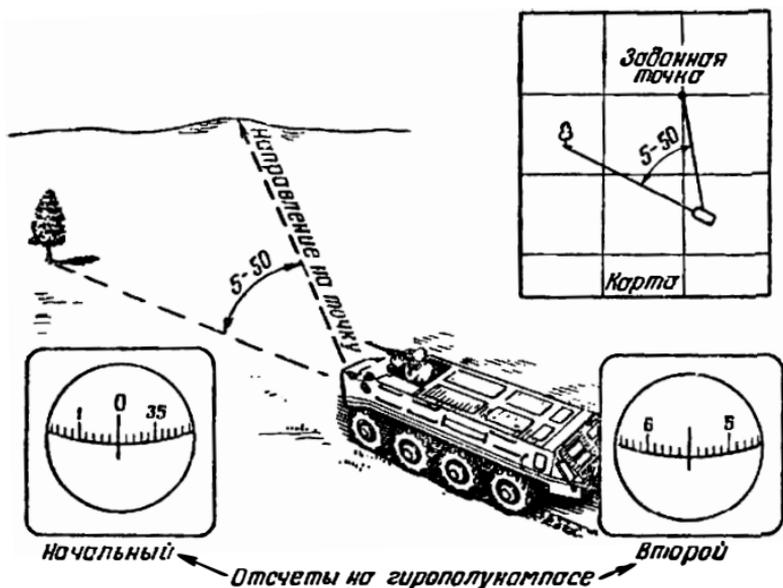


Рис. 28. Выход в заданную точку по углу поворота от линии местности (направления на ориентир)

Если на заданную точку выходят в условиях ограниченной видимости, взятое направление выдерживают по наблюдаемым ориентирам или по гирополукомпасу, следя за тем, чтобы под чертой указателя удерживалось деление, поставленное на шкале перед началом движения. Проходимое расстояние учитывают по спидометру или по времени, затраченному на движение.

## § 16. ОСОБЕННОСТИ ОРИЕНТИРОВАНИЯ В АВТОМОБИЛЕ

Ориентирование в автомобиле имеет свои особенности. Находясь в автомобиле, карту во время движения ориентируют главным образом по направлению движения, т. е. по линии дороги, по которой движется автомобиль. Кроме того, для приближенной ориентировки карты в автомобиле можно пользоваться магнитным компасом.

Свое местонахождение во время движения автомобиля определяют по ближайшим ориентирам или промером пройденного пути, т. е. теми способами, что и в танке (САУ). Когда же нужно точнее определить свое местонахождение на остановке, отходят от машины с компасом на 20—30 м (в зависимости от степени влияния ее металлической массы на стрелку компаса).

## § 17. ОРИЕНТИРОВАНИЕ С ПРИМЕНЕНИЕМ НАВИГАЦИОННОЙ АППАРАТУРЫ ТНА-2

### Общие указания по использованию аппаратуры

Навигационная аппаратура ТНА-2 используется для определения местонахождения движущейся машины в затрудненных условиях ориентирования.

Основными приборами в комплекте этой аппаратуры являются датчик курса, датчик пути, координатор, пульт управления и источники питания.

В качестве датчика курса здесь используется гирополукомпас, чувствительным элементом которого служит свободный гироскоп.

Датчик пути учитывает расстояние, проходимое машиной, а датчик курса вырабатывает дирекционные углы направления движения.

Координатор представляет собою счетно-решающее устройство, которое по поступающим к нему данным пути и курса непрерывно вырабатывает прямоугольные координаты положения машины ( $X$  и  $Y$ ) и указывает эти координаты и курс машины на соответствующих шкалах. Приборы аппаратуры вырабатывают координаты движущейся машины с ошибкой не более 1,3% пройденного пути в течение 3 и 30 мин. Датчик курса обес-

печивает устойчивость оси гироскопа с ошибкой не более  $\pm 0-20$  в течение 30 мин.

На лицевой панели координатора (рис. 29) находятся: шкалы отсчета координат  $X$  и  $Y$ , шкалы «Курс» для отсчета дирекционных углов и шкала «Корректурa пути». В правом верхнем углу панели закреплена пластинка для записи карандашом координат и курса при длительных остановках машины.

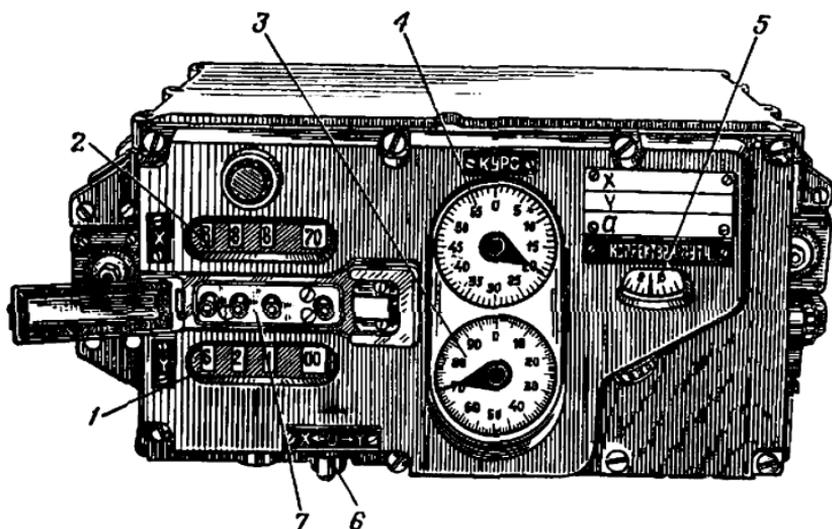


Рис. 29. Лицевая панель координатора навигационной аппаратуры ТНА-2:

1 и 2 — шкалы отсчета координат  $X$  и  $Y$ ; 3 и 4 — шкалы «Курс»; 5 — шкала «Корректурa пути»; 6 — ручка переключателя установки координат; 7 — кнопки установки координат

На передней стенке прибора расположены ручки установки курса (исходного дирекционного угла) и корректуры пути (на рисунке не видны), а сверху, у края лицевой панели, — ручка переключателя установки координат.

Пульт управления (рис. 30) предназначен для включения навигационной аппаратуры и проведения широтной балансировки гироскопа.

### Устройство основных шкал аппаратуры

Шкальный механизм координат отсчитывает пятизначные координаты положения машины (первые две цифры обеих шкал обозначают километры, а последние

три — метры). Оцифровка сделана через 10 м, в промежутках между которыми нанесены четыре деления с ценой 2,5 м.

Установку начальных координат на приборе производят при помощи кнопок, расположенных рядом со шкалами, и ручки переключателя.

Для набора координаты  $X$  ручку переключателя поворачивают влево, а для координаты  $Y$  — вправо. Удерживая ручку переключателя в нужном положении (« $X$ » или « $Y$ »), поочередно до упора нажимают кнопки до тех пор, пока в середине окошка не установится заданная цифра.

Шкалы «Курс» отсчета дирекционных углов состоят из двух круглых шкал с вращающимися стрелками. Верхняя — шкала грубого отсчета — разбита на 60 делений (цена деления 1-00); нижняя — шкала точного отсчета — разбита на 100 делений (цена деления 0-01).

Шкала «Корректурa пути» круглого, вращающегося типа. На ней имеется 40 делений с оцифровкой от  $-12$  до  $+10\%$ . Цена деления составляет 0,5%.

Установку исходного дирекционного угла и корректуры пути производят вращением ручек установки курса и корректуры пути (при этом корректуру пути вводят на шкале только в направлении от минусовых значений к плюсовым).

### **Запуск и выключение навигационной аппаратуры**

Включать и выключать навигационную аппаратуру разрешается только в неподвижной машине.

Порядок включения аппаратуры:

1. Проверяют напряжение бортовой сети (оно должно быть не менее 24 в).

2. Включают на пульте управления (см. рис. 30) тумблер «Преобр.» (питание преобразователя).

3. Через 10—12 мин включают соседний с ним тумблер «Система».

Выключают аппаратуру в обратной последовательности: сначала выключают «Систему», а затем преобразователь.

После выключения аппаратуры дальнейшее движение машины можно продолжать только после полной остановки вращающегося по инерции гироскопа датчика курса, на что требуется 15—20 мин.

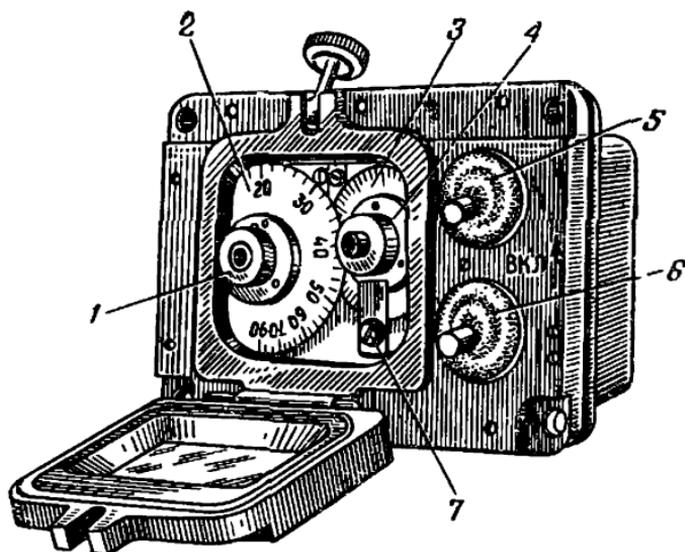


Рис. 30. Пульт управления навигационной аппаратуры ТНА-2:

1 — ручка потенциометра широтной балансировки; 2 — шкала потенциометра широтной балансировки; 3 — шкала поправочного потенциометра; 4 — ручка поправочного потенциометра; 5 — тумблер «Преобр.»; 6 — тумблер «Система»; 7 — стопор поправочного потенциометра

### Подготовка навигационной аппаратуры к эксплуатации

Перед началом эксплуатации навигационной аппаратуры выверяют работу отдельных ее приборов и узлов. В такую выверку входит:

— определение величины ухода гироскопа датчика курса;

— широтная балансировка гироскопа;

— определение коэффициента корректуры пути.

**Определение величины ухода гироскопа датчика курса в движущейся машине.** Скорость ухода главной оси гироскопа датчика курса неодинакова в различных условиях (на месте или в движении) и на разных широтах. Поэтому перед началом эксплуатации определяют величину ухода гироскопа в движущейся машине. Порядок проведения этой проверки следующий.

1. Устанавливают машину на произвольно выбранной точке и замечают какой-нибудь хорошо видимый (удаленный не менее 1000 м) ориентир.

2. Измеряют башенным угломером угол по ходу часовой стрелки между направлением на ориентир и продольной осью машины ( $\alpha_k$  — курсовой угол) и устанавливают этот угол на шкалах «Курс».

3. Совершают 15—20-минутный пробег по произвольному маршруту (желательно по «восьмерке»), после чего машину вновь устанавливают на прежнее место.

4. Снова измеряют курсовой угол того же ориентира и сличают с его величиной отсчет на шкалах «Курс». Разность между величиной курсового угла и отсчетом на шкале «Курс» и является величиной ухода гироскопа.

5. Вычисляют величину ухода гироскопа за 30 мин. Например, за 20 мин гироскоп ушел на 24 деления угломера. Следовательно, уход его за 30 мин равен  $\frac{24}{20} \cdot 30 = 36$  делений угломера.

6. Пробег повторяют еще два раза, каждый раз устанавливая машину на той же точке, но изменяя направление ее продольной оси.

Из трех пробегов определяют среднюю величину ухода гироскопа. Уход гироскопа обычно определяют в процессе его широтной балансировки.

**Широтная балансировка гироскопа датчика курса.** От тщательности этой балансировки в значительной степени зависит точность работы аппаратуры. Она производится при поступлении машины в часть, а также если машина переместилась по широте более чем на 500 км в северном или южном направлении.

Балансировку гироскопа выполняют при помощи потенциометра широтной балансировки, который находится на пульте управления аппаратуры (см. рис. 30). На оси этого потенциометра закреплена шкала с делениями, проградуированными (в градусах широты) от 0 до 90°. Рядом с потенциометром широтной балансировки расположен поправочный потенциометр, предназначенный для уточнения балансировки.

Порядок проведения балансировки следующий.

1. Открывают крышку пульта управления и поворачивают ручку потенциометра так, чтобы указатель на корпусе пульта совпал с делением шкалы, соответствующим географической широте места; после этого закрывают крышку пульта.

2. Проверяют уход оси гироскопа в движущейся машине в порядке, изложенном на стр. 57—58, и вычисляют величину ухода гироскопа за 30 мин.

3. Если эта величина будет больше 20 делений угломера, в балансировку гироскопа вводят поправку при помощи поправочного потенциометра, делая небольшой поворот его вокруг своей оси. При положительном уходе гироскопа (если отсчеты на шкале «Курс» возрастают) поправочный потенциометр поворачивают по ходу часовой стрелки, при отрицательном уходе — против хода часовой стрелки. Величину поворота потенциометра устанавливают опытным путем.

После ввода поправки снова проверяют уход гироскопа в движущейся машине, а затем повторяют корректировку до тех пор, пока величина ухода гироскопа будет не более 5—10 делений угломера за 30 мин.

**Определение коэффициента корректуры пути.** В процессе подготовки машины к движению определяют коэффициент корректуры пути. Для этого необходимо:

— выбрать прямолинейный участок пути длиной 500—1000 м, сходный по условиям с трассой предстоящего маршрута движения, и обозначить начало и конец выбранного участка вешками;

— измерить выбранный участок мерной лентой не менее двух раз и вывести среднее арифметическое из обоих измерений;

— установить машину над одной из вешек в таком положении, чтобы визирное устройство машины было направлено на другую вешку с отсчетом угломера, отличающимся от 0 не более чем на  $3^\circ$  (0-50), и запустить аппаратуру; на шкалах координат и курса установить нулевые значения;

— проехать выбранный участок с маршевой скоростью и остановить машину над второй вешкой; определить значение пройденного пути, измеренное прибором по отсчету на шкале  $X$ ;

— аналогичным образом установить машину на второй вешке, проехать участок в обратном направлении и из двух заездов вывести среднее арифметическое значение пути, отсчитанного прибором по шкале  $X$ ;

— подсчитать величину коэффициента корректуры пути ( $K$ ) в процентах к пройденному расстоянию; например, измеренная длина участка 500 м, а отсчет на шка-

ле  $X = 520$  м; значит, прибор преувеличил показания на 20 м, следовательно,

$$K = \frac{20}{500} \cdot 100\% = 4\% \text{ (со знаком „+“).}$$

При установке коэффициента корректуры пути на шкале учитывают его знак (если величина  $K$  со знаком «+», то его значение вводят на положительной части шкалы «Корректурa пути»).

### **Подготовка исходных данных для движения**

Для того чтобы ввести навигационную аппаратуру в действие, определяют точное местоположение исходной точки, ее прямоугольные координаты  $X$  и  $Y$  и дирекционный угол направления продольной оси машины ( $\alpha_{\text{оси}}$ ), а затем устанавливают эти данные на шкалах координатора.

В качестве исходной точки выбирают такую, которая резко выражена на местности и точно показана на карте, чтобы на этой точке можно было установить машину или подъехать к ней вплотную (перекрестки и развилки постоянных дорог, небольшие мосты, геодезические пункты, башни, отдельно стоящие небольшие постройки, колодцы и т. д.). С исходной точки должно быть видно не менее двух ориентиров (таких, как геодезические пункты, заводские трубы, вышки и постройки башенного типа, отдельные деревья). По этим ориентирам определяют исходный дирекционный угол (расстояние до них на карте от исходной точки должно быть не менее 6 см).

Кроме исходной точки на маршруте предстоящего движения следует выбрать еще несколько ориентирных (контрольных) точек, чтобы контролировать по ним работу аппаратуры во время движения (если движение при помощи аппаратуры ТНА-2 будет совершаться по азимутам, то контрольными будут являться все поворотные точки маршрута).

Затем при помощи циркуля-измерителя и поперечного масштаба определяют координаты выбранных точек.

### **Первоначальное ориентирование машины**

Первоначальное ориентирование машины заключается в установке ее на исходную точку и в определении исходного дирекционного угла машины ( $\alpha_{\text{оси}}$ ).

Первоначальное ориентирование должно производиться особенно тщательно, так как от него в значительной степени зависит точность работы аппаратуры.

Машину на исходной точке устанавливают так, чтобы последняя находилась под центром машины. Если же этого сделать нельзя, то ее устанавливают рядом, как можно ближе к исходной точке, в створе исходная точка — выбранный ориентир.

Затем определяют дирекционный угол продольной оси машины в следующем порядке.

1. При помощи хордоугломера измеряют по карте дирекционный угол направления на выбранный ориентир ( $\alpha_{ор}$ ).

2. Угломерным устройством машины или башенным угломером измеряют на местности угол по ходу часовой стрелки (рис. 31, а) между направлением продольной оси машины и направлением на ориентир (угол  $\beta$ ).

3. Вычисляют дирекционный угол оси по формуле

$$\alpha_{оси} = \alpha_{ор} - \beta.$$

Если угол получается отрицательный, прибавляют 60-00.

Во избежание грубых ошибок и в целях контроля дирекционный угол продольной оси машины вычисляют также по второму ориентиру. В случае значительного расхождения в результатах обоих вычислений все измерения и вычисления повторяют. Если ошибка не будет найдена, следует взять другие ориентиры или выбрать новую исходную точку.

**Ориентирование машины при помощи буссоли.** В условиях ограниченной видимости (ночью, в метель, на закрытой местности), когда ориентиров не видно, машину ориентируют в исходной точке при помощи буссоли.

Для этого устанавливают буссоль на расстоянии 50—60 м от машины и определяют магнитный азимут направления на угломерный прибор машины. Измеренный магнитный азимут (рис. 31, б) изменяют на 30-00 и переводят его в дирекционный угол, который и будет являться дирекционным углом ориентира  $\alpha_{ор}$  (здесь ориентиром служит буссоль).

Одновременно с этим наводят на центр буссоли угломерный прибор машины и измеряют угол между

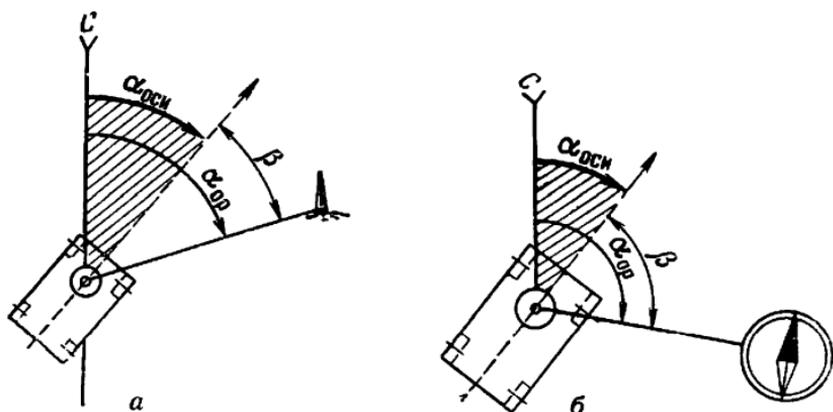


Рис. 31. Определение исходного дирекционного угла продольной оси машины:

а — с помощью ориентира; б — с помощью буссоли

направлением продольной оси машины и направлением на буссоль (угол  $\beta$ ).

Затем вычисляют дирекционный угол оси по обычной формуле ( $\alpha_{оси} = \alpha_{ор} - \beta$ ).

**Пример.** Магнитный азимут, измеренный буссолью, равен 38-50; поправка направления ( $\Pi$ ) равна +1-20; угол  $\beta$  равен 6-30.

Магнитный азимут направления машина — буссоль будет равен:

$$\begin{aligned}
 A_{\text{ж}} &= 38-50 - 30-00 = 8-50; \\
 \alpha_{ор} &= A_{\text{ж}} + (\Pi) = 8-50 + 1-20 = 9-70; \\
 \alpha_{оси} &= \alpha_{ор} - \beta = 9-70 - 6-30 = 3-40.
 \end{aligned}$$

Поправку направления  $\Pi$  при работе с буссолью берут по карте с учетом годового изменения магнитного склонения. Точнее величину магнитного склонения для данного места можно определить при помощи буссоли с азимутальной насадкой АНБ-1 (описание ее см. ниже).

**Ориентирование машины при помощи буссоли с азимутальной насадкой.** При наличии в комплекте буссоли ПАБ-2 азимутальной насадки АНБ-1 ее целесообразно использовать при подготовке исходных данных ясной ночью, так как она дает более высокую точность измерения углов по сравнению с картой.

При помощи этой насадки можно определить истинный азимут направления с любой точки на любой произвольно выбранный ориентир, что особенно важно в

тех случаях, когда нельзя пользоваться буссолью из-за скопления больших магнитных масс или при действиях в районе магнитной аномалии.

Установив на исходной точке буссоль с насадкой, определяют истинный азимут направления на выбранный ориентир путем наблюдения двух звезд созвездия Малой Медведицы — звезды  $\alpha$  (Полярной) и звезды  $\beta$  (рис. 32).

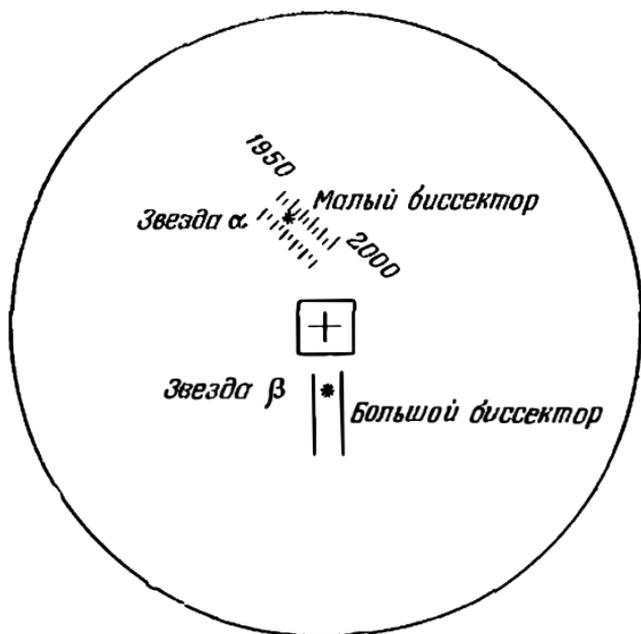


Рис. 32. Поле зрения визира азимутальной насадки буссоли при ориентировании по звездам

В поле зрения визира азимутальной насадки имеются два биссектора и квадрат с перекрестием. Малый биссектор служит для введения в него звезды  $\alpha$  (Полярной), а большой для звезды  $\beta$ . Как видно из рис. 32, малый биссектор представляет собой шкалу с 10 делениями. Она предназначена для учета видимого перемещения Полярной звезды относительно Полюса Мира за период с 1950 по 2000 г. Таким образом, каждое деление шкалы соответствует пяти годам.

Отыскав в небе обе звезды, наведением буссоли вводят их в поле зрения визира так, чтобы изображение

звезды  $\alpha$  находилось в малом биссекторе против штриха, соответствующего году наблюдения, а изображение звезды  $\beta$  — в большом биссекторе; при этом перекрестие визира будет направлено на Полюс Мира, т. е. совпадет с направлением истинного меридиана. При этом положении визира снять отсчет по буссолю к кольцу и барабану.

Затем наводят перекрестие визира на выбранный ориентир и берут вновь отсчет по буссолю. Величина угла между обоими направлениями и будет величиной истинного азимута.

Чтобы получить более точный результат, измерения производят три раза, сбивая каждый раз начальные установки, и выводят среднее арифметическое значение истинного азимута.

Если выбранный ориентир находится от буссоли на расстоянии ближе 200 м, к величине измеренного угла прибавляют поправку, указанную в табл. 4.

Измеренный истинный азимут ориентира ( $A$ ) переводят в дирекционный угол ( $\alpha_{ор}$ ) по обычной формуле

$$\alpha = A - (\pm \gamma).$$

Таблица 4

Поправка к величине угла, измеренного буссолью на расстоянии до 200 м

Расстояния до ориентира, м	Величина поправки в делениях угломера
100	1,0
160	0,7
200	0,5

Величину угла сближения меридианов ( $\gamma$ ) и его знак берут с карты. Чтобы не ошибиться в арифметическом действии (прибавлять или вычитать), рекомендуется при вычислении пользоваться графическим приемом построения углов (см. рис. 7).

Вместо ориентира можно выставить световую вежу и наблюдение вести на нее.

Закончив работу с буссолью, на ее место устанавливают машину (центром башни на точку стояния бус-

соли), измеряют угол  $\beta$  между направлением продольной оси и направлением на ориентир и вычисляют исходный дирекционный угол ( $\alpha_{оси}$ ).

### **Ввод машины в действие и работа с аппаратурой во время движения**

Закончив подготовку исходных данных, запускают аппаратуру. При этом производят осмотр и проверку работы отсчетных механизмов. После полного включения аппаратуры на шкалах устанавливают: координаты исходной точки, исходный дирекционный угол и корректуру пути. Затем начинают движение.

Во время движения работа с аппаратурой заключается главным образом в наблюдении за правильностью движения на контрольных точках маршрута, координаты которых были определены при подготовке исходных данных. Кроме того, контроль можно осуществлять глазомерно при прохождении характерных ориентиров, оценивая по карте на глаз координаты этих ориентиров и сличая их с показаниями аппаратуры.

Если при выработке координат будут выявлены большие ошибки, превышающие необходимую точность показаний аппаратуры, машину нужно переориентировать, т. е. произвести повторную подготовку исходных данных, дирекционного угла оси машины и координат точки остановки.

Длительность непрерывной работы аппаратуры без переориентирования составляет 3—3,5 ч.

Если обстановка не позволяет произвести переориентирование машины, при наличии определенных навыков в аппаратуру вводят поправку. Иногда можно ограничиться установкой на шкалах действительных координат точки остановки. Но чтобы устранить ошибку в дальнейшем (или уменьшить ее величину), наносят контрольную точку на карту по отсчету ее координат на шкалах и, сопоставляя положение обеих точек (действительное и «приборное»), выясняют, за счет чего возникает ошибка. По характеру ошибки вносят соответствующую поправку.

Например, точка остановки машины, полученная по отсчету координат, оказалась на линии маршрута (или около нее), но «отстала» от действительного положения

машины. Очевидно, здесь ошибка в отсчете пути (со знаком минус). Предположим, что на маршруте длиной 20 км отсчет «отстал» от машины на 500 м. Значит, ошибка равна  $-2,5\%$  пройденного пути, и эту величину следует ввести в корректуру пути.

При учете ошибок аппаратуры можно руководствоваться теми же принципами, что и при действиях с курсопрокладчиком (см. стр. 70—71).

## § 18. ОРИЕНТИРОВАНИЕ С ПОМОЩЬЮ КУРСОПРОКЛАДЧИКА

### Назначение и общее устройство курсопрокладчика

Для вождения колонн, прокладки колонных путей и разведки маршрута в трудных условиях ориентирования, особенно при действиях на местности, значительно изменившейся по сравнению с картой, применяется навигационная аппаратура, называемая курсопрокладчиком.

В комплект курсопрокладчика входят следующие основные приборы: датчик пути, датчик курса, собственно курсопрокладчик и источники питания.

Датчик пути фиксирует расстояние, проходимое машиной, и непрерывно подает его в курсопрокладчик. В качестве датчика курса используется гироскопический курсоуказатель (гирополукомпас). Датчик курса вырабатывает углы поворота машины (дирекционные углы ее продольной оси) и вводит их в курсопрокладчик. В курсопрокладчике расстояния и дирекционные углы автоматически преобразуются в прямоугольные координаты, и при помощи построительного механизма на листе карты вычерчивается путь, проходимый машиной.

На лицевой панели курсопрокладчика расположены следующие шкалы (рис. 33):

- отсчета пути;
- отсчета координат  $X$  и  $Y$ ;
- корректуры пути;
- установки масштабов;
- курса (отсчета дирекционного угла).

В правой части курсопрокладчика устанавливается планшет, на котором укрепляется карта. Над планшетом расположен построительный механизм (пишущее

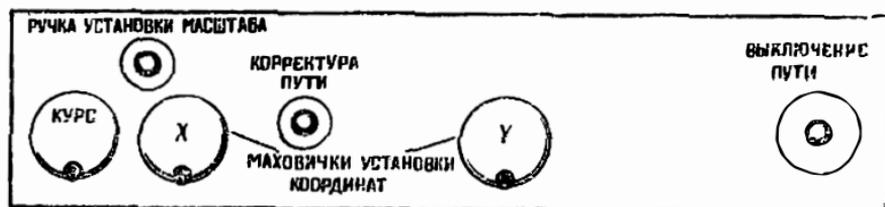
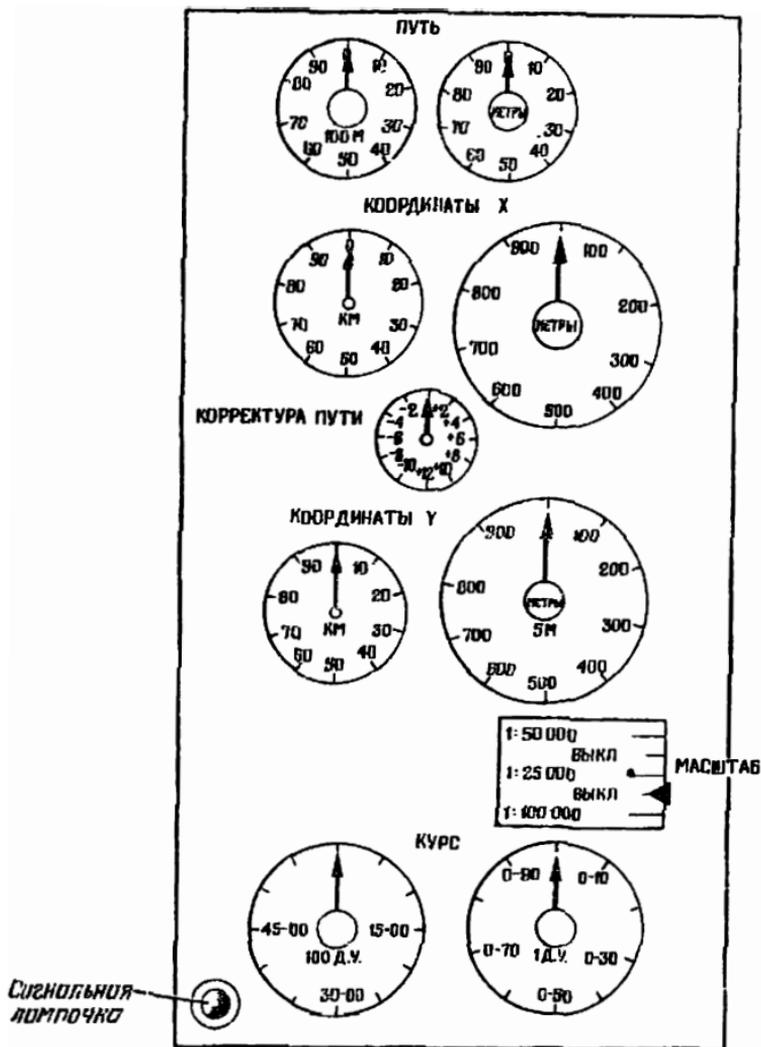


Рис. 33. Схема размещения шкал и рукояток на панелях курсопрокладчика

устройство), каретка которого с укрепленным на ней карандашом при вычерчивании трассы движения перемещается вдоль ходовых винтов по направлениям осей координат  $X$  и  $Y$ .

На передней стенке прибора расположены:

- маховичок «Курс» (установки дирекционных углов);
- маховички « $X$ » и « $Y$ » (для установки координат и передвижения пишущего устройства от руки);
- ручка «Корректурa пути» (для установки корректуры пути);
- ручка «Переключение масштабов» (для установки соответствующего масштаба карты);
- выключатель «Выключение пути»;
- ручка реостата «Освещение» для регулировки яркости освещения курсопрокладчика.

### **Шкальный механизм курсопрокладчика**

Для отсчета пути, координат  $X$  и  $Y$  и курса на курсопрокладчике установлены по две шкалы — грубого и точного отсчета.

Шкала грубого отсчета пути отсчитывает пройденное расстояние в сотнях метров. Ее полный оборот 10 км. Шкала точного отсчета пути имеет цену деления 1 м.

Шкалы грубого отсчета координат  $X$  и  $Y$  (малые шкалы) отсчитывают километры. Полный оборот каждой из них 100 км. Шкалы точного отсчета координат (большие шкалы) отсчитывают метры. Цена деления у них 5 м.

Стрелки шкал пути и координат при необходимости можно поворачивать от руки с помощью специальных барашков, укрепленных на оси шкал.

Шкалы курса имеют следующие цены делений: шкалы грубого отсчета — 1-00, шкалы точного отсчета — 0-01.

Шкала установки масштабов имеет гравировки для трех масштабов: 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000 и для положения «Выключено». Необходимый масштаб карты устанавливается путем совмещения специального индекса с требуемой рисковой шкалы.

Шкала установки корректуры пути имеет 110 делений с ценой деления 0,2%. На одной части шкалы 60 де-

лений имеют гравировку черного цвета и обозначены знаком «+»; по этой части шкалы устанавливается пробуксовка машины. Остальные 50 делений шкалы имеют гравировку красного цвета и обозначены знаком «—»; по этой части шкалы устанавливается скольжение машины.

### **Подготовка аппаратуры к эксплуатации**

Перед началом эксплуатации курсопрокладчика производят широтную балансировку гироскопа датчика курса (таким же методом, как и для другой навигационной аппаратуры), определяют величину ухода оси гироскопа и коэффициент корректуры пути.

Балансировку гироскопа по широте производят при поступлении машины в часть, а также при изменении района действий на 450—500 км по географической широте. В процессе балансировки добиваются, чтобы величина ухода оси гироскопа не превышала 20 делений угломера за 1 ч.

### **Подготовка курсопрокладчика к вводу в действие**

Подготовку исходных данных для движения и первоначальное ориентирование машины в исходной точке производят в том же порядке, как описано в § 17. После этого для ввода машины в действие выполняют следующее:

- осматривают, проверяют и запускают аппаратуру;
- устанавливают карту на планшете и вставляют его в курсопрокладчик;
- устанавливают главную ось гироскопа в плоскости меридиана;
- устанавливают на шкалах исходные данные (начальные координаты, исходный дирекционный угол и коэффициент корректуры пути).

Карту с нанесенным маршрутом движения укладывают на планшет так, чтобы вертикальные линии координатной сетки совпали с линиями на планшете или были им параллельны, и в таком положении закрепляют ее пластинчатыми пружинами. Если маршрут выходит за пределы одного листа, то заблаговременно на запас-

ной планшет укладывают соседний лист. После закрепления карты планшет устанавливают в курсопрокладчик.

Затем, действуя маховичком, находящимся на крышке гирокурсоуказателя, разворачивают гироскоп так, чтобы его главная ось совместилась с плоскостью меридиана, а шкала-грузик азимутального корректора была направлена на север (это необходимо для обеспечения более точных показаний прибора).

**Установка начальных координат.** Если координаты исходной точки заранее не были определены, их можно определить при помощи построительного механизма и одновременно установить их величины на шкалах курсопрокладчика.

Эту работу выполняют в следующем порядке.

1. Устанавливают указатель на масштабной шкале против цифры, соответствующей масштабу карты.

2. Вращая маховички установки координат «Х» и «У», устанавливают карандаш пишущего устройства в юго-западном углу того квадрата километровой сетки, в котором находится исходная точка.

3. Устанавливают с помощью барашков стрелки малых шкал отсчета километров Х и У на штрихи, соответствующие подписям километровых линий, а стрелки больших шкал Х и У, отсчитывающих метры, переводят на нулевые деления.

4. Снова, работая маховичками установки координат, передвигают карандаш с угла квадрата на исходную точку. В этом положении стрелки больших шкал Х и У отсчитывают координаты исходной точки в метрах.

Введя в курсопрокладчик координаты исходной точки, вращением маховичков «Курс» и «Корректурa пути» устанавливают на шкалах исходный дирекционный угол и коэффициент корректуры пути. После этого можно начинать движение.

### **Работа с аппаратурой во время движения**

Во время движения следят за карандашом пишущего устройства, показывающим прохождение машины по заданному маршруту, предупреждая водителя о предстоящих поворотах и остановках.

В работе курсопрокладчика возможна некоторая неточность: машина идет по дороге, а карандаш прочер-

чивает линию сбоку дороги или проходит через точки на карте раньше или позже, чем машина. Эти неточности объясняются ошибками самой аппаратуры, погрешностями исходных данных, а также изменением дорожных условий.

Для согласования показаний прибора с картой вводят соответствующие поправки (по пути, курсу и координатам).

Поправку по пути (корректуру пути) для различных дорожных условий устанавливают на основе полученного опыта работы курсопрокладчика.

Если величина этой поправки для данных дорожных условий заранее не установлена, ее определяют непосредственно во время движения. Например, если на отрезке, длина которого по карте 8 см, карандаш «перегнал» машину на 4 мм, то поправка пути при данных дорожных условиях будет равна  $\frac{4 \cdot 100}{80} = \pm 5\%$ .

Эту поправку устанавливают на шкале «Коррекура пути», а карандаш вращением маховичков установочных координат переводят на ориентир, к которому подошла машина. Корректуру пути производят, не останавливая машину.

Если при движении по прямолинейному участку пути след карандаша постепенно отклоняется под некоторым углом от линии маршрута на карте, вводят поправку по курсу. Но прежде проверяют положение карты на планшете, т. е. определяют, совпадают ли вертикальные линии координатной сетки с линиями планшета.

Величину поправки по курсу можно установить приближенно следующим приемом. На карте оценивают угол между направлением маршрута и следом карандаша и изменяют установку курса на эту величину. (Отклонение на 1 мм на отрезке пути длиной в 10 см соответствует углу 0-10.) Если след карандаша отклоняется от направления маршрута в сторону увеличения дирекционного угла (т. е. вправо по ходу движения), установку курса уменьшают, а если карандаш отклоняется влево по ходу движения, — увеличивают.

Если после исправления курса карандаш движется параллельно направлению маршрута, это значит, что курс верен. В этом случае остается только установить карандаш на маршрут вращением маховичков «X» и «Y».

После 7—8 ч движения на одной из остановок необходимо производить переориентирование машины.

### Замена карты в планшете курсопрокладчика

При подходе карандаша пишущего устройства к краю планшета на шкале прибора загорается сигнальная лампочка. Это служит сигналом, что далее пользоваться пишущим устройством нельзя, так как оно может выйти из строя. Поэтому перед подходом карандаша к краю карты заблаговременно, **не останавливая машину, выключают пишущее устройство** (это достигается выключением масштаба) и продолжают движение, пока машина не выйдет на местность, изображенную на соседнем листе.

После этого машину останавливают, записывают координаты точки остановки и заменяют планшет запасным с новой картой. Затем снова включают масштабное устройство, маховичками установки координат передвигают карандаш на юго-западный угол квадрата координатной сетки и устанавливают на шкалах координаты точки остановки (аналогичным порядком, как и на исходной точке). Одновременно с этим карандаш пишущего устройства установится над точкой остановки машины. Проверив курс, можно продолжать движение.

При совершении длительных маршей часто придется пересекать стыки зон топографических карт. Зоны советских топографических карт имеют протяженность по долготе, равную  $6^\circ$ , что для средних широт соответствует примерно 400 км. Координатные сетки карт сходятся на стыке двух зон под углом. Это обстоятельство несколько усложняет замену карты, так как приходится определять и вводить новые исходные данные.

Во время подготовки к маршу на листе карты, находящемся в новой зоне, прочерчивают линии дополнительной координатной сетки, соединяя одноименные штрихи, нанесенные у рамок карты (рис. 34).

Устанавливая эту карту на планшете, совмещают с линиями планшета вертикальные линии не основной, а дополнительной координатной сетки. При этом курсопрокладчик продолжает вырабатывать координаты в системе пройденной зоны, но путь машины будет фиксироваться карандашом.

На систему координат новой зоны аппаратуру пере-

ключают тогда, когда по условиям обстановки можно остановить машину на срок, достаточный для переориентирования. При этом изменяют положение карты на планшете так, чтобы с линиями планшета совместились вертикальные линии основной сетки карты. Затем произ-

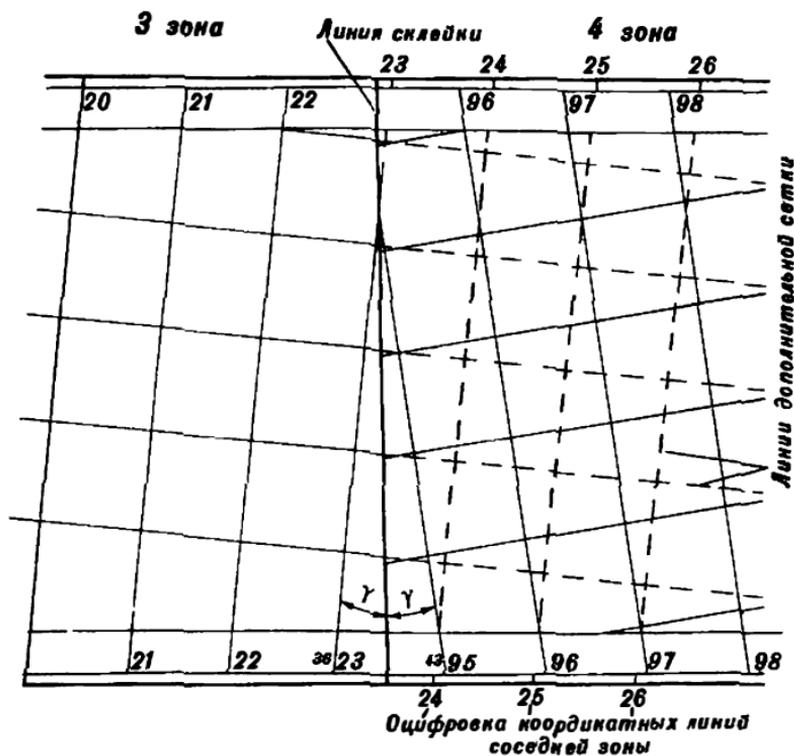


Рис. 34. Координатная сетка на листах карт, расположенных на стыке двух зон

водят переориентирование машины, т. е. определяют в точке стояния дирекционный угол продольной оси машины, координаты точки в системе новой зоны и вводят эти данные в курсопрокладчик в том же порядке, как и на исходной точке.

### § 19. ОРИЕНТИРОВАНИЕ ПОДЧИНЕННЫХ НА МЕСТНОСТИ КОМАНДИРОМ ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

При подготовке к боевым действиям командир подразделения перед тем, как отдать устный боевой приказ, ориентирует своих подчиненных на местности. Для это-



## ОРИЕНТИРОВАНИЕ ПО КАРТЕ НА МЕСТНОСТИ В ДВИЖЕНИИ

### § 20. ПОДГОТОВКА МАРШРУТА ДВИЖЕНИЯ ПО КАРТЕ

#### Изучение маршрута (направления)



Одним из важнейших условий, обеспечивающих успешное совершение марша, является умелое ориентирование на протяжении всего маршрута.

Чтобы успешно решать эту задачу на местности, предварительно изучают маршрут по карте и подготавливают необходимые данные для движения.

Эта работа обычно проводится в такой последовательности.

1. Намечают основные ориентиры и поднимают маршрут на карте.

2. Определяют протяженность маршрута и разбивают его на отдельные участки длиной по 5 или 10 км.

3. Определяют азимуты отдельных направлений маршрута на участках, где ориентирование будет затруднено.

4. Детально изучают маршрут, условия ориентирования, проходимости и маскировки и другие тактические свойства местности (см. § 32); определяют возможную скорость движения по участкам и время, необходимое на совершение марша.

5. При наличии на машине навигационной аппаратуры подготавливают необходимые данные (см. выше) для ее применения.

Большое значение для правильного ориентирования имеют слаженные действия всего экипажа; во время марша каждый член экипажа ведет наблюдение за местностью и ориентирами. Поэтому маршрут по воз-

возможности хорошо изучает не только командир машины, но и весь экипаж, особенно механик-водитель.

При наличии времени для механика-водителя целесообразно составить схему маршрута с указанием основных ориентиров, километража и азимутов для движения на отдельных участках.

### Подъем маршрута

Маршрут поднимается одновременно с его изучением примерно в такой последовательности. В первую очередь выделяются заранее намеченные ориентиры по маршруту и по сторонам его: названия населенных пунктов, через которые проходит маршрут, подчеркиваются черным цветом; остальные ориентиры обводятся черным кружком диаметром примерно 0,5—1 см (в зависимости от масштаба карты).

Затем поднимается сам маршрут: рядом с условным знаком дороги проводится темно-коричневая линия с той стороны, по которой намечено движение гусеничных машин. Внутри кружков, которыми обведены ориентиры, а также у мостов линию маршрута не проводят.

В дальнейшем, в процессе изучения маршрута, на карте поднимают некоторые местные предметы, характерные формы и детали рельефа, которые необходимо учесть при совершении марша: препятствия, затрудняющие движение; рубежи, удобные для развертывания, и особенно места для укрытия людей и машин в складках рельефа и его деталях в случае применения противником ядерного оружия и т. п. При этом характерные формы рельефа, имеющие значение ориентиров, можно поднимать различными приемами. Например, одну из горизонталей, расположенную ближе к вершине, оттеняют (утолщают) светло-коричневым цветом, а вершины командных высот заштриховывают. На поднятых высотах подписывают их отметки. Реки, болота, озера и почвенно-растительный покров поднимают теми же цветами, что и на карте, усиливая лишь в необходимых местах их окраску.

Карту поднимают четко и аккуратно, чтобы ее было легко читать.

## Измерение протяженности маршрута

Протяженность маршрута по карте измеряют циркулем или курвиметром. Чем меньше раствор ножек (шаг) циркуля, тем точнее будут измерены извилистые линии маршрута. Раствор ножек циркуля рекомендуется брать равным 1 или 2 см. Точность установленного раствора ножек циркуля проверяют промером вдоль одной из километровых линий координатной сетки карты. В тех случаях, когда необходимо отложить расстояния по извилистому маршруту, раствор циркуля можно брать меньшим, но соответствующим кратному числу метров для данного масштаба карты.

В зависимости от характера местности и дорог в измеренную по карте длину маршрута вводят (прибавляют) поправку (табл. 5).

Таблица 5

Поправка для увеличения длины маршрута, измеренного по карте

Характер местности и дорог	Среднее значение поправки (%) для карт масштаба		
	1 : 50 000	1 : 100 000	1 : 200 000
Равнинная (слабопересеченная) . . .	0	0	5
Холмистая (среднепересеченная) . . .	5	10	15
Горная (сильнопересеченная) . . . .	15	20	25

Предположим, что маршрут подготавливается по карте масштаба 1 : 100 000, местность холмистая, среднепересеченная, дороги средней извилистости. В этом случае расстояния по маршруту, измеренные на карте, нужно увеличить на 10%. Если маршрут разбивают на участки через 10 км, то на карте откладывают по 9 км, считая в соответствии с величиной поправки, что 9 км, измеренные по маршруту на карте, будут соответствовать примерно 10 км на местности (9+0,9).

Отметив на карте точки, ограничивающие каждый участок, подписывают около них расстояния нарастающим итогом, начиная от исходного пункта, т. е. 10; 20; 30; 40 км и т. д., а в конечной точке указывают протяженность всего маршрута.

В отдельных случаях при подготовке к движению по однообразной местности с малым числом ориентиров расстояние от исходного пункта целесообразно подписывать у каждого ориентира.

## **§ 21. ОРИЕНТИРОВАНИЕ ПРИ ДВИЖЕНИИ ПО ДОРОГАМ**

Сущность ориентирования при движении по дорогам состоит в периодическом сличении карты с местностью. Командир машины ориентирует карту по направлению движения, наблюдает за местностью, мысленно отмечая по карте те ориентиры, мимо которых проходит машина, и намечает следующие ориентиры. На отдельных участках пути пройденное расстояние контролируется по показаниям спидометра или по времени, затраченному на движение.

Особенно важно следить за отсчетом пройденного расстояния по спидометру при движении по закрытой или пустынной местности, а также ночью, в туман или метель. Действуя в этих сложных условиях, правильность направления движения проверяют по азимутам, используя гиropolукомпас, компас или небесные светила.

Пользование картой в танке требует определенных навыков: во время движения при тряске и толчках бывает трудно различать на карте мелкие, но часто очень важные детали местности. Ориентиры нужно успевать отыскивать на карте до проезда мимо них.

Если топографическая карта установлена на планшете курсопрокладчика, это значительно облегчает ориентирование в движении, так как пройденный путь автоматически вычерчивается на карте, благодаря чему в любой момент на ней можно видеть местонахождение машины.

## **§ 22. ОРИЕНТИРОВАНИЕ ПРИ ДВИЖЕНИИ ВНЕ ДОРОГ**

В тех случаях, когда маршрут проходит вне дорог (например, по колонному пути), его подготавливают на карте так же, как при движении по дорогам, т. е. поднимают, выбирают ориентиры и измеряют расстояния и азимуты между ними.

Движение осуществляется следующим порядком. На исходном пункте ориентируют карту и сличают ее с местностью. Опознав на местности первый ориентир, двигаются по направлению к нему. Достигнув его и убедившись, что путь верен, опознают в направлении движения следующий ориентир и продолжают движение. Так поступают до тех пор, пока не будет достигнут конечный пункт. В тех случаях, когда маршрут намечен не по прямой, а по ломаной линии, поворот на новое направление осуществляют в определенных местах по заранее измеренным азимутам и продолжают движение, выдерживая направление по ориентирам в том же порядке.

Если с какой-либо точки поворота очередной ориентир не виден, то двигаются по азимуту, а свое местонахождение на маршруте периодически определяют промером по спидометру от какого-либо опознанного ориентира. При наличии в машине гирополукомпаса его вводят в действие перед выходом на сложный участок и продолжают движение по азимутам. Одновременно следят за направлением движения по карте, ориентируя ее на глаз по известному азимуту. При пользовании картой в машине нужно выработать у себя навык оценивать по карте на глаз азимут направления движения (если он заранее не был определен) и уметь мысленно находить на карте направление по заданным азимутам.

Во всех случаях при движении вне дорог рекомендуется обращать внимание на рельеф маршрута (топографические гребни, дно лощин, а также на подъемы и спуски). На местности, подвергшейся сильным изменениям от ядерных ударов, детали рельефа могут оказаться единственными опознавательными признаками.

Если в машине имеется навигационная аппаратура, то при прохождении ориентиров, координаты которых определены, проверяют правильность движения, сличая величины координат, измеренные по карте, с показаниями прибора.

## § 23. ОРИЕНТИРОВАНИЕ В ЛЕСУ

При движении по лесу часто бывает трудно выдержать заданное направление, так как в лесу ограничи-



Рис. 36. Ориентирование по лесным кварталам

вается обзор, затрудняется наблюдение, а следовательно, и ориентирование.

При подготовке к наступлению в лесной местности командир танкового (мотострелкового) подразделения помимо мероприятий, проводимых в обычных условиях, изучает характер леса по карте, определяет и указывает подчиненным азимут направления наступления.

В лесу обычно используют такие ориентиры, как перекрестки дорог и просек, характерные высоты, лощины, овраги и промоины, мосты на дорогах, поляны, вырубki, различные постройки (дома лесников, сараи, землянки), изгибы рек и ручьев, озера, колодцы и другие характерные ориентиры.

Если на карте показана нумерация лесных кварталов, то по квартальным столбам, стоящим на перекрестках просек, можно точно определить свое местоположение. На этих столбах всегда подписываются номера кварталов, границы которых сходятся в той точке, где поставлен столб (рис. 36).

Просеки в лесу обычно идут с севера на юг и с востока на запад, поэтому по квартальным столбам можно определить и стороны горизонта. Для этого необходимо лишь знать порядок нумерации лесных кварталов. В СССР они, как правило, нумеруются с запада на восток, начиная от северной опушки леса.

Как видно из рис. 36, на север обращено то ребро между соседними гранями, на которых занумерованы кварталы с наименьшими цифрами (т. е. между № 17 и 18). Однако следует иметь в виду, что нумерация кварталов ведется каждым лесничеством отдельно. Поэтому на границе двух соседних лесничеств порядок нумерации обычно нарушается.

В Германии и Польше лесные кварталы принято нумеровать в обратном порядке, т. е. с востока на запад.

Начиная движение по лесу, вводят в действие гирос-

полукомпас и записывают показание спидометра. Так как в лесу ориентиры обычно просматриваются плохо, то для определения своего местонахождения возможно чаще обращаются к показаниям спидометра. Для ориентирования используют также характерные формы и детали рельефа.

Особенно внимательным во время ориентирования в лесу нужно быть при выходе к перекресткам и развилкам дорог, так как на местности может быть больше ответвлений дорог, чем показано на карте, или, наоборот, меньше. Именно здесь чаще всего возникают ошибки и недоразумения, приводящие иногда к полной потере ориентировки.

Чтобы не сбиться с маршрута в таких местах, карту ориентируют точнее, тщательно сличают ее с местностью и периодически уточняют правильность направления по гирополукомпасу; при его отсутствии выходят из машины и определяют нужное направление по компасу.

#### **§ 24. ОРИЕНТИРОВАНИЕ В КРУПНОМ НАСЕЛЕННОМ ПУНКТЕ**

В крупных населенных пунктах ориентироваться значительно сложнее, чем в мелких, так как большое количество высоких зданий во многом ограничивает наблюдение. В сильно разрушенном городе трудность ориентирования еще больше возрастает из-за несоответствия многих его объектов изображению на карте.

Чтобы легче было ориентироваться, предварительно изучают по карте планировку города, направление его основных улиц, характер и расположение важнейших ориентиров внутри города и в его ближайших окрестностях.

В населенном пункте городского типа лучшими ориентирами являются главные улицы, реки, мосты, площади, парки, скверы, стадионы, бульвары, церкви, вокзалы, наиболее выделяющиеся здания, памятники, перекрестки магистральных улиц, железнодорожные и трамвайные линии, электростанции, фабрики, заводы и другие промышленные объекты.

Намеченные ориентиры, за исключением линейных и площадных, поднимаются на карте, чтобы их можно было легче и быстрее отыскать при сличении карты с местностью.

При подходе к населенному пункту проводят детальное ориентирование и как можно точнее определяют на карте место въезда в населенный пункт (входную улицу, переулок). Если этого не сделать и не проследить за своим маршрутом внутри населенного пункта, то при выезде из него будет очень трудно попасть на нужное направление.

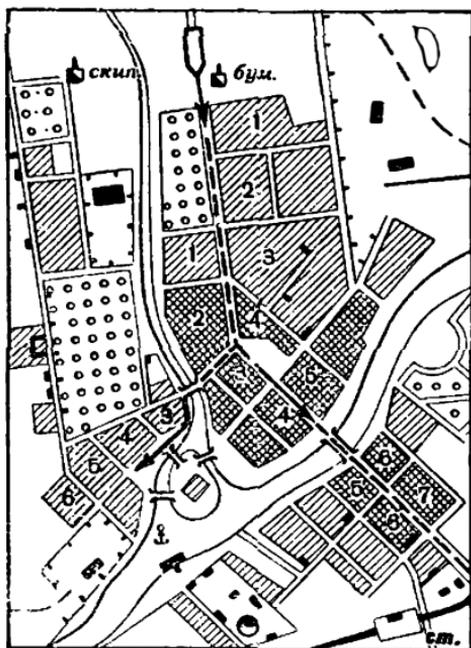


Рис. 37. Нумерация кварталов населенного пункта для ориентирования при движении

Двигаясь через населенный пункт, карту ориентируют по направлению улицы и своевременно изменяют ориентировку карты при каждом повороте машины. Маршрут тщательно контролируют по намеченным ориентирам и подсчетам числа пройденных кварталов на длинных участках улиц. Кварталы таких улиц целесообразно предварительно на карте пронумеровать для облегчения их счета при быстром движении. Например: «Слева проехал 1, 2, 3 и 4-й кварталы, достиг площади, еду 5-м кварталом, впереди мост и т. д.» (рис. 37). Так

мысленно в движении по городу отмечают по ориентированной карте прохождение занумерованных кварталов и ориентиров.

Обстановка может заставить отклониться от намеченного маршрута и двигаться в обход разрушенных мест, завалов и т. д. В этих случаях повышается внимательность, замечают, в какой точке, у какого ориентира машина отклонилась от маршрута, и следят за дальнейшим направлением движения по намеченным ориентирам, чтобы не потерять ориентировку и правильно выйти на свой маршрут.

В сильно разрушенном городе удобнее ориентироваться по аэроснимкам. Предварительно аэроснимки подготавливают к работе, для чего определяют их масштаб и наносят на них линию меридиана. После этого ими можно пользоваться как самой подробной картой, где даже характерные развалины становятся ориентирами.

На крупные населенные пункты имеются крупномасштабные планы или фотопланы\*. На планах подписываются названия улиц, отдельных объектов, дается перечень важнейших учреждений и промышленных объектов города. Такие планы очень подробны, и поэтому они значительно облегчают ориентирование в населенном пункте.

## § 25. ОРИЕНТИРОВАНИЕ НОЧЬЮ

Ориентирование ночью значительно затрудняется вследствие ухудшения восприятия местности в целом и опознавания отдельных ее деталей. Многие предметы, которые днем легко опознаются, ночью становятся трудноразличимыми, внешний вид и очертания их подчас резко меняются. Расстояния, проходимые ночью, кажутся больше, чем те же расстояния, проходимые днем. Особенно усложняется ориентирование при действиях ночью в танке с закрытыми люками.

При ориентировании в ночных условиях не рекомендуется пользоваться внутренним освещением машины, так как это временно лишает экипаж возможности видеть местность в темноте, а полное привыкание к ней глаз (адаптация) наступает только через 30—40 мин. В случае необходимости пользуются карманными фонарями с красным светофильтром.

В качестве ориентиров выбирают и используют предметы, силуэты которых хорошо выделяются на фоне ночного неба (отдельные дома, фабричные трубы, церкви, водонапорные башни, вышки, рощи, опушки леса, отдельные вершины и т. д.). Ориентирами ночью служат также реки, озера и пруды, зеркальная поверхность которых хорошо заметна на темном фоне окружающей местности. Наиболее надежные ориентиры — линейные

---

\* Фотоплан — монтаж нескольких трансформированных (приведенных к одному масштабу) аэроснимков.

объекты, пересекающие маршрут движения (дороги, реки, ручьи, линии связи и электропередач и т. д.).

Ночью в танке трудно сличать карту с местностью, поэтому перед движением детально изучают маршрут и запоминают отдельные подробности его, чтобы при необходимости мысленно воспроизвести маршрут в своей памяти, сличая его с наблюдаемой местностью.

Наблюдение за маршрутом ведут, используя приборы ночного видения, или, если позволяет обстановка, через открытые люки.

При наличии гиropолукомпаса пользуются им, когда есть в этом необходимость. В ясную погоду направление движения проверяют также по Полярной звезде или Луне, определяя по ним направления на стороны горизонта или приближенный азимут направления своего пути.

Во время движения ночью механик-водитель постоянно докладывает командиру танка о появлении очередных ориентиров, показаниях спидометра и гиropолукомпаса. Остальные члены экипажа, ведя наблюдение в своих секторах, также докладывают о замеченных ими ориентирах.

При ориентировании ночью сочетают все возможные приемы и способы контроля пройденного пути. При наличии в машине навигационной аппаратуры ее используют в полной мере.

Предположим, что танк движется по маршруту от опушки леса южнее Беделен в направлении к западной окраине Нермор и далее на северо-запад по дороге в лес (рис. 38).

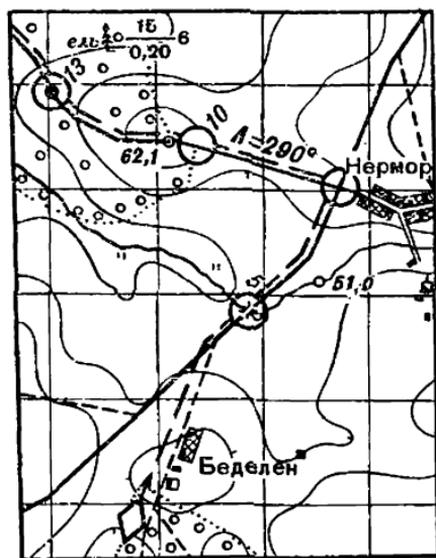


Рис. 38. Пример ориентирования по карте ночью

На данном участке даже в темную ночь можно заметить такие ориентиры, как переезд через ручей, пере-

кресток грунтовых дорог у западной окраины Нермор, восточная опушка хвойного леса. Эти ориентиры и весь маршрут в целом запоминают заранее, еще в процессе его подготовки. Как видно из рисунка, от моста начинается подъем, продолжающийся до перекрестка дорог. Назначенное место остановки танка (13-й километр) определяют по спидометру промером пройденного расстояния от восточной опушки леса или от западной окраины Нермор. При пользовании курсопрокладчиком остается лишь сверить момент прохождения машины через отдельные ориентиры (например, переезд через ручей и вход в лес) с показаниями карандаша на карте, а при наличии аппаратуры ТНА-2 — сравнить координаты ориентиров, измеренные по карте, с отсчетом их на координаторе.

В боевой обстановке при движении ночью часто возникает необходимость в определении с большой точностью своего местонахождения, например, при подходе к рубежу развертывания, разминированному проходу, пункту переправы, броду и т. д. В зимнее время, после сильных снежных бурянов, все дороги часто оказываются почти полностью заметенными, и, если местность к тому же мало населена, на отдельных коротких участках бывает очень трудно установить заранее намеченный путь не только ночью, но и днем. В этих случаях особенно тщательно изучают маршрут движения и ориентируются по наиболее надежным ориентирам, а также чаще контролируют пройденный путь и направление по навигационным приборам.

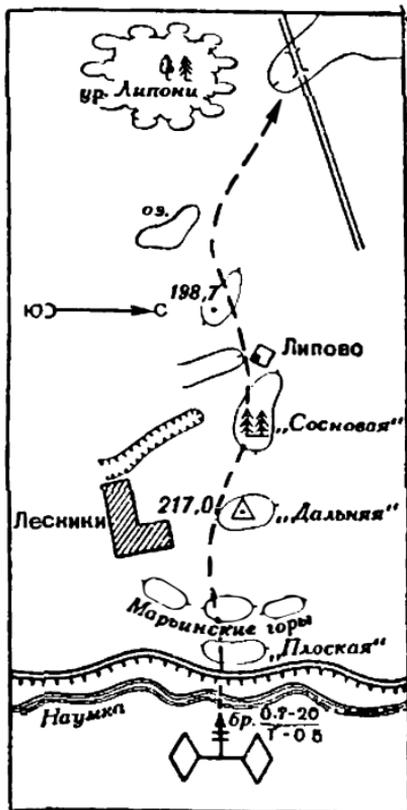


Рис. 39. Ориентиры, намечаемые командиром танкового подразделения для ориентирования при наступлении ночью

При сильном тумане, снегопаде, затяжном дожде, когда видимость почти полностью отсутствует, движение осуществляется по дорогам, провешенным направлениям или по заранее подготовленным азимутам, особенно при движении колонными путями. В отдельных случаях, если нет гирополукомпыаса, могут использоваться проводники, которые назначаются из состава экипажа и движутся впереди машины, ориентируясь по магнитному компасу.

Для ориентирования при наступлении ночью каждому танковому (мотострелковому) подразделению указываются видимые ночью ориентиры или азимут направления наступления и назначается направляющее подразделение.

К переднему краю обороны противника танки обычно продвигаются по провешенным направлениям или по азимутам, а далее контроль ориентирования осуществляется по намеченным ориентирам (рис. 39). Если таких ориентиров по условиям местности и погоды выбрать нельзя, направление наступления в ходе боя периодически обозначается постановкой световых ориентиров (световых створов).

Значительно облегчает ориентирование ночью применение искусственного освещения местности ракетами, прожекторами, осветительными снарядами (бомбами) и т. д. В момент освещения подразделения уточняют указанные им направления и достигнутые рубежи.

## § 26. ОРИЕНТИРОВАНИЕ В ПУСТЫННОЙ МЕСТНОСТИ

Ориентирование в пустынях сильно затрудняется из-за однообразия местности и малого количества местных предметов, могущих служить ориентирами. Кроме того, ориентирование в пустынях усложняется следующими факторами:

— сильным буксованием колесных и гусеничных машин, что искажает показания спидометров;

— большой запыленностью воздуха и оседанием пыли на оптических приборах, что мешает наблюдению и усложняет целеуказание;

— миражами в сильный зной, из-за которых значительно скрадываются расстояния и затрудняется их определение.

В качестве ориентиров в пустынной местности выбирают дороги, караванные пути, барханы, холмы, характерные гряды, курганы, солончаки, тақыры, русла высохших рек, оазисы, колодцы, пункты геодезической сети, отдельные деревья или кусты, памятники старины, развалины, религиозные сооружения и т. д.

Все эти объекты и детали местности с достаточной полнотой отображаются на топографических картах пустынных районов.

Видимость отдельных ориентиров в пустыне (пунктов геодезической сети, могильников) в ясную погоду иногда достигает 15—18 км. Поэтому свое местонахождение в пустыне можно определять засечками по удаленным ориентирам.

Расположение отдельных форм рельефа песчаных пустынь обусловлено направлением господствующих ветров. Это позволяет ориентироваться по ним. Например, вогнутая часть барханов («рога») всегда ориентирована в направлении господствующих ветров.

Движение боевых машин в пустынной местности часто может осуществляться по азимутам с использованием гирополукомпаса или магнитного компаса.

## § 27. ОРИЕНТИРОВАНИЕ В ГОРАХ

Ориентирование в горах затрудняется ограниченностью обзора при нахождении в долинах, ущельях и т. п. Горные дороги часто бывают чрезвычайно извилистыми. Резкие и крутые повороты на таких дорогах ограничивают наблюдение, а постоянное изменение направления пути еще больше усложняет ориентирование.

В горах ориентироваться часто приходится по рельефу: по выделяющимся вершинам, направлению хребтов, лощин, долин, рек и ручьев. Поэтому при действиях в горной местности особенно важно уметь хорошо читать рельеф по карте. При определении расстояний до отдельных ориентиров на глаз учитывают, что в горах видимые расстояния до вершин кажутся намного меньше, чем они есть в действительности.

При подготовке маршрута движения в горной местности в качестве ориентиров обычно намечают:

- населенные пункты, лесные участки, плантации;
- резкие повороты и развилки дорог (рис. 40);

— выделяющиеся вершины, характерные седловины и перевалы, ущелья, скалистые обрывы;

— реки, ручьи и их устья.

Изучая маршрут по карте, отмечают на ней наиболее крутые и длинные подъемы и спуски, определяют их крутизну и протяженность. Для облегчения ориентиро-



Рис. 40. Ориентирование по характерным изгибам и поворотам дороги в горах

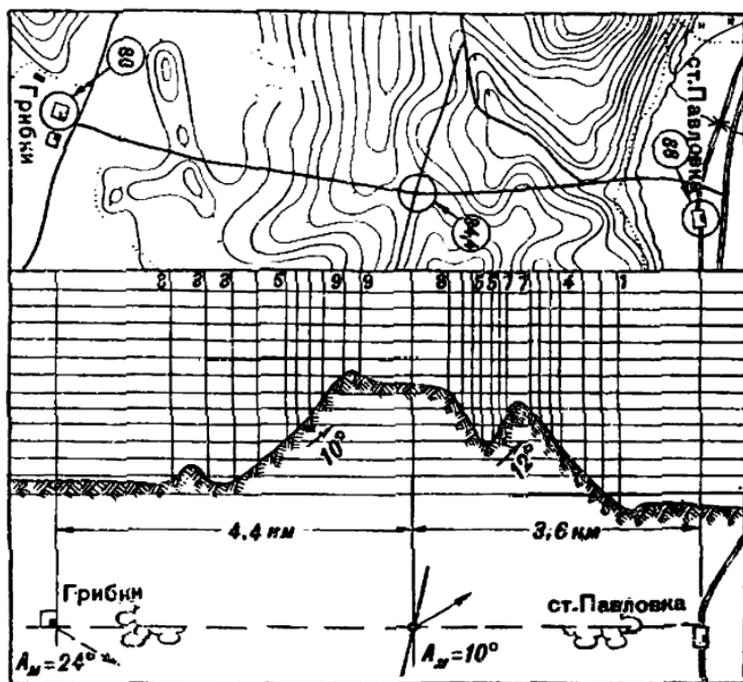


Рис. 41. Профиль горного маршрута

вания на отдельных участках, где чередуются подъемы и спуски, заранее изготовляют по карте и тщательно изучают профиль маршрута (рис. 41).

При движении по дороге с частыми и резкими поворотами проверяют свое местонахождение по ориентирам, наблюдаемым в створе с направлением движения. Например, при движении к населенному пункту Сопот на участке маршрута от второго поворота дороги к третьему (см. рис. 40) будет видна южная окраина населенного пункта Сопот, а с двенадцатого поворота дороги по направлению на четырнадцатый будет просматриваться населенный пункт Агатовка и т. п.

### **§ 28. ОРИЕНТИРОВАНИЕ НА МЕСТНОСТИ, ПОДВЕРГШЕЙСЯ ЗНАЧИТЕЛЬНОМУ ИЗМЕНЕНИЯМ**

Местность непрерывно подвергается изменениям. За сравнительно короткое время возникают новые города, поселки, заводы, фабрики, рудники, электростанции, совхозы; сооружаются новые дороги, каналы, водохранилища; осушаются болота, вырубаются отдельные участки лесов, появляются новые лесонасаждения и т. п.

Даже в мирное время на топографических картах невозможно своевременно отразить все изменения, происходящие на местности. Во время же боевых действий расхождения между картой и местностью увеличиваются еще больше. Это обстоятельство вызывает дополнительные трудности при ориентировании.

Особенно большие затруднения в ориентировании могут возникнуть в районах, подвергшихся ядерным ударам, в результате которых многие местные предметы будут разрушены или уничтожены совсем. На такой местности ориентироваться придется преимущественно по дорогам, элементам рельефа и гидрографической сети, поскольку они подвергаются не столь существенным изменениям.

В этих условиях ориентирами могут служить:

— характерные формы и детали рельефа (вершины, хребты, седловины, лощины, балки, промоины, курганы, ямы, выемки, насыпи и т. д.);

— характерные изгибы берегов рек, ручьев, и особенно их устья;

— каналы и канавы, их повороты, озера;

— перекрестки, развилки и резкие изгибы дорог.

При недостатке или отсутствии ориентиров движение вне дорог как днем, так и ночью совершается по азимутам.

Для ориентирования на сильно изменившейся местности очень важно иметь крупномасштабные аэроснимки, так как на них будут зафиксированы все происшедшие на местности изменения. Ориентирами на них будут являться также следы разрушений (развалины строений и различных сооружений, остатки леса, парка, всевозможные завалы и т. д.). При наличии времени по аэроснимкам исправляют карту в пределах предполагаемого района действий своего подразделения, а при недостатке времени для ориентирования пользуются непосредственно аэроснимками.

Свое местонахождение по аэроснимкам определяют теми же способами, что и при ориентировании по карте. При пользовании аэроснимком зимой основными ориентирами являются: населенные пункты, дороги типа шоссе, железные дороги, сооружения башенного типа, леса.

## § 29. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ПОТЕРЯННОЙ ОРИЕНТИРОВКИ

При движении на больших скоростях и ночью, а также в ходе боя возможна временная потеря ориентировки. Основные причины потери ориентировки чаще всего заключаются в невнимательном сличении карты с местностью, в отсутствии детальной ориентировки на останках и в неумении пользоваться различными приемами ориентирования.

При потере ориентировки следует остановиться, как можно точнее ориентировать карту и попытаться определить на ней точку стояния по окружающим местным предметам и рельефу. Если это не удастся, определяют по компасу примерное значение азимута направления движения от последнего точно опознанного ориентира (с учетом поворотов пройденного пути) и прочерчивают это направление на карте. На прочерченном направлении откладывают от опознанного ориентира расстояние, отсчитанное по спидометру.

Рассмотрим это на примере. Предположим, что от последнего точно опознанного ориентира развилки дорог на опушке леса пройдено 8 км, а примерное значение азимута пройденного направления равно  $35^\circ$  (рис. 42). Прочертив на карте это направление и отло-

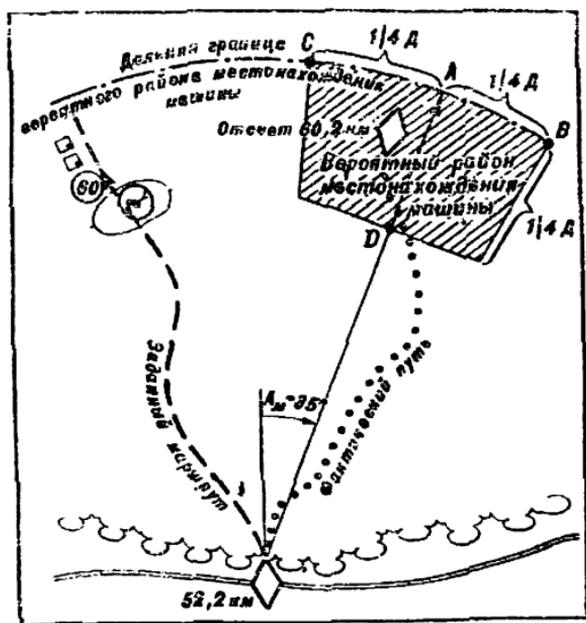


Рис. 42. Восстановление потерянной ориентировки по вероятному району местонахождения машины

жив на нем 8 км, получим точку А, которая показывает дальнюю границу предполагаемого местонахождения машины. Теперь остается определить ближнюю границу предполагаемого местонахождения машины и приближенные боковые границы (справа и слева).

Из опыта установлено, что отклонения в стороны от примерного направления движения, определенного по компасу, а также отклонения движения по дальности бывают преимущественно в пределах до  $\frac{1}{4}$  расстояния, пройденного от последнего точно опознанного ориентира. Поэтому для определения границ вероятного района местонахождения машины нужно отложить от полученной точки А отрезки, равные  $\frac{1}{4}$  расстояния от точно

опознанного ориентира (в нашем примере 2 км), влево, вправо и назад. По полученным таким образом точкам А, В, С и D можно определить границы вероятного района местонахождения машины. Затем, тщательно сличая очерченный на карте участок с местностью, определяют точку стояния и намечают по карте направление дальнейшего движения.

Если указанным способом точку стояния определить все же не удастся, расширяют район поисков, проводя их последовательно назад, вперед и в стороны.

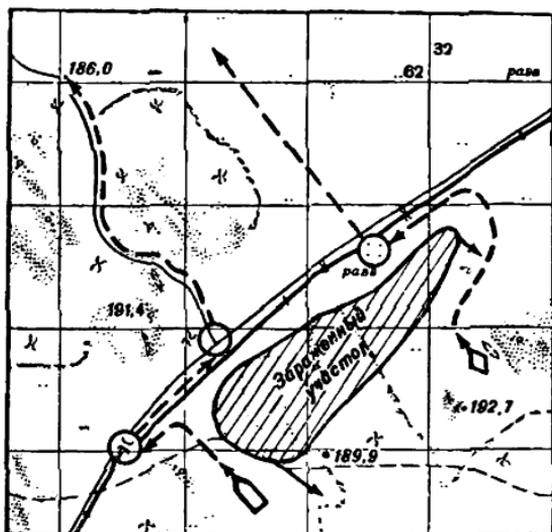


Рис. 43. Восстановление потерянной ориентировки по линейным ориентирам

В отдельных случаях восстановить потерянную ориентировку можно при помощи какого-либо линейного ориентира (железная дорога, река, шоссе, канал, канава и т. д.), который даже ночью нельзя не заметить при пересечении его или при приближении к нему. Выйдя к одному из линейных ориентиров, ориентируют карту, а затем двигаются вдоль этого ориентира до встречи с каким-либо другим ориентиром, обозначенным на карте (мост, характерный поворот дороги или какое-либо придорожное сооружение и т. д.), который и укажет точное местонахождение машины.

Так, например, восстановление потерянной ориентировки в результате обхода зараженного участка может проводиться способом, показанным на рис. 43.

### § 30. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОРИЕНТИРОВАНИЯ НА ПОЛЕ БОЯ

Основная задача командира танкового подразделения по ориентированию во время наступления — выдержать заданное направление, с тем чтобы правильно и своевременно вывести танки на указанный рубеж (пункт).

С этой целью в период организации боя командир танкового подразделения на основе поставленной задачи и указаний старшего командира подготавливает необходимые мероприятия, которые обеспечивали бы возможность правильного ориентирования экипажей на поле боя. Особенно это относится к наступательным действиям ночью.

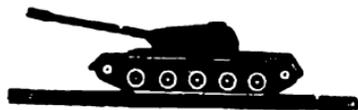
Командир подразделения тщательно изучает местность и указанные ему ориентиры, назначая дополнительно, если нужно, свои ориентиры. Насколько позволяет обстановка, он знакомит командиров танков и механиков-водителей с местностью и ориентирами путем их осмотра с отдельных точек засветло, а ночью — при помощи приборов ночного видения и искусственного освещения местности.

Для лучшего ориентирования боевого порядка своего подразделения командир назначает направляющий танк (взвод) и указывает азимут атаки (направления наступления). Он объясняет подчиненным, как будут освещаться местность и объекты атаки, указывает порядок выхода танков к переднему краю, опознавательные знаки для танков и своих войск, а также порядок применения приборов ночного видения.

Если танкам предстоит преодолевать районы ядерных ударов, командир указывает экипажам маршрут и объясняет порядок ориентирования во время движения (по искусственным ориентирам, обозначающим маршрут, или по азимутам).

В тех случаях, когда наступление организуется из района, значительно удаленного от противника, коман-

дир танкового подразделения может получить задачу по карте (или на специально оборудованном макете местности) с последующим уточнением ее при выходе на рубеж атаки. Естественно, что при такой обстановке значительно возрастает роль карты. Поэтому для обеспечения правильного ориентирования в бою особенно важно будет предварительно изучить местность по карте.



## ИЗУЧЕНИЕ МЕСТНОСТИ ПО КАРТЕ

### § 31. СУЩНОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ МЕСТНОСТИ



Успех боевых действий во многом зависит от тщательного изучения местности и умелого использования ее танковыми подразделениями.

Изучение местности направлено на выявление ее следующих тактических свойств:

- проходимости;
- защитных свойств от оружия массового поражения;
- условий наблюдения и маскировки;
- условий ведения огня;
- условий ориентирования;
- условий водоснабжения;
- условий оборудования.

Любой район или полоса местности, на которой предстоит действовать подразделениям, обладает положительными и отрицательными свойствами. При изучении тактических свойств местности определяют, как полнее использовать ее положительные свойства и чем ослабить отрицательное влияние местности.

Тактические свойства местности зависят не только от характера рельефа и местных предметов на данном участке, но также и от характера предстоящей задачи, метеорологических условий и других элементов обстановки.

Один и тот же местный предмет в зависимости от обстановки может способствовать или препятствовать выполнению задачи. Например, река перед передним краем нашей обороны создает благоприятные условия для наблюдения, организации огня, в наступлении же —

это серьезное препятствие, требующее дополнительных усилий для преодоления.

Из-за плохих метеорологических условий могут значительно меняться обзор и проходимость местности. Условия обзора, а следовательно, и ориентирования резко изменяются в зависимости от времени действий. Для разного вида боевой техники проходимость местности может быть различной: для танков, например, она может оказаться проходимой, а для колесных машин непроходимой. Поэтому в процессе изучения местности делают практические выводы по ее использованию и оборудованию с учетом возможностей своей техники и других элементов обстановки.

При оценке местности учитывают, что в боевой обстановке не всегда выгодно использовать лучшие свойства местности. Более проходимые участки противник стремится прикрыть инженерными, химическими и другими заграждениями, противотанковыми огневыми средствами, намечает нанесение по ним ядерных ударов.

Тактические свойства местности танкистам приходится изучать в первую очередь по топографической карте, которая позволяет сравнительно быстро изучить большой район или полосу в направлении предстоящих действий.

Обычно местность изучают сначала по карте более мелкого масштаба, чтобы в первую очередь обратить внимание на общий характер рельефа, основные особенности участка в целом, общее направление действий и относительное расположение крупных объектов. После этого местность подробно изучают по картам более крупного масштаба. Такой метод особенно полезен при изучении маршрутов и направлений на большую глубину боевых действий.

Кроме подробных карт крупного масштаба для детального изучения тактических свойств местности используют аэроснимки, разведывательные сводки, донесения и другие сведения о местности.

Чтобы сделать правильные выводы по использованию местности не только своими подразделениями, но и по ожидаемым действиям противника, местность в полосе предстоящих действий изучают сначала от себя к противнику, а затем от противника к себе. Даже при недостатке сведений о противнике детальное изучение

местности поможет определить его вероятные действия и позволит заранее предусмотреть соответствующие свои мероприятия.

## § 32. СОДЕРЖАНИЕ ИЗУЧЕНИЯ МЕСТНОСТИ В РАЗЛИЧНЫХ УСЛОВИЯХ

### Изучение общей характеристики местности

Перед боевыми действиями сначала изучают по карте общую характеристику местности в полосе предстоящих действий. Для этого захватывают широкую полосу по фронту с отклонениями в стороны от основного направления действий и на возможно большую глубину в сторону противника.

Общая характеристика местности складывается из определения ее разновидностей и основных особенностей.

Разновидности местности определяют по типу рельефа, ее пересеченности, условиям наблюдения и маскировки, а также по природным особенностям (растительному покрову, климатическим условиям, особенностям грунта и т. п.).

По рельефу местность бывает: равнинной, холмистой и горной (низкие горы — с абсолютными высотами 500—1000 м, средневысокие — 1000—2000 м и высокие — более 2000 м). Местность считают холмистой при наличии хребтов, ложин и возвышенностей с абсолютными высотами до 500 м при относительном превышении от 25 до 200 м.

По пересеченности местность разделяют на слабопересеченную, среднепересеченную и сильнопересеченную. Пересеченность определяют по количеству естественных препятствий, снижающих скорость движения.

По условиям наблюдения и маскировки местность бывает: открытой, полузакрытой или закрытой. Если с командных высот при глазомерной оценке около 50% площади скрыто от наблюдения за складками рельефа, лесами, населенными пунктами, местность считают полузакрытой.

По природным особенностям местность бывает: лесная, лесостепная, лесисто-болотистая, пустынная, пустынно-степная, местность северных районов

и т. д. С этими разновидностями тесно связаны климатические особенности данного района, а также типы и свойства грунтов.

Для детального изучения местности в полосе предстоящих действий используют преимущественно карты масштаба 1 : 100 000 или 1 : 50 000, которые дают более подробные сведения о рельефе и местных предметах.

Последовательность и полнота изучения местности зависят от ее характера и предстоящей задачи. Так, перед совершением марша в первую очередь и более подробно изучают проходимость местности, перед сосредоточением в указанном районе — ее защитные свойства, в обороне — доступность местности для противника, условия наблюдения и ведения огня. При действии в условиях ограниченной видимости и на местности, бедной ориентирами, более подробно изучают условия ориентирования.

В процессе изучения местности на карте простым карандашом делают необходимые расчеты, цветными карандашами выделяют важные детали местности. Результаты расчетов расстояний, углов, времени и другие сведения записывают у соответствующих ориентиров или сводят в таблицу, которую помещают на свободном участке карты.

Рассмотрим содержание и последовательность изучения местности по карте командиром танкового подразделения.

### **Изучение маршрута движения**

При изучении маршрута по карте, не вникая в детали, сначала определяют общую характеристику местности, характер дорожной сети, характеристику крупных населенных пунктов, узлов дорог и других объектов. Затем определяют командные высоты, основные естественные препятствия, измеряют протяженность маршрута и знакомятся с содержанием справки о местности. Если эта же карта при совершении марша будет являться рабочей картой, на нее наносят обстановку и изучают более подробно маршрут, рубежи вероятной встречи с противником и возможные направления его действий.

После ознакомления с этими вопросами изучают тактические свойства местности, используя сведения, взятые

с карт более крупного масштаба, с аэроснимков, донесений, из разведывательных сводок и других источников.

Для определения условий проходимости местности по карте изучают: характеристику дорог и колонных путей; вероятные препятствия (теснины, водные преграды, крутые спуски и подъемы, мосты, переезды, обрывы, овраги, заболоченные участки и др.), а также места возможных заграждений (завалов, минновзрывных заграждений и т. п.); планировку, вид построек, очертание населенных пунктов и возможность их обхода.

В сочетании с метеорологическими условиями учитывают состояние грунта, возможные участки значительного снижения скорости движения и места, где могут встретиться зараженные участки.

После этого определяют меры по усилению проходимости местности и машин, допустимую скорость движения на различных участках, возможность обхода или преодоления препятствий, заграждений и зараженных участков.

При изучении защитных и маскирующих свойств местности обращают внимание на складки рельефа и растительный покров, обеспечивающие скрытность движения от визуального и радиолокационного наблюдения наземного и воздушного противника, особенно в районах привалов и у преодолеваемых препятствий. В результате этого определяют участки, просматриваемые противником, и скорость движения при прохождении их, а также вместимость естественных укрытий и подступы к ним.

При изучении условий водоснабжения обращают внимание на наличие открытых водоемов (рек, озер, ручьев, родников) и закрытых (колодцев, артезианских скважин и т. п.). Изучают подступы к источникам водоснабжения.

### **Изучение направления разведки и полосы охранения**

В направлении разведки и в полосе охранения по карте изучают:

- проходимость по дорогам и вне дорог;
- условия наблюдения, маскировки и скрытые подступы от рубежа к рубежу;

— возможные места устройства засад и заграждений;

— пути обхода или преодоления препятствий, заграждений и зараженных участков;

— выгодные рубежи для развертывания.

В полосе охранения дополнительно выявляют естественные укрытия и определяют условия ведения огня и оборудования местности.

Командир подразделения, назначенного в разведку, обычно изучает местность по карте вместе с командирами дозорных машин. Основное направление действий стремятся изучить так, чтобы его можно было воспроизвести по памяти на чистом листе бумаги. Если командиры дозорных машин с первого раза недостаточно запомнили взаимное расположение объектов, изучение повторяется.

### **Изучение местности в направлении наступления**

В направлении наступления и на флангах по карте изучают:

— маршруты выхода на рубежи развертывания;

— особенности местности на рубежах развертывания;

— объекты атаки и подступы к ним;

— характер местности в глубине обороны противника на направлении наступления.

Изучая маршруты выхода на рубежи развертывания, особое внимание обращают на проходимость и возможную скорость движения, на условия маскировки, возможность точного ориентирования в движении. Намечают пути и средства преодоления или обхода препятствий, меры маскировки и ориентирования.

На рубежах развертывания изучают условия маскировки, защитные свойства местности, направления развертывания во взводные колонны и в боевой порядок, меры по выдерживанию скорости и намеченных направлений.

При изучении объектов атаки по характеру местности и условиям наблюдения определяют скрытые подступы, выгодные огневые рубежи, места возможных препятствий, заграждений и огневых позиций противотан-

ковых средств противника (особенно за обратными ска-  
тами).

На направлении дальнейшего наступления изучают проходимость и определяют максимально допустимую скорость, намечают рубежи ведения огня с ходу, выявляют возможные направления контратак противника и флангового огня его противотанковых средств, а также выгодные рубежи для ведения огня по противотанковым средствам противника на максимальной дальности. Намечают, какие складки рельефа и элементы растительного покрова можно использовать в качестве временных укрытий от наблюдения противника.

Особенно тщательно изучают местность при подготовке к наступлению на закрытой местности и ночью. Так, например, при подготовке к наступлению ночью подробно изучают рельеф на направлениях атаки, крутизну и протяженность подъемов и спусков, замечают линейные ориентиры, пересекающие направления атаки под разными углами (дороги, лесопосадки, ручьи, канавы и т. д.). Кроме того, на карте записывают азимуты направлений атаки и выявляют, какие ориентиры и под какими углами к направлениям атаки могут быть видны на фоне неба.

При наступлении в лесу дополнительно изучают проходимость леса, направления просек и дорог. Определяют участки редколесья и поросли. Изучая лес в сочетании с рельефом, намечают более выгодные направления и заштриховывают на карте коричневым карандашом непроходимые участки.

При форсировании водной преграды дополнительно определяют на карте крупного масштаба:

- общую характеристику водной преграды (ширину, глубину, крутизну берегов, скорость течения);
- грунт дна, берегов и поймы водной преграды;
- проходимость подступов к водной преграде;
- условия наблюдения, маскировки и ведения огня.

При изучении местности зимой учитывают ее сезонные изменения. В это время в средних широтах количество проезжих дорог резко сокращается. Скорость движения значительно уменьшается. Промерзшие на достаточную глубину реки и болота в отдельных направлениях становятся проходимыми, а в зонах с мягкими зимами могут покрываться лишь тонким льдом, прикры-

тым слоем снега. Из-за снежных заносов проходимость леса и лощин также резко сокращается, а некоторые мелкие овраги полностью заматаются снегом. Условия маскировки значительно ухудшаются. Промерзший грунт затрудняет оборудование местности. Поэтому, изучая местность зимой, всемерно используют описания климатических условий и данные реальных метеорологических сводок погоды.

При наступлении в горной местности изучают основные пути возможного движения танков вдоль дорог, долин, хребтов, условия обзора с командных высот, характер речных долин и горных рек. Определяют условия ведения огня с учетом различных углов возвышения. Намечают естественные укрытия. Выявляют места возможных горных обвалов, искусственных завалов в узких проходах, условия выезда из долин при их затоплении.

### **Изучение местности в районе обороны**

В обороне местность изучают обычно во время рекогносцировки, сочетая непосредственное изучение местности с изучением ее по карте.

При переходе к обороне ночью или в других условиях ограниченной видимости местность предварительно изучается по карте. При этом обращают внимание на следующее:

— условия наблюдения с командных высот противника и меры по обеспечению маскировки;

— скрытые подступы со стороны противника, складки местности и естественные маски, позволяющие ему накапливаться для атаки;

— проходимость местности со стороны противника, характер естественных препятствий перед опорными пунктами (районами обороны) и в промежутках между ними;

— условия наблюдения и ведения огня со стороны своих войск;

— скрытые пути в расположении обороны, выгодные направления для маневра и места организации танковых засад;

— укрытия от оружия массового поражения.

С рассветом указанные вопросы уточняют на местности и, если необходимо, вносят соответствующие коррективы в организацию обороны.

### **§ 33. ИЗУЧЕНИЕ ПО КАРТЕ ПРОХОДИМОСТИ МЕСТНОСТИ**

#### **Условия проходимости местности**

На проходимость местности влияют пересеченность рельефа, качество грунта в сочетании с метеорологическими условиями, количество и качество дорог в районе (полосе) действия, наличие препятствий и заграждений.

Местность с большим количеством оврагов, крутых скатов и обрывов, рек, заболоченных участков, лесных массивов проходима для танков только по отдельным направлениям.

При изучении по карте проходимости местности обращают внимание не только на те препятствия, которые без дополнительного оборудования танки не преодолеют, но и на те, которые значительно снизят скорость движения, будут препятствовать разворачиванию и маневру. Поэтому, оценивая проходимость местности, учитывают тактико-технические данные своих машин, чтобы полностью использовать реальные возможности техники в преодолении препятствий, в движении по дорогам и вне дорог на максимальных скоростях.

#### **Изучение проходимости дорог**

Изучая по карте дороги, обращают внимание на тип дороги, материал покрытия, ширину проезжей части, наличие крутых спусков, поворотов и подъемов (особенно опасных в гололед на дорогах с твердым покрытием, а после дождя на грунтовых дорогах), изучают характеристики мостов, бродов, переездов через дороги и подъездов под дороги, намечают пути объезда препятствий. При выборе маршрута для колесных машин предпочтительнее отдать маршруту хотя и более длинному, но проходящему по лучшим дорогам.

Дороги с твердым покрытием обычно имеют максимальную крутизну скатов, до 6°. При исправном состоянии проезжей части они позволяют колесным машинам

двигаться в колоннах со скоростью 40—50 км/ч, а танкам — 30—40 км/ч (на отдельных прямых участках до 50 км/ч).

Грунтовые дороги в среднепересеченной местности летом в сухую погоду позволяют колесным машинам двигаться со скоростью 30—40 км/ч, танкам — до 30 км/ч.

При движении по дорогам, у которых до 10% покрытия требует ремонта, а также в туман и ночью, когда видимость пути достигает обычно не более 50 м, средняя скорость для колесных машин снижается почти вдвое, для танков — на одну треть.

Значительно снижается скорость движения колесных машин по дорогам с раскисшим глинистым и черноземным грунтами, а зимой по дорогам со снежным покровом. Например, на ровном месте по свежему снегу глубиной 30 см колесные машины могут двигаться только со скоростью 10—12 км/ч.

Скорость танков снижают в основном повороты дорог, воронки, выбоины, мосты, переезды и раскисший грунт.

Изучая маршрут, выясняют возможность обхода даже тех мостов, которые по своей грузоподъемности позволяют переход танков, но в боевой обстановке могут быть разрушены или заминированы противником; кроме того, они обходятся танками для их сохранности.

Там, где маршрут проходит через населенный пункт, обращают внимание на направления магистральных переездов и возможность обхода по окраинам. Среди домов при нескольких поворотах можно легко потерять ориентировку и выйти на другую окраину. Чтобы избежать этого, изучают направления выездов на ближайшие ориентиры за населенным пунктом.

Если часть маршрута проходит по полевым дорогам, необходимо иметь в виду, что они могут не сохраниться на местности. Для танков по проходимости они не уступают грунтовым дорогам. Для колесных машин их проходимость нередко бывает лучше, чем проходимость разъезженных грунтовых дорог. Только в случае, если направление дороги не будет соответствовать карте или дорога внезапно кончится, колесным машинам придется передвигаться по пахоте, что может осложнить выполненные задачи.

Изучение полевых и грунтовых дорог сочетается с получением сведений о почвах и грунтах. Для этого по карте масштаба 1 : 200 000 изучают схему почвы и грунтов и на рабочей карте отмечают необходимые данные.

Некоторое представление о почвах и грунтах можно получить и по следующим косвенным признакам:

— сосновые леса, как правило, растут на песчаных грунтах, еловые и смешанные — на суглинистых, листовенные — на глинистых и черноземных;

— холмы и балки с крутыми скатами указывают на наличие глины, суглинка или лёсса, а форма рельефа с преобладанием пологих скатов — на наличие песчаных и супесчаных грунтов;

— пояснительные подписи, сопровождающие условные знаки карьеров, приближенно указывают распространение тех или иных типов грунтов и выходы песка, глины, камня на поверхность почвы.

Помимо изучения дорог учитывают также, что танки чаще передвигаются не по полотну дороги, а за его пределами, поэтому по карте определяют, с какой стороны дороги имеется меньше естественных препятствий.

### **Изучение проходимости колонных путей**

Проходимость колонных путей зависит в основном от проходимости рельефа, грунта, рек, заболоченных участков и лесных массивов. Из элементов рельефа по карте по направлению движения изучают овраги, обрывы, крутые подъемы и спуски. На карте масштаба 1 : 50 000 не изображаются лишь обрывы, насыпи и выемки, имеющие высоту и глубину до 1 м, а на карте масштаба 1 : 100 000 — до 2 м.

Ширину оврагов определяют по условному знаку, а высоту и глубину обрывов, насыпей, выемок и оврагов — по цифровым характеристикам.

Крутизну скатов оценивают на глаз по величине промежутка между сплошными горизонталями или по количеству промежутков, приходящихся на 1 см ската при нормальной высоте сечения (для карт масштаба 1 : 50 000 — 10 м, для карт масштаба 1 : 100 000 — 20 м). На картах высокогорных районов с удвоенной высотой сечения при таком количестве промежутков между горизонталями скат будет круче примерно вдвое.

Скорость движения и проходимость по целине танков, тягачей, автомобилей и в пешем порядке при твердом грунте сильно зависят от крутизны скатов (рис. 44). Колесные машины повышенной проходимости при твердом грунте могут преодолевать подъемы крутизной до 25°. На мокрых глинистых, лёссовых грунтах, черноземах, бурых и лесных сероземах скорость движения снижается в два — три раза.

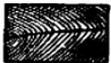
<i>Крутизна подъема</i>				
	<i>Скорость, км/ч</i>			
 3-6°	15-12	12-10	20-15	4
 6-10°	12-10	10-7	15-12	3
 10-15°	10-6	7-5	12-8	2.5
 15-20°	6-4	5-3	8-5	2
<i>Предельная крутизна</i>		 20-30°	 15-25°	 40-45°

Рис. 44. Скорость движения и проходимость по целине при твердом сухом грунте

Подъемы, преодолеваемые танками, показаны на рис. 45.

Значительно снижается скорость движения машин при движении по снежному покрову даже при небольших уклонах местности (табл. 6).

Более проходимыми при движении по снегу являются машины на гусеничном ходу.

Зимой особенно внимательно изучают по карте овраги и обрывы, которые могут быть полностью заметы снегом, образуя «ловушки», плохо наблюдаемые на местности.

Горный рельеф труднопроходим для танков. Подъемы и спуски значительной крутизны и протяженности,

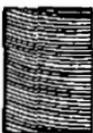
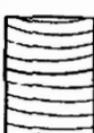
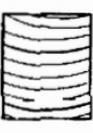
Преодолеваемый подъем	Изображение на картах	
	При стандартной высоте сечения	При удвоенной высоте сечения
 <p>1 <span style="float: right;">30°</span></p>		
 <p>2 <span style="float: right;">25-30°</span></p>		
 <p>3 <span style="float: right;">до 20°</span></p>		
 <p>4 <span style="float: right;">15-20°</span></p>		
 <p>5 <span style="float: right;">до 10°</span></p>		

Рис. 45. Подъемы, преодолеваемые танками:

1 — по плотному задернованному грунту; 2 — по плотному супесчаному грунту; 3 — по мокрому глинистому грунту; 4 — по грунту с плотным снежным покровом глубиной 25—30 см; 5 — по обледенелому грунту со снежным покровом глубиной 5—10 см

## Ориентировочная скорость движения машин по свежему снежному покрову

Средства передвижения	Максимально преодолеваемая глубина снега, см	Скорость движения (км/ч) при глубине снежного покрова		
		20 см	50 см	80 см
Колесные машины . . . . .	30—40	6—10	—	—
Бронетранспортеры колесные . . . . .	40—50	10—12	8	—
Танки . . . . .	80—100	20—30	10—15	5—10

глубокие ущелья, теснины, долины с бурными потоками рек сильно затрудняют движение танков.

Танковые подразделения в горах действуют по отдельным направлениям. При этом важно тщательно изучить рельеф и грунт в долинах рек, вдоль дорог и хребтов, по которым предстоит действовать подразделениям.

Оценивая условия проходимости рельефа и грунта, одновременно учитывают проходимость рек и болот, которые создают серьезные препятствия для танков даже на ровных участках местности. Небольшие по ширине реки и ручьи на картах изображаются одной линией. Характеристика рек и бродов подписывается цифрами.

Глубина брода, преодолеваемая машинами без специальной подготовки, зависит от скорости течения и возможностей самих машин, грунта дна, состояния и крутизны берегов (табл. 7).

Так как глубина рек и бродов на картах указывается в межень (на равнине летом, в горах зимой), данные о реках уточняются на местности обследованием.

По крупномасштабным картам определяют обрывистые и заболоченные берега; их лучше обходить, чем преодолевать.

Проходимые болота (глубиной 30—50 см) и мокрые луга (они обозначаются соответствующими условными знаками) летом танки могут преодолевать. Но болота на берегах рек танки без подручных средств, повышающих проходимость машин, чаще всего преодолеть не смогут. На различных участках болота имеют иногда

## Проходимость машин вброд по твердому дну

Средства передвижения	Глубина брода (м) при скорости течения		
	до 1 м/сек	1—2 м/сек	более 2 м/сек
Тяжелые танки . . . . .	1,5	1,4	1,3
Средние танки . . . . .	1,2	1,1	1,0
Гусеничные тягачи . . . . .	1,0	0,9	0,8
Тракторы . . . . .	0,8	0,7	0,6
Автомобили:			
грузовые (5 т) . . . . .	0,9	0,8	0,7
грузовые (3—3,5 т) . . . . .	0,8	0,7	0,6
легковые . . . . .	0,6	0,5	—

разную глубину и в значительной степени подвержены сезонным изменениям. Поэтому проходимость болот и наиболее вероятные пути прохода танков можно определить по карте лишь ориентировочно.

Лесная, и особенно лесисто-болотистая, местность стесняет и ограничивает маневр танков, вынуждая их действовать главным образом по дорогам и просекам.

В боевой обстановке танки могут проложить колонный путь и через лес. Установлено, что танки сравнительно легко проходят через лес, если толщина основной массы деревьев, выраженная в сантиметрах, не превышает половины веса машины, выраженного в тоннах. Например, танк весом 30 т может пройти через лес, если толщина деревьев не превышает 15 см.

Проходимость леса оценивают по карте в сочетании с рельефом. При этом определяют наиболее удобные участки и направления с учетом дорог, просек, больших полян, редколесья, молодого леса, породы деревьев. Если нельзя наметить маршрут через лес по ровной местности, выбирают путь с наименьшими уклонами и допустимым креном по косоугору.

Об увеличении толщины деревьев судят по году съемки карты: за 10 лет толщина деревьев в лесу увеличивается примерно на 2—4 см; поросль растет быстрее.

## § 34. ИЗУЧЕНИЕ ПО КАРТЕ ЗАЩИТНЫХ СВОЙСТВ МЕСТНОСТИ

Поражающие факторы ядерного взрыва: ударная волна, световое излучение, проникающая радиация и радиоактивное заражение — на местности встречают различные препятствия

(рельеф, растительный покров, местные предметы), которые в той или иной степени снижают воздействие ядерного взрыва на людей, оружие, технику и др.

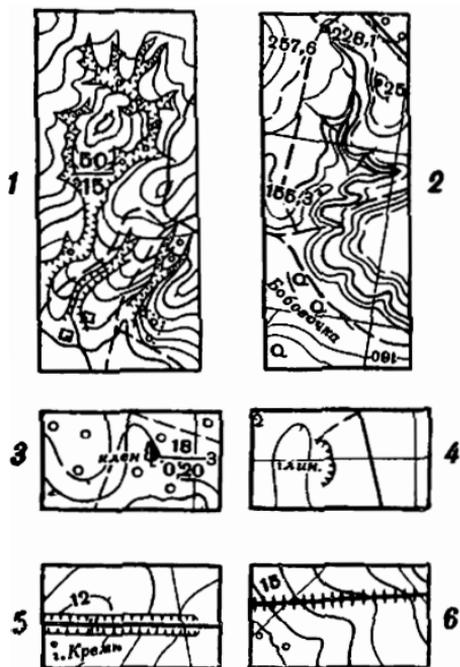
Летом лиственный лес ослабляет световое излучение в два — три раза, а молодой лиственный лес и высокий кустарник благодаря густоте крон — в пять — семь раз.

Доза проникающей радиации в лесу уменьшается на 10—20%. Значительное количество радиоактивной пыли оседает на кронах деревьев при прохождении над лесом радиоактивного облака после ядерного взрыва. Лес

ограничивает также распространение отравляющих веществ и уменьшает заражение бактериальными аэрозолями.

Однако необходимо учитывать, что в лесу возможны завалы от ударной волны и большие пожары от светового излучения.

Значительно ослабляют ударную волну элементы рельефа. Главную роль при этом играют крутизна обратных скатов и относительное превышение высот. Обратные скаты высот крутизной 30—45° в 1,5—2 раза со-



**Рис. 46.** Естественные укрытия для танков от ядерного оружия:

- 1 — глубокие извилистые овраги; 2 — глубокие извилистые ложины; 3 — лесные массивы; 4 — глубокие карьеры; 5 — глубокие выемки; 6 — высокие насыпи

кращают радиус поражения ударной волной. Лучшими защитными свойствами обладают глубокие, узкие и извилистые лощины и овраги (рис. 46). В качестве укрытий используются также штольни, тоннели, пещеры, которые лучше оврагов защищают от поражающих факторов ядерного оружия.

Обратные скаты высот могут создать тень при вспышке ядерного взрыва только в случае значительной их крутизны и преимущественно в дальней зоне (табл. 8).

Т а б л и ц а 8

**Крутизна скатов высот, создающих тень от светового излучения ядерного взрыва**

Удаление техники от эпицентра взрыва, м	Крутизна скатов в градусах при высоте воздушного ядерного взрыва		
	200 м	300 м	400 м
400	30	40	50
500	25	35	45
600	20	30	40
800	18	25	30
1000	15	20	25
1500	10	15	20
2000	8	10	15

После вспышки светящаяся область ядерного взрыва выходит далеко за пределы центра взрыва. Поэтому лучшими защитными свойствами рельеф обладает в сочетании с растительными масками, которые берут на себя значительную долю светового импульса.

При изучении по карте защитных свойств рельефа и местных предметов учитывают также защитные свойства танков и других машин. При умелом использовании защитных свойств местности танки с закрытыми люками надежно защищают от поражающих факторов ядерного оружия.

Отравляющие вещества и аэрозоли бактериальных средств, встречая препятствия, изменяют направление

движения, стойкость и концентрацию, в результате чего на местности создается неравномерное заражение.

Например, первичное облако отравляющих веществ, распространяясь по направлению приземного ветра, застаивается в поперечных лощинах и оврагах.

Длиительные застои отравленного воздуха создаются также в лесах, кустарнике и высокой траве. В лощины, расположенные под острым углом к направлению ветра, зараженный воздух затекает, частично изменяя свое первоначальное направление. При встрече с высотами отравленное облако, огибая их, частично рассеивается; тем самым концентрация заражения и дальность распространения отравляющих веществ уменьшаются.

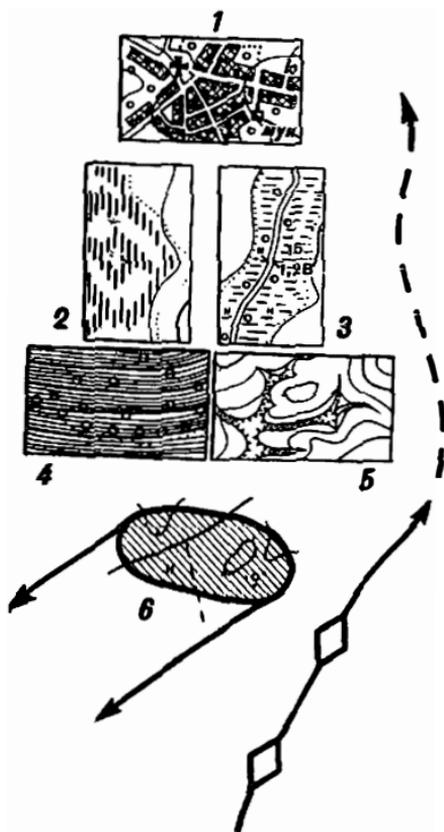


Рис. 47. Препятствия, требующие обхода:

1 — населенные пункты с большими разрушениями; 2 — солончаки; 3 — заболоченные берега рек с вязким дном; 4 — лес с крутыми скатами; 5 — глубокие овраги с обрывистыми скатами; 6 — участки, зараженные отравляющими (радиоактивными) веществами, с высокой плотностью (высокими уровнями радиации)

на которых, как правило, будут более высокие уровни радиации.

Изучение защитных свойств местности сочетают с изучением ее проходимости. Основные препятствия, тре-

Выбирая по карте пути обхода или преодоления отравляющих веществ учитывают, что при ветре и осадках с крон деревьев будет выпадать осевшая на них радиоактивная пыль, которая увеличит заражение. Большое заражение танки могут получить также при преодолении кустарника, высокой травы и участков местности с пыльным грунтом и солончаками,

бующие обхода, показаны на рис. 47. В сложной радиационной и химической обстановке обходы и проходы лучше выбирать по обратным скатам высот и хребтов с наименьшей растительностью и подальше от водосливов. Вдоль водосливов могут быть переувлажненный грунт, застой отравляющих веществ, а зимой более глубокий снег и непроходимые для танков обледенелые откосы.

Выводы по использованию защитных свойств местности сочетают с выводами по ее оборудованию. На основе этих выводов намечают порядок использования индивидуальных и групповых средств защиты, меры пожарной безопасности и другие мероприятия, обеспечивающие защиту экипажей, техники и вооружения при ведении боевых действий.

### **§ 35. ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ПО КАРТЕ ИЗМЕНЕНИЙ МЕСТНОСТИ ОТ ЯДЕРНЫХ УДАРОВ**

При нанесении ядерных ударов многие местные предметы от ударной волны и светового излучения уничтожаются или разрушаются, в результате чего даже участок знакомой местности становится неузнаваемым. На такой местности трудно ориентироваться и двигаться на машинах, так как ориентиров становится меньше, дороги местами разрушаются или заваливаются деревьями, комьями земли, камнями. Мосты вблизи мест взрывов разрушаются. Растительный покров на значительных площадях уничтожается пожарами. Грунт покрывается слоем пыли. Населенные пункты, превратившись в завалины, длительные очаги пожаров, создают дополнительные препятствия для движения войск.

В меньшей степени подвергается изменениям после ядерных взрывов гидрография и почти без изменений остается рельеф местности. Только при разрушении плотин больших водохранилищ могут создаваться значительные зоны затопления. Кратковременные волновые затопления могут быть в прибрежной полосе с низкими берегами от базисной волны при подводных ядерных взрывах.

Основными исходными данными для прогнозирования возможных изменений местности являются мощность, вид и координаты ядерного взрыва. Для ориен-

тировочного определения расстояний от эпицентра воздушного взрыва, когда могут разрушаться деревянные мосты, образовываться завалы и возникать пожары, пользуются номограммой (рис. 48).

**Пример.** Чтобы определить расстояние от эпицентра воздушного ядерного взрыва мощностью 7 кт, на котором могут возникнуть лесные пожары, поступают так. От точки пересечения горизонтальной линии номограммы (см. рис. 48), соответствующей мощности взрыва 7 кт, с наклонной линией «Лесные пожары» опускают перпендикуляр на шкалу расстояний и получают ответ; в данном случае оно равно 2 км. Этим радиусом в масштабе карты описывают окружность вокруг эпицентра (рис. 49).

Номограмма составлена для воздушных ядерных взрывов при достаточной прозрачности атмосферы, сравнительно сухих опавших с деревьев листьях в лесу и без учета экранирующего влияния местности. При других условиях радиусы возникновения лесных пожаров

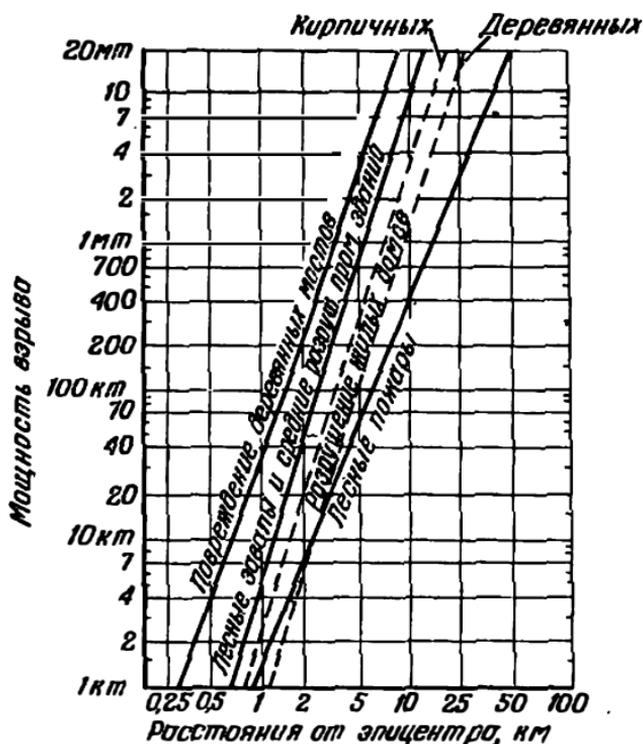


Рис. 48. Номограмма для прогнозирования изменений местности от ядерных ударов

будут несколько иными. Так, например, от наземного взрыва той же мощности радиус возникновения лесного пожара будет примерно в 1,5 раза меньше. Значительно сокращается он также при низкой облачности и плохой прозрачности воздуха.

Радиусы разрушения деревянных мостов в номограмме показаны при проходе ударной волны поперек моста, при действии волны вдоль моста он разрушается меньше (металлические и железобетонные мосты могут сохраниться на более близком расстоянии).

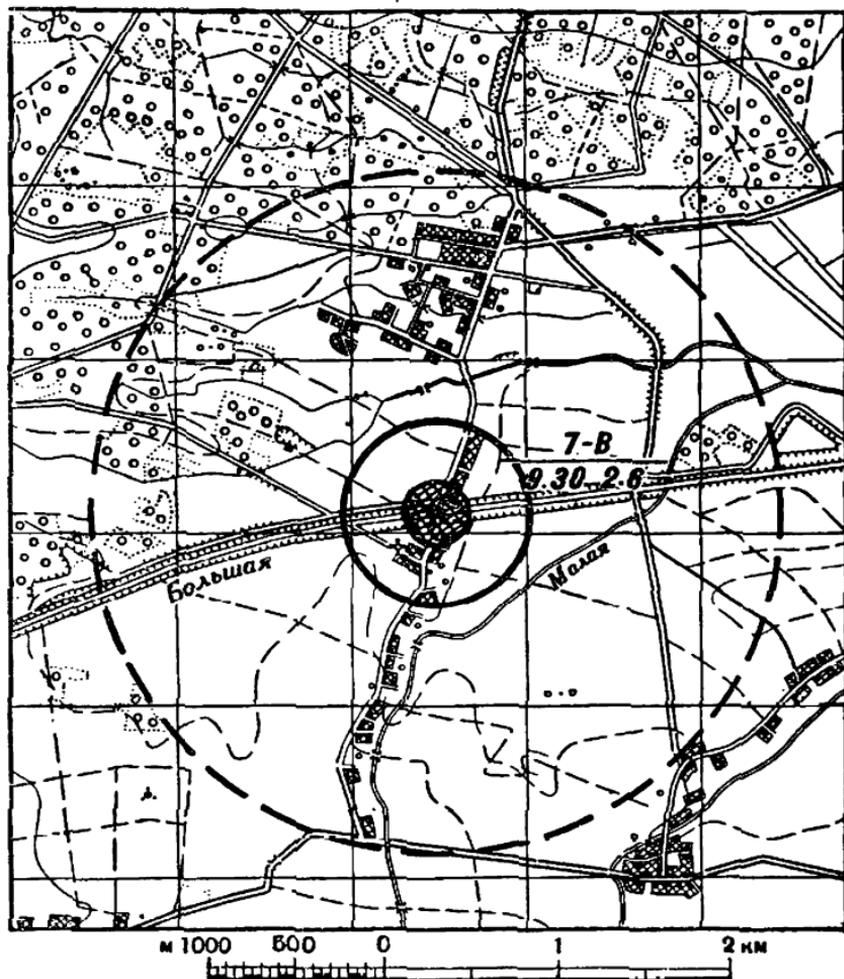


Рис. 49. Район возможного возникновения пожаров (при ядерном взрыве мощностью 7 кт)

Пожары в населенных пунктах возникают от светового излучения примерно на таком же расстоянии, как и в лесу.

Приведенной на рис. 48 номограммой можно пользоваться и при наземном ядерном взрыве, внося соответствующие поправки. При этом учитывают, что радиусы разрушений от ударной волны наземного взрыва примерно на  $\frac{1}{4}$  меньше, а расстояние, на котором возможны пожары, в 1,5 раза меньше соответствующего расстояния при воздушном ядерном взрыве.

### § 36. ИЗУЧЕНИЕ ПО КАРТЕ УСЛОВИЙ ОБЗОРА И МАСКИРОВКИ

Для успешного ведения боевых действий важно заранее определить рубежи, с которых наблюдается противник, откуда выгоднее вести огонь и найти скрытые подступы к ним, а также выявить или установить по карте участки местности, просматриваемые противником.

Наблюдению из танка препятствуют гребни высот и хребтов, перегибы выпуклых скатов, леса, кустарники, населенные пункты. На условия наблюдения на дальностях более 6 км влияет также прозрачность воздуха.

#### Определение видимости целей

Видимость отдельных целей с выбранной на карте позиции определяют на глаз путем сравнения по линии наблюдения абсолютных высот точек: наблюдатель, вероятное укрытие, цель.

Если абсолютная высота укрытия (или всех вероятных укрытий на линии наблюдения) не больше наименьшей высоты из крайних точек, цель видна (рис. 50, а). Если же абсолютная высота укрытия не меньше наивысшей высоты крайней точки, цель не видна (рис. 50, б). В тех случаях, когда укрытие по абсолютной высоте имеет промежуточное значение (рис. 50, в), видимость цели определяют графически (построением треугольника на карте) или вычислением.

При определении видимости цели построением треугольника в плоскости карты чертят прямоугольный треугольник (рис. 51). Одним из катетов этого треугольника является линия наблюдения, другой катет откладывают на перпендикуляре к нему в высшей точке (ОП

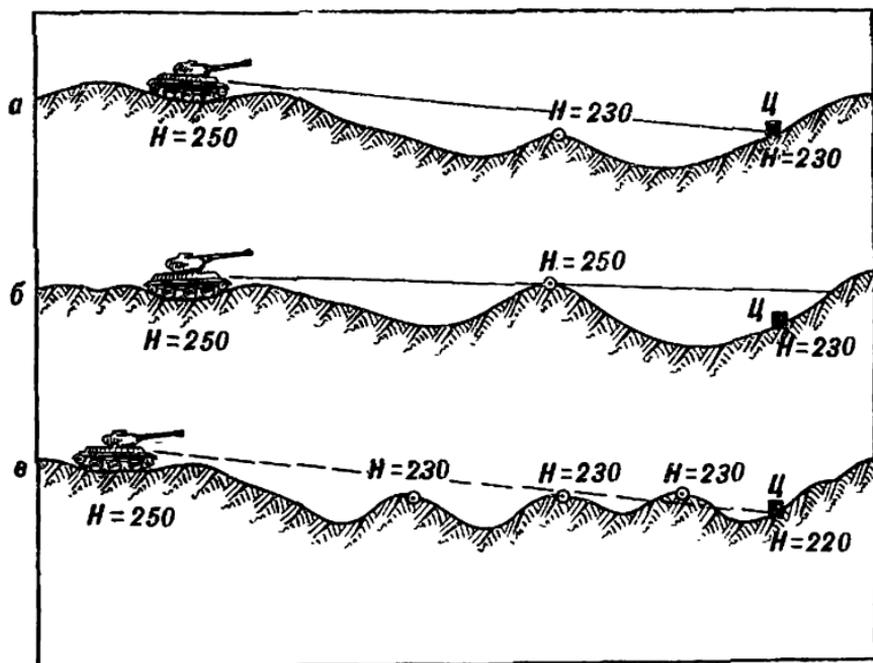


Рис. 50. Определение видимости целей сравнением абсолютных высот: а — цель видна; б — цель не видна; в — видимость цели на глаз не определяется

или Ц). Для этого подсчитывают превышение между крайними точками А и В:  $200 - 175 = 25$  м. Затем откладывают в миллиметрах это превышение на перпендикуляре к линии наблюдения в любую сторону от нее и соединяют вершину перпендикуляра (А) с низшей точ-

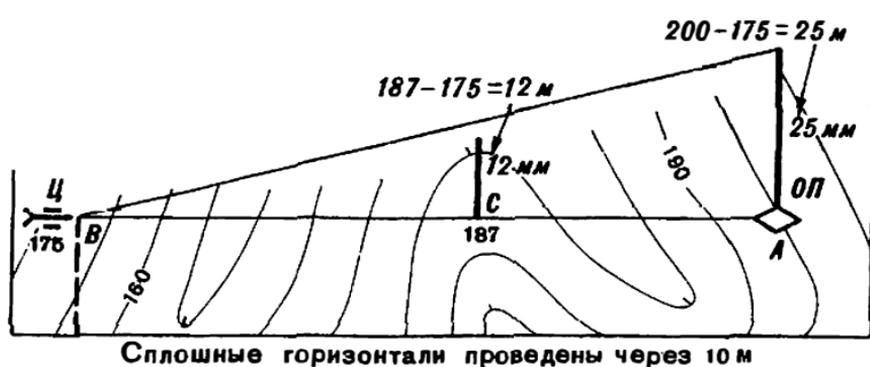


Рис. 51. Определение видимости цели построением треугольника

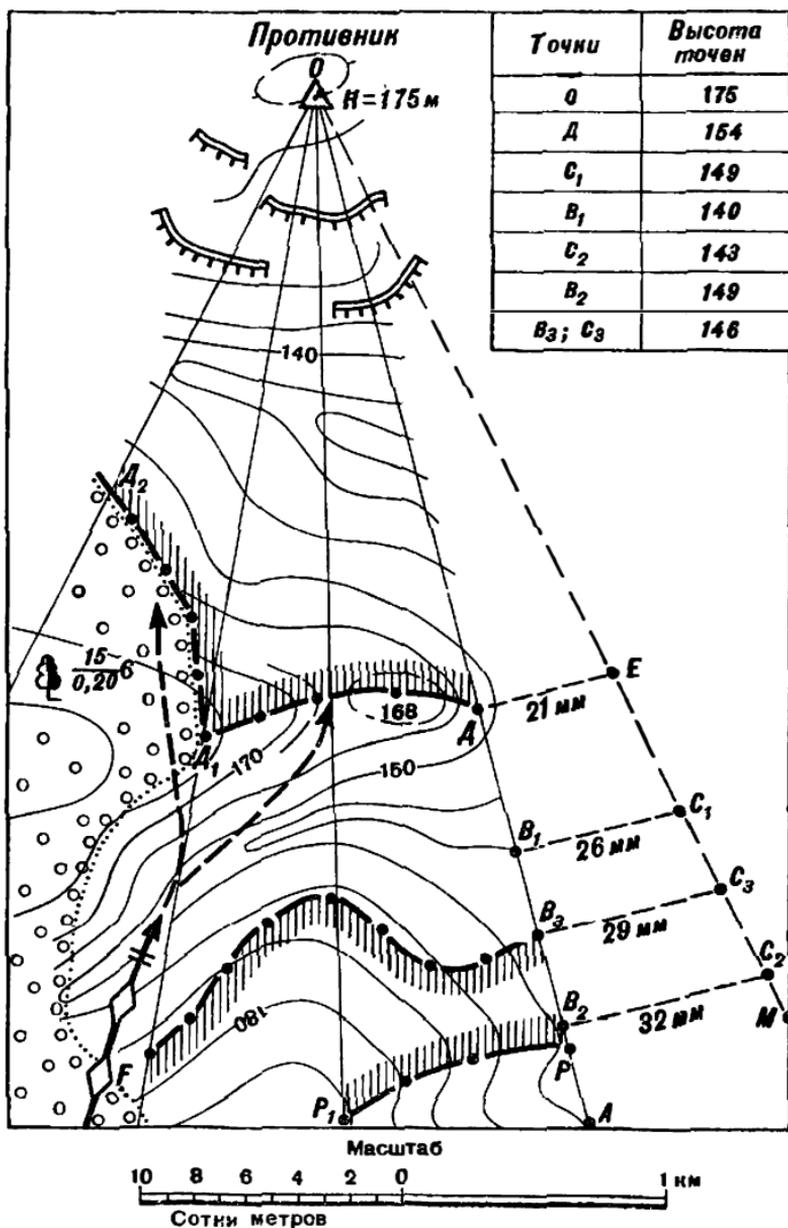


Рис. 52. Участки местности, просматриваемые со стороны противника

кой ( $B$ ). После этого подсчитывают превышение гребня укрытия ( $C$ ) над низшей точкой ( $B$ ):  $187 - 175 = 12$  м, которое откладывают в миллиметрах в ту же сторону. Если этот перпендикуляр не пересекает гипотенузу, цель видна; при пересечении ее перпендикуляром цель не будет видна.

### Определение просматриваемых участков

Для определения по карте участков, просматриваемых с командной высоты противника, проводят сектор наблюдения так, чтобы он охватывал фронт действия танкового подразделения (рис. 52). По рубежам определяют ближние границы просматриваемых участков. На местности с ярко выраженным рельефом они проходят по топографическим гребням высот, хребтов, ближайшим к противнику опушкам лесов и окраинам населенных пунктов ( $PP_1$  и  $ДД_1Д_2$ ). Ошибка при таком определении будет незначительной, если наблюдатель находится выше или ниже высоты гребня укрытия даже на 30—40 м.

Для определения второй границы сектор делят лучами на углы по  $12-15^\circ$ . Если в секторе окажется седловина, как на рубеже  $ДД_1$ , один из лучей проводят через нее, так как за седловиной глубина непросматриваемого участка будет меньше. По степени понижения (повышения) каждого луча за укрытием определяют, где абсолютная высота точки луча зрения близка к абсолютной высоте ее проекции на рельеф.

Рассмотрим это на примере укрытия  $D$  по лучу  $OA$ . В точке пересечения луча  $OA$  с гребнем укрытия  $D$  абсолютная высота равна 154 м. Превышение наблюдателя над укрытием:  $175 - 154 = 21$  м. На перпендикуляре к  $OA$  откладываем это превышение в миллиметрах (21 мм). Через вершину перпендикуляра  $DE$  проводим вспомогательный луч  $OM$ , который показывает дальнейшее отклонение луча зрения от линии  $OA$  после гребня.

Выбираем на глаз отрезок  $B_1B_2$  перед ложиной, где луч зрения может коснуться поверхности рельефа, и проверяем в крайних точках  $C_1$  и  $C_2$  этого отрезка удаление луча  $OM$  от  $OA$ . Отрезок  $B_1C_1$  оказывается равным 26 мм. Это означает, что луч зрения над точкой  $B_1$  будет ниже наблюдателя на 26 м, а его абсолютная высота:  $175 - 26 = 149$  м. Но на карте точка  $B_1$  расположена

на горизонтали 140. Следовательно, здесь луч зрения проходит на 9 м выше поверхности земли.

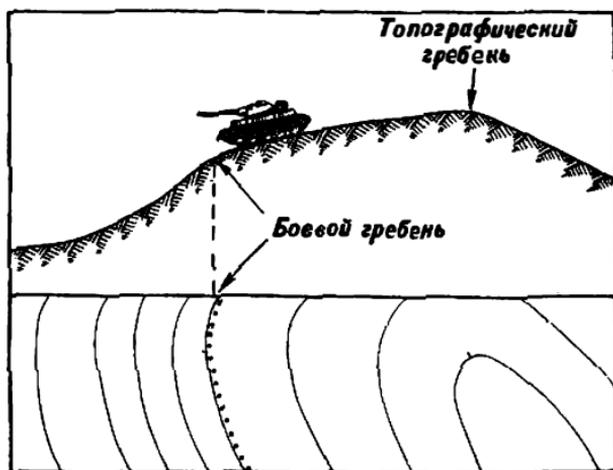
Над точкой  $B_2$  луч зрения понизится на 32 м, его абсолютная высота:  $175 - 32 = 143$  м, в то время как здесь абсолютная высота рельефа равна 149 м, т. е. больше, чем высота луча зрения. Очевидно, луч зрения коснулся поверхности земли раньше и определяемая точка будет между отметками рельефа 143 и 149.

Берем промежуточную высоту (146 м) луча зрения и подсчитываем понижение его:  $175 - 146 = 29$  м. По отрезку, равному 29 мм, находим искомую точку  $B_3$ . Там, где абсолютные высоты луча зрения и рельефа оказываются равны или отличаются не более чем на 2 м, пройдет вторая граница просматриваемого участка  $B_2$ . Аналогичную проверку делают и по другим лучам сектора.

Границы просматриваемых участков на карте проводят простым карандашом, а просматриваемую площадь



а



б

Рис. 53. Выбор огневого рубежа:

а — за топографическим гребнем; б — за боевым гребнем

заполняют редкими желтыми штрихами по направлениям наблюдения. По незаштрихованным участкам намечают скрытые подступы к противнику. При изучении условий наблюдения со своей стороны заштриховывают непросматриваемые участки.

В сложном и не ярко выраженном рельефе, когда трудно определить границы просматриваемых участков, рекомендуется по каждому лучу строить профили и с их помощью определять глубину этих участков.

При оценке условий маскировки от воздушного противника учитывают, что легче замаскировать танк, чем его следы. Поэтому, изучая предполагаемый район расположения, выбирают подход к нему по дороге или по более твердому грунту и определяют меры маскировки следов.

Выгодные рубежи для ведения огня намечают по карте с таким расчетом, чтобы местность с этого рубежа в сторону противника хорошо просматривалась, а корпус танка был укрыт перегибом рельефа. Эти рубежи проходят за топографическими гребнями (рис. 53, а) или у боевых гребней (рис. 53, б).

Перегиб выпуклого ската на карте находят там, где малые промежутки между сплошными горизонталями сменяются большими. Перед этим перегибом открывается лучший обзор местности. Поэтому у перегиба выпуклого ската выгоднее выбирать позиции для пехоты, места наблюдательных пунктов, огневые позиции противотанковых средств.

Особенно опасно останавливать танки для наблюдения на топографических гребнях. Здесь на фоне неба они превращаются в заметную мишень для противотанковых средств противника.

### Определение глубины укрытия

Глубиной укрытия называется превышение над танком луча зрения, проходящего с возможного наблюдательного пункта противника через гребень укрытия (рис. 54).

Для определения этого угла с командной высоты противника проводят прямую (НО) к огневой позиции. Подсчитывают превышения наблюдательного пункта и укрытия над огневой позицией (70 и 30 м). Затем эти

превышения откладывают в миллиметрах на соответствующих перпендикулярах.

Через вершины перпендикуляров проводят прямую линию и измеряют превышение ( $AO$ ) луча зрения над огневой позицией в миллиметрах. Число миллиметров ( $20$ ) будет соответствовать глубине укрытия в метрах ( $h=20$  м).

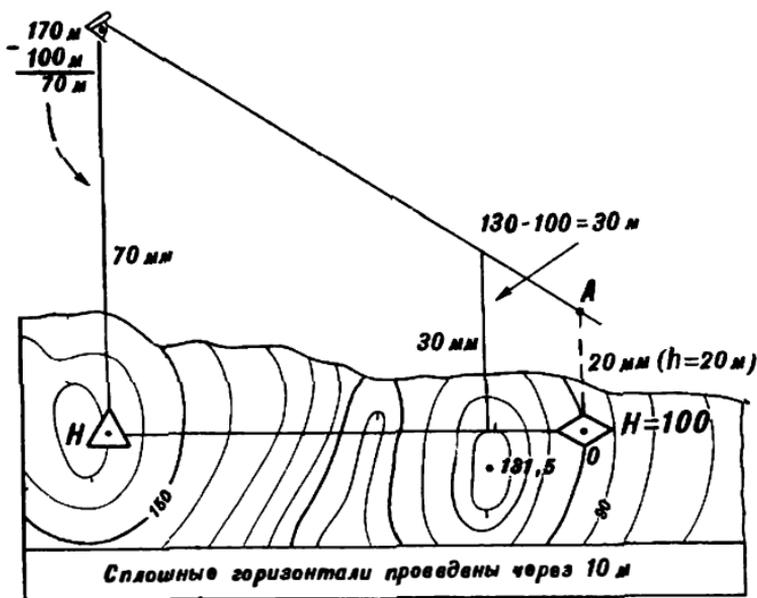


Рис. 54. Определение глубины укрытия

Если при таком построении луч зрения пересечет линию  $HO$ , огневая позиция просматривается со стороны противника. Когда господствующая высота противника ниже огневой позиции, превышения откладывают соответственно у огневой позиции и у укрытия, а луч зрения проводят из точки  $H$  через гребень укрытия.

### Определение угла укрытия и угла места цели

Углом укрытия называется угол между горизонтом орудия и направлением на гребень укрытия

(рис. 55). До выхода танков на огневую позицию угол укрытия определяется по карте приближенно. Для этого измеряют расстояние от огневой позиции до гребня укрытия и определяют превышения гребня над огневой позицией. Полученные величины подставляют в формулу тысячной:

$$У = \frac{В \cdot 1000}{Д}$$

**Пример.** По правой границе сектора огня от огневой позиции до гребня укрытия 150 м, превышение гребня над огневой позицией: 237—226=11 м.

$$У_1 = \frac{11 \cdot 1000}{150} \approx 73, \text{ т.е. } 0-73$$

Аналогично по левой границе превышение будет: 232—226=6 м.

$$У_2 = \frac{11 \cdot 1000}{100} = 0-60$$

Углом места цели называется угол между горизонтом орудия и линией цели (рис. 56). Он может быть положительным, когда цель выше горизонта орудия, и отрицательным, когда цель ниже горизонта орудия.

Для определения угла места цели подсчитывают по горизонталям абсолютные высоты огневой позиции и цели и измеряют дальность в метрах.

Превышение и дальность подставляют в формулу

$$\epsilon = \frac{(H_{ц} - H_{оп}) \cdot 1000}{Д},$$

где  $\epsilon$  — угол места цели в тысячных;

$H_{ц}$  — абсолютная высота цели в метрах;

$H_{оп}$  — абсолютная высота огневой позиции в метрах;

$Д$  — топографическая дальность.

**Пример.**  $\epsilon = \frac{(240 - 170) \cdot 1000}{5000} = 0-14.$

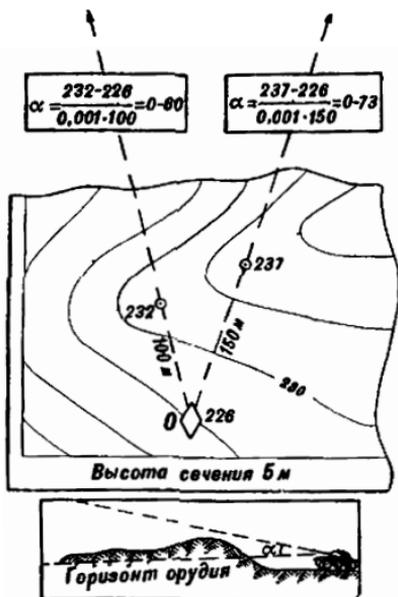


Рис. 55. Определение по карте угла укрытия

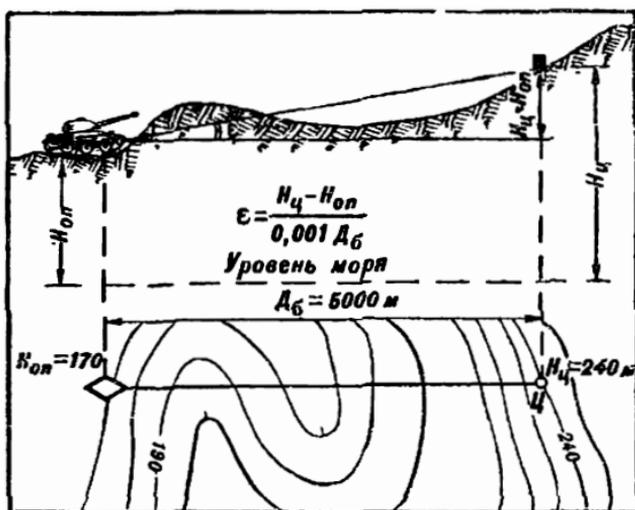


Рис. 56. Определение по карте угла места цели

Для получения более точного результата полученный ответ уменьшают на 5%.

### § 37. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ АЭРОСНИМКОВ ПРИ ИЗУЧЕНИИ МЕСТНОСТИ

Аэроснимки по сравнению с картой имеют более объективные, подробные изображения и свежие данные о местности, поэтому они являются хорошим дополнением к карте. Содержание и последовательность изучения местности по аэроснимкам в основном те же, что и при изучении местности по карте.

Сначала знакомятся с аэроснимками и прилагаемой схемой их расположения. Сличая каждый снимок с картой, на глаз отмечают на ней сфотографированный район. При необходимости определяют масштаб каждого аэроснимка и переносят с него важные изменения местности на карту.

При изучении маршрута аэроснимки дают возможность установить состояние дорог, наличие препятствий, выявить условия маскировки и ориентирования.

По аэроснимкам определяют:

- сохранность мостов, наличие бродов и переправ;
- завалы, рвы, эскарпы, овраги, канавы и другие препятствия;

- сохранность старых и наличие новых дорог, а также исправных и разрушенных участков дорог;
- сохранность ориентиров;
- участки затопления и разливы рек;
- более увлажненные места грунта;
- воронки и последствия прежних ядерных взрывов.

Изучая населенные пункты, выявляют:

- характер подступов к населенному пункту;
- очертание и планировку;
- расположение выделяющихся зданий и сооружений;
- разрушенные кварталы и завалы улиц;
- расположение и маскировочные свойства парков;
- каналы, овраги, перекопанные улицы и пути их обхода.

В лесной местности по аэроснимкам определяют наиболее доступные направления: наличие и расположение дорог и просек, их ширину, густоту леса, участки мелко-лесья, лесные завалы, канавы по опушкам, районы сгоревшего леса.

Проходимость болот по аэроснимкам установить трудно. Однако о степени проходимости отдельных участков болот часто можно судить по тону изображения: более темному тону соответствуют увлажненные участки местности, более светлому — сухие и возвышенные участки.

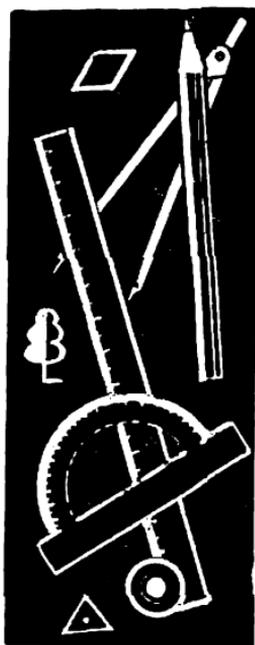
Сохранность мостов определяют по непрерывающемуся изображению дороги в районе реки, а наличие бродов — по более светлому изображению отмелей реки или по пересекающим реку дорогам. Разрушенный мост отличают от брода по изменению ширины реки в месте пересечения ее дорогой. У брода река расширяется из-за смывания части берегов, а у разрушенного моста она сужается из-за сохранности береговых опор.

По теням и тону изображения находят эскарпы, мелкие обрывы, овраги, канавы, которых на карте может не быть.



## РАБОТА КОМАНДИРА ТАНКОВОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ С КАРТОЙ НА МЕСТНОСТИ

### § 38. СУЩНОСТЬ РАБОТЫ С КАРТОЙ НА МЕСТНОСТИ



**К**омандиру танкового (мотострелкового) подразделения часто приходится решать по карте следующие задачи:

- наносить на карту огневые позиции своего подразделения, положение взаимодействующих подразделений, данные о противнике и изменения местности;
- наносить на карту ориентиры и различные цели;
- вести целеуказание по карте;
- составлять при помощи карты отдельные графические документы (карточку огня, схему опорного пункта взвода в обороне и т. д.);
- определять поля невидимости и наносить на карту скрытые подступы;
- готовить по карте данные для стрельбы с закрытых огневых позиций (дирекционный угол основного направления стрельбы, дальность до цели, угол места цели, глубину укрытия).

Работа на местности с картой связана с ее ориентированием, сличением с местностью, определением расстояний, углов и своего местоположения. Она сводится прежде всего к правильному нанесению на карту различных направлений и точек местности.

Рассмотрим решение некоторых из этих задач на конкретных примерах.

### § 39. ИЗМЕРЕНИЕ УГЛОВ ПО КАРТЕ

Для измерения углов по карте используют различные угломерные приборы: транспортир, артиллерийский цел-

луноидный круг, хордоугломер (в отдельных случаях), линейку.

### Измерение углов транспортиром

Чтобы измерить на карте дирекционный угол, прикладывают транспортир к линии координатной сетки на карте так, чтобы середина его внутренней линейки, отмеченная черточкой, совпадала с пересечением заданного прочерченного направления с вертикальной линией координатной сетки, а цифры  $0^\circ$  и  $180^\circ$  располагались на той же вертикальной линии. Затем по ходу часовой стрелки от северного направления по шкале градусов определяют искомый угол направления (рис. 57).

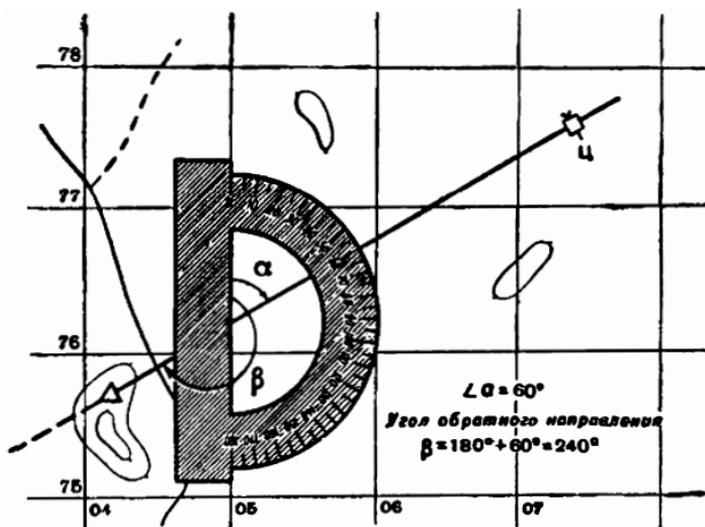


Рис. 57. Измерение дирекционного угла транспортиром на карте

Если измеряемый угол будет больше  $180^\circ$ , транспортир поворачивают полуокружностью влево и, произведя отсчет по ходу часовой стрелки, прибавляют к полученному отсчету  $180^\circ$ . В нашем примере угол на цель  $\alpha = 60^\circ$ , а угол обратного направления  $\beta = 180^\circ + 60^\circ = 240^\circ$ .

### Измерение углов хордоугломером

Иногда бывает необходимо измерить по карте отдельные углы с точностью до 0-01. В этих случаях

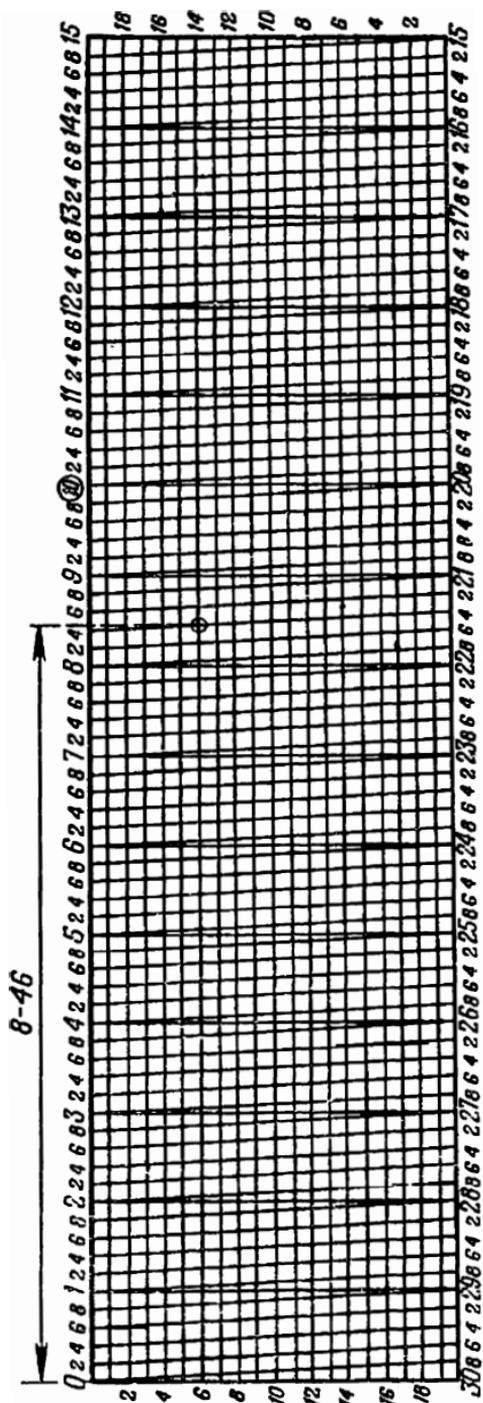


Рис. 58. Хордоугломер

пользуются хордоугломером. Хордоугломер представляет собой графическое изображение таблицы хорд, в которой за единицу взята хорда угла, равная 10-00 или  $60^\circ$  (для центрального угла в  $60^\circ$  хорда, как известно, приблизительно равна радиусу окружности).

Хордоугломер (рис. 58) построен на металлической пластинке в виде поперечного масштаба. Крупные по размеру цифры 1, 2, 3, ..., 15, расположенные вдоль верхней линии хордоугломера, обозначают углы в сотнях делений угломера (т. е. 1-00, 2-00 и т. д.), а мелкие повторяющиеся цифры (2, 4, 6, 8) — углы в десятках делений угломера (т. е. 0-20, 0-40 и т. д.).

Цифры слева и справа, идущие по вертикали (2, 4, 6, ..., 18), обозначают отсчеты углов в единицах делений угломера (т. е. 0-02, 0-04 и т. д.).

Для измерения углов хордоугломером из вершины из-

меряемого угла радиусом, равным хорде угла 10-00, проводят дугу до ее пересечения со сторонами угла. Затем устанавливают раствор циркуля, равный величине хорды, и, приложив циркуль к хордоугломеру (см. рис. 58), так же как это делается при определении расстояния при помощи поперечного масштаба, отсчитывают величину измеряемого угла. Сверху отсчитываются сотни и десятки делений угломера, слева — единицы. В данном примере угол равен 8-46.

Если необходимо измерить тупой угол  $COB$  (рис. 59), измеряют острый угол  $AOB$  (дополнение тупого угла до  $180^\circ$ ). Приложив циркуль к хордоугломеру, величину измеряемого угла отсчитывают снизу и справа. В данном примере тупой угол равен 21-54.

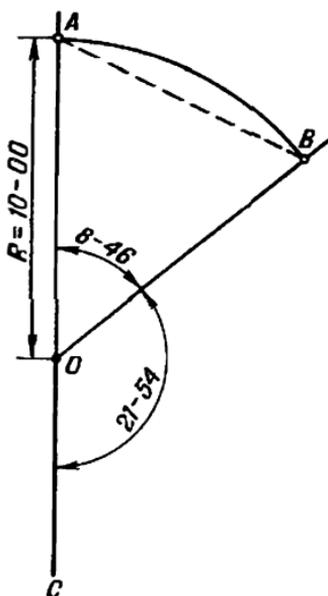


Рис. 59. Измерение и построение угла при помощи хордоугломера

Построение углов при помощи хордоугломера производится в следующем порядке (см. рис. 59). На дуге, описанной из точки  $O$  радиусом 10-00, откладывают длину хорды заданного угла (вправо или влево от начального направления  $AC$ ). В результате этого получают точку  $B$ , соединив ее с точкой  $O$ , находят нужный угол.

### Измерение углов при помощи миллиметровой линейки

Если в полевых условиях не окажется при себе никакого угломерного прибора, то отдельные углы на карте (в пределах  $0-70^\circ$ ) измеряют обыкновенной миллиметровой линейкой с точностью до 0-17—0-20 (т. е. до  $1^\circ$ ).

Это измерение выполняется аналогично измерению угла при помощи хордоугломера. Из вершины измеряемого угла вдоль обеих его сторон откладывают два одинаковых отрезка по 10 см и замечают точки, являющиеся

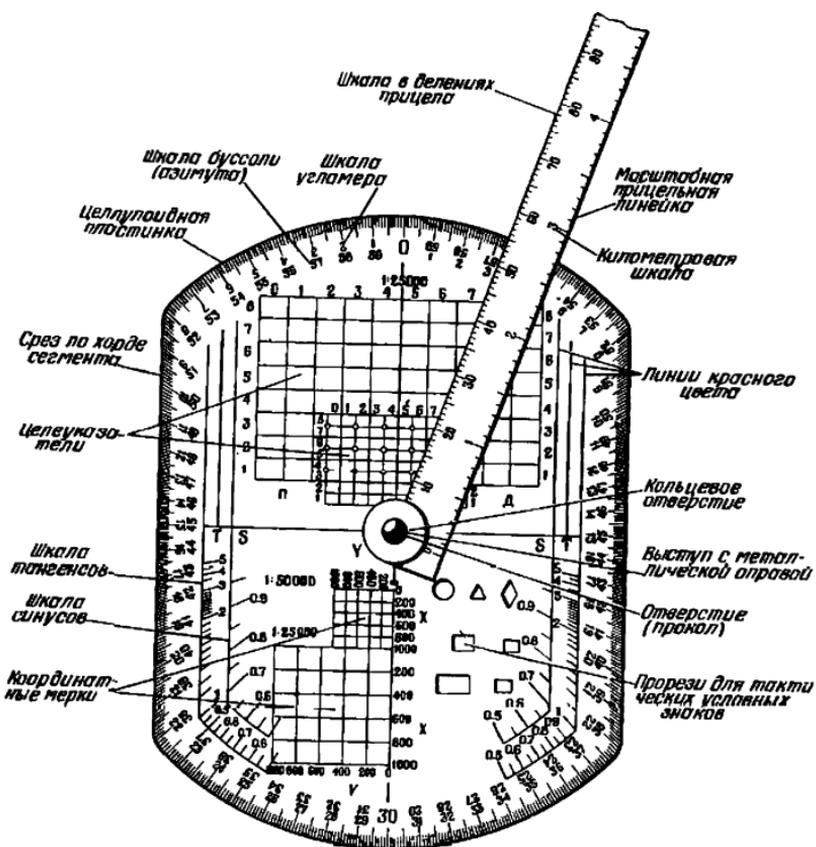
ся концами этих отрезков. Затем линейкой измеряют расстояние (в сантиметрах) между обеими точками. Умножив число сантиметров на 100, получают величину угла в тысячных. Данное правило выведено на основании известной формулы тысячных:

$$y = \frac{B \text{ см} \cdot 1000}{10 \text{ см}}$$

т. е.

$$y = \frac{3,5 \cdot 1000}{10} = 3-50.$$

Следовательно, если хорда равна 3,5 см, величина угла в тысячных будет равна 3-50; если хорда равна 5,7 см, величина угла равняется 5-70 и т. д.



а

Рис. 60. Целлулоидный артиллерийский круг АК-3 образца 1955 г.

## § 40. ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ РАБОТЕ НА КАРТЕ ЦЕЛЛУЛОИДНОГО АРТИЛЛЕРИЙСКОГО КРУГА

### Устройство артиллерийского круга АК-3

Целлулоидный артиллерийский круг (рис. 60) предназначен для решения задач по карте, связанных с измерением и построением углов, с определением координат точек и измерением расстояний (дальностей).

Круг представляет собой целлулоидную пластинку длиной 22 см и шириной 16,4 см. По внешнему срезу пластинки нанесены угломерные шкалы. Малые деления с ценой 0-10, большие деления с ценой в 1-00 занумерованы рядами цифр от 0 до 60. Наружный ряд цифр (черные) идет в направлении против хода часовой стрелки. Эта шкала соответствует шкалам артиллерийских углоизмерительных приборов (панорам, стереотруб, буссолей) и называется шкалой угломера. Внутренний ряд цифр (красные) расположен по ходу часовой стрелки. Шкала с такой нумерацией отвечает нарезке кольца буссоли (азимутной шкале) и башенному угломеру (азимутному указателю) танка.

На верхней половине круга по обе стороны от сеток целеуказания нанесены с интервалом 5 мм линии красного цвета, параллельные диаметру 0—30. Эти линии дают возможность ориентировать круг относительно вертикальных линий координатной (километровой) сетки карты при измерении дирекционных углов на карте без дополнительных прочерчиваний на ней направлений север—юг. Этим же целям попутно могут служить и вертикальные линии сетки целеуказания, а также все другие параллельные им линии.

В этой же стороне артиллерийского круга помещаются две сетки целеуказания с соответствующей оцифровкой: большая из них (черного цвета) — для карты масштаба 1:25 000; меньшая (красного цвета) — для карты масштаба 1:50 000. Они предназначены для целеуказания при управлении огнем и для работы на карте при подготовке массированного и сосредоточенного огня. В каждом квадратике разграфки целеуказателей имеются точечные сквозные проколы для нанесения через них точек на карту.

В нижней части круга, левее диаметра 0—30, помещаются два координатомера: нижний — для карты масштаба 1:25 000 и верхний — для карты масштаба 1:50 000. В правых верхних углах координатомеров имеются круглые отверстия (проколы) для нанесения точек на карту. Цена делений координатомеров составляет: для карты масштаба 1:25 000 — 20 м; для карты масштаба 1:50 000 — 50 м. Правее координатомеров имеется семь прорезей (трафаретов) для нанесения наиболее употребительных условных тактических знаков.

По обе стороны нижней части круга нанесены шкалы синусов и тангенсов углов от 5-00 до 15-00; они используются при стрельбе с большим смещением.

В центре круга имеется латунная втулка-ось для соединения круга с масштабной прицельной линейкой, а также отверстие в виде прокола, через который круг совмещают с необходимой точкой на карте.

Для сбережения артиллерийского круга необходимо выполнять следующие правила:

— не допускать царапин и различных помарок целлулоидной пластинки круга, так как от этого ухудшается его прозрачность, «забываются» цифровые обозначения и линии;

— при температуре ниже нуля обращаться с кругом осторожнее, в связи с тем что целлулоид на холоде теряет эластичность и становится ломким;

— не держать круг долго на солнце: от этого он выцветает и деформируется;

— перед укладкой в полевую сумку обвертывать круг мягкой материей или держать его в специально сшитом чехле.

### **Описание металлической масштабной прицельной линейки МПЛ-25 и МПЛ-50**

Масштабная прицельная линейка (рис. 61) предназначена для определения по карте установок прицела и измерения расстояний в метрах, а также для прочерчивания направлений. Она изготовлена из нержавеющей стали в виде узкой тонкой полоски длиной 274 мм и шириной 19 мм. На конце линейки, которым она соеди-

няется с артиллерийским кругом, имеется кольцевое отверстие с диаметром, равным диаметру выступа круга с металлической оправой.

По обеим сторонам линейки нанесены шкалы: по одному краю — в делениях прицела ( $\Delta X=50 м$ ), а по другому краю — в километрах. На одной стороне линейки шкалы даны для карты масштаба 1:25 000, на другой — для карты масштаба 1:50 000.

### Пользование артиллерийским кругом при прочерчивании линий на карте

При работе с артиллерийским кругом соблюдают следующие правила.

Карандаши применяют средней твердости и остро отточенные (лучшие сорта «Т» или «ТМ»).

Точки на карту наносят наколом иглы циркуля или карандашом через соответствующие отверстия артиллерийского круга.

Линии на карте проводят тонкими, но четкими (не «серыми»), строго через центр нанесенной точки. При этом сами линии через точки не прочерчиваются, а доводятся только до условных знаков, чтобы не терять точки. Поэтому линейку к точкам прикладывают так, чтобы она не загромождала их и чтобы не было просвета между краем линейки и точками.

Заостренный графит карандаша прикладывают к краю линейки под углом 45—60° в противоположную от нее сторону, чтобы прочерчиваемая линия не отходила от среза линейки.

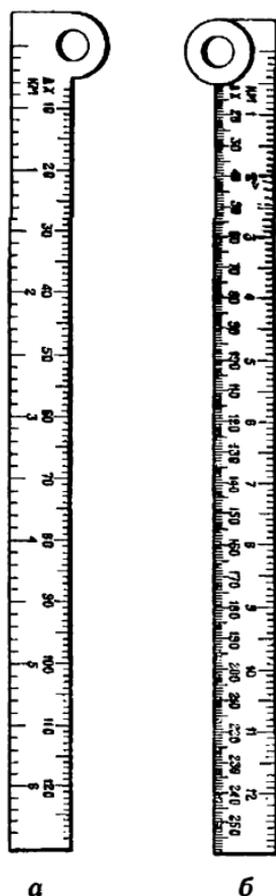


Рис. 61. Масштабная прицельная линейка: а — МПЛ-25 (для карты 1:25 000); б — МПЛ-50 (для карты 1:50 000)

## Измерение и построение углов артиллерийским кругом на карте

Если на карте из одной точки прочерчено два направления, между которыми требуется измерить, например, дирекционный угол, то артиллерийский круг центром накладывают на точку вершины угла и, совместив нулевое деление шкалы тысячных с одним из направлений, читают деление на шкале круга в месте пересечения ее с направлением на вторую точку (рис. 62, а). В нашем примере величина этого угла равна 41-40.

Когда направления на точки не прочерчены, центр артиллерийского круга накладывают также на вершину

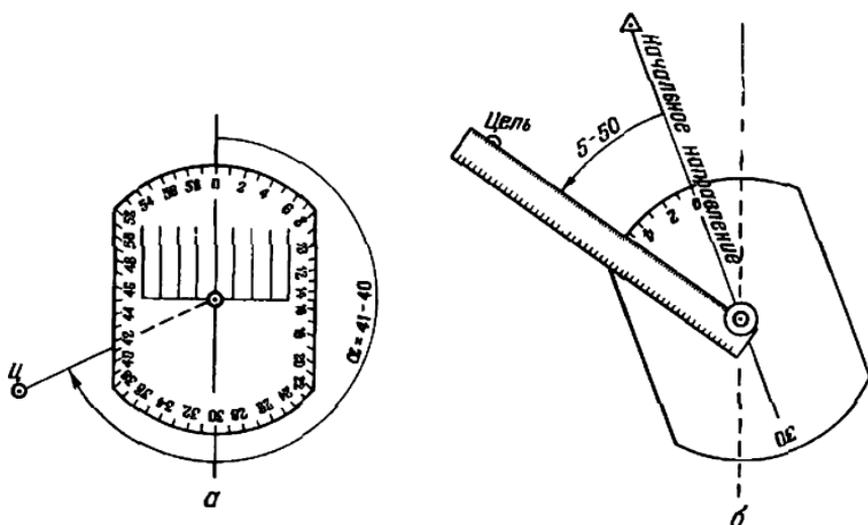


Рис. 62. Измерение углов артиллерийским кругом:

а — порядок измерения дирекционного угла; б — измерение угла между начальным направлением и направлением на цель (точку)

измеряемого угла. Затем масштабную прицельную линейку совмещают с одной из точек. После этого нулевое деление круга совмещают с ребром линейки, проходящим через данную точку. Не смещая круга, передвигают линейку ко второй точке (см. рис. 62, б) и читают деление. В данном случае искомый угол равен 5-50.

При построении углов на карте действуют в обратном порядке. Предположим, что в какой-либо точке тре-

буется построить на карте дирекционный угол, равный 3-50. Для этого центр круга совмещают с данной точкой, а диаметр 0—30 устанавливают параллельно вертикальной линии координатной сетки (рис. 63). После этого, не смещая круг, ребро прицельной линейки, ко-

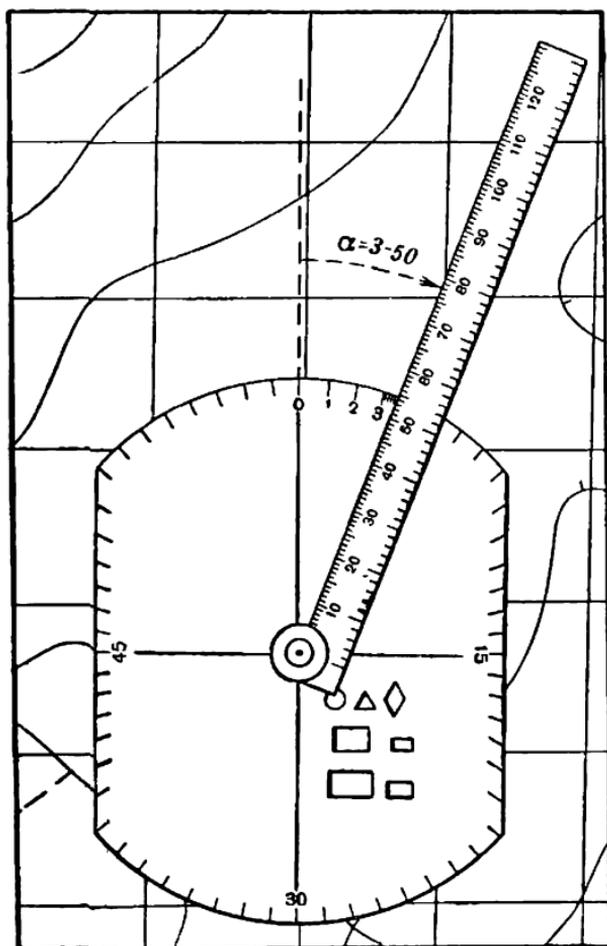


Рис. 63. Построение углов на карте артиллерийским кругом

торое соответствует радиусу, совмещают с делением 3-50 шкалы дирекционных углов и прочерчивают нужное направление.

## § 41. НАНЕСЕНИЕ НА КАРТУ ПОЛОЖЕНИЯ СВОИХ ВОЙСК, ОРИЕНТИРОВ И ЦЕЛЕЙ

### Нанесение на карту положения своих войск

Если на карту помимо положения танка командира взвода (командира роты) необходимо нанести позиции, занятые остальными танками подразделения, а также позиции взаимодействующих с танками мотострелковых подразделений, используют прием визирования из командирского танка на другие танки и позиции подразделений, промеряя отдельные расстояния или оценивая их на глаз.

Если некоторые тактические объекты или местные предметы, находящиеся около расположения своих войск, будут видны с двух точек, основные изгибы наносят на карту прямой засечкой. Когда по условиям местности или обстановки визирование издали применить нельзя, выдвигаются как можно ближе к расположению своих войск, определяют по карте свое местонахождение и прокладывают небольшой компасный ход (ход по азимутам в необходимые точки местности). С конечных точек компасного хода способом перпендикуляров или визированием наносят основные изгибы линии положения своих войск, а также ориентиры и необходимые тактические объекты.

### Нанесение на карту ориентиров

Изучая местность перед боем, командир подразделения уточняет положение видимых ориентиров, которыми он будет пользоваться в ходе боя. Задача при этом сводится к тому, чтобы правильно опознать на карте тот или иной ориентир, видимый на местности, а если какого-либо ориентира на карте нет, нанести его. Часто задача ложится тем, что на местности в одном направлении может быть виден целый ряд схожих предметов (отдельные дома, заводские строения и другие сооружения).

Если простым наблюдением отождествить с картой видимые ориентиры нельзя, нужно провизировать по карте на отдельные ориентиры или измерить углы между каким-нибудь известным направлением и направлением на эти ориентиры при помощи бинокля, буссоли, башенного угломера танка или подручных мерок, а затем построить эти углы на карте.

Прочертив на карте направление на ориентир, внимательно сличают карту с местностью вдоль прочерченного направления и уточняют примерное расстояние до ориентира. Если и после этого условный знак ориентира на карте не будет найден, его наносят, учитывая рубежи, около которых находится ориентир, а также примерное расстояние до него. Если при этом можно вести наблюдение с другой точки, то на ней вторичным визируванием проверяют правильность опознавания или нанесения на карту отдельных ориентиров.

### **Нанесение на карту целей**

Когда командиру танкового подразделения даны координаты отдельных целей, они наносятся на карту по этим координатам. Если же цели обнаружены командиром в результате непосредственного наблюдения, то их можно нанести на карту одним из следующих способов.

1. **По ближайшему к цели местному предмету.** Если цель находится вблизи местного предмета (детали рельефа), положение которого можно легко опознать на карте, сличая ее с местностью, то такую цель наносят на карту глазомерно по этому местному предмету.

2. **По измеренному углу между ориентиром и целью.** Каким-либо прибором (биноклем, башенным угломером танка, буссолью) измеряют угол между ориентиром и целью, как показано на рис. 64. Измеренный угол строят на карте, для чего совмещают с точкой НП центр артиллерийского круга, а его нулевой радиус направляют по линии НП — ориентир. После этого сличают карту с местностью по направлению на цель и отыскивают на карте тот рубеж, около которого находится цель. Заметьте например, что цель находится за топографическим гребнем, определяют этот гребень на карте и наносят цель, оценив на глаз удаление ее от гребня.

3. **Визирование непосредственно по карте.** Если позволяет обстановка, визирование на отдельные цели производят непосредственно по карте. Для этого карту ориентируют как можно точнее и прочерчивают на ней направление на цель. Далее поступают так же, как при нанесении целей на карту по измеренному углу между ориентиром и целью. Определение расстояния до цели облегчается, если используется дальномер.

4. **Нанесение целей на карту с аэроснимков.** Отдешифрованные цели переносят на карту одним из следующих способов:

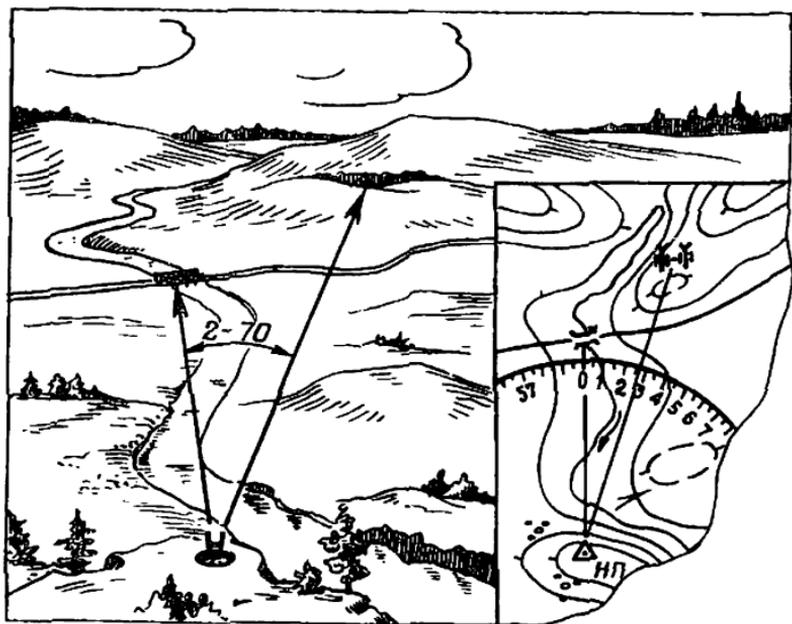


Рис. 64. Нанесение цели на карту по измеренному углу

- промером от контуров;
- засечками при помощи пропорционального масштаба;
- способом Болотова.

Первый способ применяют для целей, расположенных у какого-либо линейного объекта (например, дороги, опушки леса, канала, канавы, линии связи и т. п.). Для этого измеряют на аэроснимке расстояние вдоль линейного объекта от ближайшего ориентира до цели и с учетом масштабов аэроснимка и карты откладывают соответствующее расстояние от того же ориентира на карте. Чтобы не заниматься при этом арифметическим переводом расстояния, измеренного на аэроснимке, в соответствующее расстояние, измеренное на карте, заранее строят на листе бумаги пропорциональный масштаб. Для этого, прочертив горизонтальную линию (рис. 65), откладывают на ней расстояние  $AB$ , измеренное на аэроснимке между двумя ориентирами. В точке  $B$  восста-

навливают перпендикуляр  $BC$ , равный расстоянию между соответствующими ориентирами на карте. Затем проводят прямую  $AC$  и для удобства измерений прочерчивают ряд равноотстоящих друг от друга линий, параллельных  $BC$ .

Использование пропорционального масштаба рассмотрим на примере переноса цели  $E$  с аэроснимка на карту засечкой (см. рис. 65). На аэроснимке измеряют циркулем расстояние  $ED$  от цели до ориентира и прикладывают этот раствор циркуля к горизонтальной линии пропорционального масштаба (линии снимка), как показано на рисунке. Не переставляя правую ножку циркуля, берут на перпендикуляре отрезок  $DE$  и используют его как радиус для проведения дуги вокруг соответствующего ориентира  $D$  на карте. Затем, повторяя указанные приемы, проводят на карте дугу от ориенти-

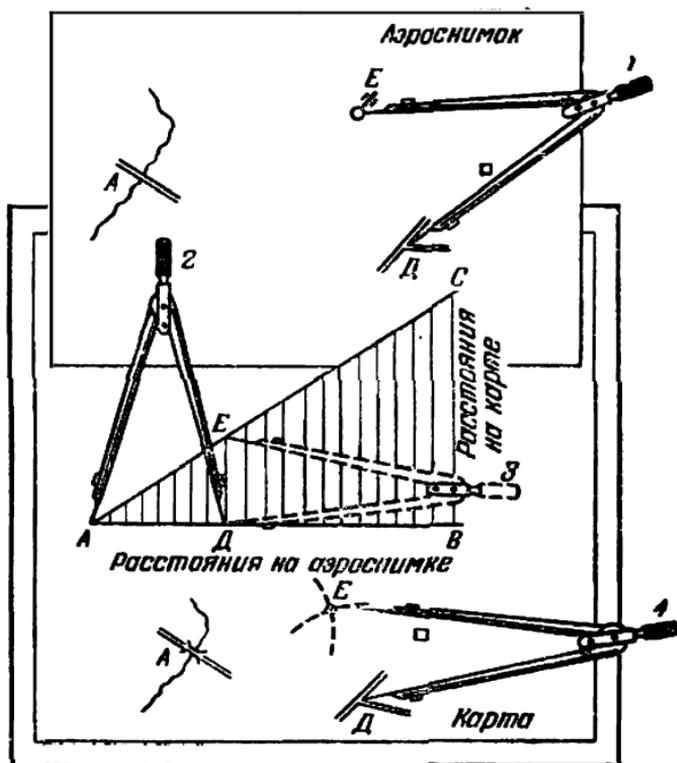


Рис. 65. Перенос цели с аэроснимка на карту засечкой при помощи пропорционального масштаба (цифры 1—4 определяют последовательность работы)

ра А. Точка пересечения дуг покажет местоположение цели на карте. Правильность переноса проверяют засечкой от третьего ориентира, выбранного на аэроснимке и карте.

Способ Болотова заключается в том, что на аэроснимок накладывают кальку (прозрачную бумагу) и наносят на нее три — четыре контурные точки и цель. Затем на кальке соединяют контурные точки прямыми линиями с точкой цели. Далее, наложив кальку на карту так, чтобы прочерченные линии прошли через соответствующие контурные точки на карте, перекальывают на карту с кальки точку цели. Этот способ можно выполнить с помощью артиллерийского круга. Для этого необходимо на круге прочертить направления на ориентиры.

#### § 42. ЦЕЛЕУКАЗАНИЕ ПО КАРТЕ

В подразделениях обычно применяют следующие способы целеуказания по карте (или указания своего местонахождения).

1. **По квадратам координатной сетки и по долям квадрата.** Это самый простой и быстрый способ. Он заключается в указании квадрата сетки или его доли, в котором находится цель. Квадрат нумеруют четырехзначной цифрой (оцифровка горизонтальной и вертикальной линий координатной сетки). При этом сначала всегда указывают оцифровку горизонтальной линии квадрата, а затем вертикальной линии. Например: «Нахожусь в квадрате 7706» (рис. 66); устно: «семьдесят семь ноль шесть».

Если необходимо более точно указать положение цели (или другого объекта), квадрат координатной сетки мысленно делят на 9 частей (малых квадратов); в этом случае квадраты нумеруются по ходу витков «улитки» (1, 2, 3, . . . , 9). В другом случае нумерация квадратов производится по принципу прямоугольных координат.

Обозначение или нумерация каждого малого квадрата приписывается дополнительно к общему номеру указанного квадрата. Таким образом, малый квадрат в каждом отдельном случае будет обозначаться четырехзначной цифрой с добавлением буквы или соответствующих цифр. Так, в нашем примере на рис. 66 цель 1 (минометная батарея) находится в квадрате 7806—3.

2. **От ориентира.** В этом случае положение цели (объекта) указывается по направлению и расстоянию относительно какого-нибудь ориентира. Например, командир танка докладывает: «500 метров юго-восточ-

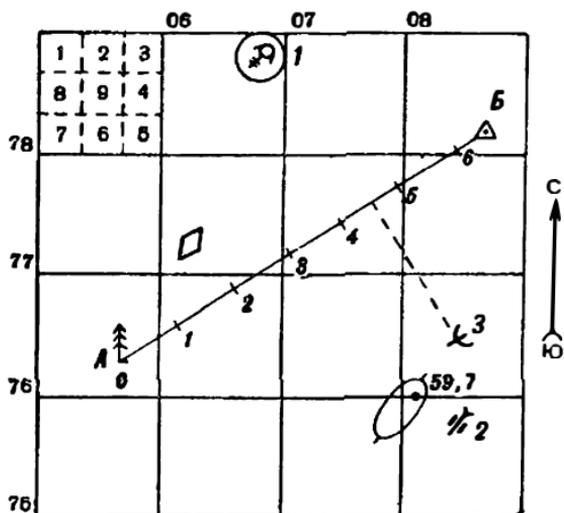


Рис. 66. Целеуказание по карте:

1 — по уточненным квадратам (7806—3); 2 — по направлению и расстоянию от ориентира; 3 — от условной линии

нее высоты 59,7 — пушка» (см. рис. 66, цель 2). Применяя этот способ, ориентир выбирают либо тот, который можно без затруднения найти, либо один из указанных старшим командиром, имеющий условное название или номер. Например: «Высота Плоская, севернее 250 метров — до взвода пехоты» или «Ориентир второй, юго-восточнее 300 метров — пулемет».

3. **От условной линии.** Этот способ целеуказания удобно применять при действиях в движении. Состоит он в следующем. На карте в направлении движения проводят прямую линию от одного ориентира до другого. Затем эту линию делят на сантиметры, которые нумеруют, начиная от ориентира, принятого за «0». Такую линию на карте оформляет и передающий, и принимающий целеуказание. Положение цели на карте определяется отрезком, измеренным от «нуля» до точки основания перпендикуляра (опущенного из точки расположения цели), и отрезком перпендикуляра от услов-

ной линии до цели (см. рис. 66). Доклад целеуказания при этом будет таким: «Прямая АБ, четыре шесть, вправо два четыре, пулемет в окопе».

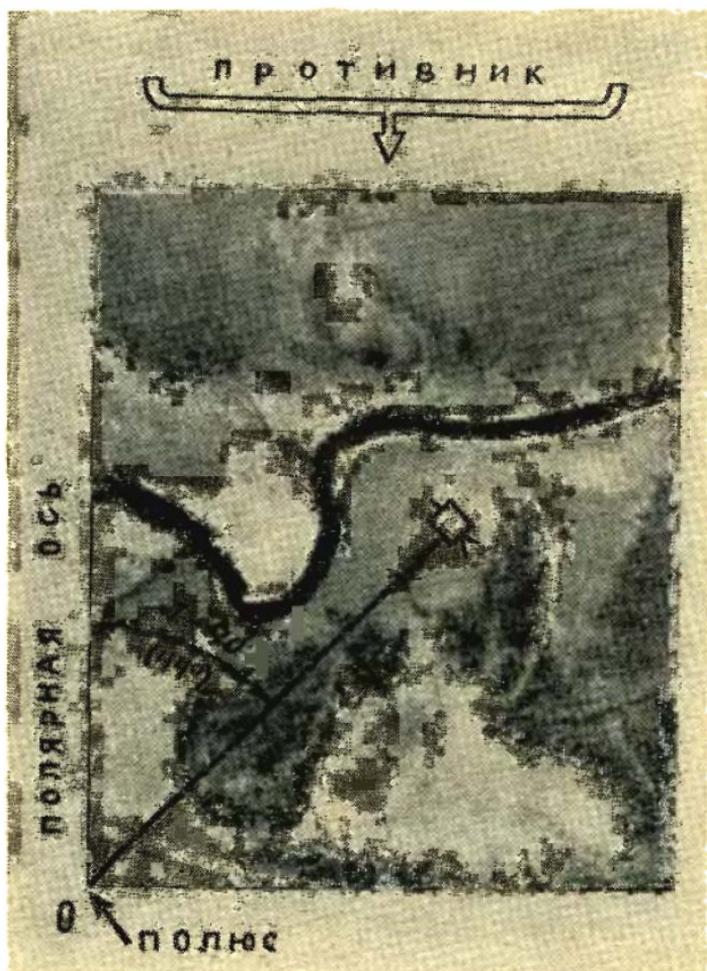


Рис. 67. Целеуказание по аэроснимку в полярных координатах

4. По аэроснимкам. Если на аэроснимок нанесена координатная сетка, целеуказание производится так же, как по карте, включая и способ от условной линии. Если же на аэроснимке нет координатной сетки, тогда удобно применять полярные координаты, где величинами, опре-

деляющими положение цели на аэроснимке, будут угол и расстояние. За начало полярных координат (полюс) удобнее брать левый нижний угол аэроснимка, а за полярную ось — левый край (обрез) его при условии, что аэроснимок ориентирован, а передающий и принимающий целеуказание обращены лицом в сторону противника (рис. 67). Передающий целеуказание определяет положение цели на своем аэроснимке, т. е. измеряет угол на цель (в градусах или в тысячных), и расстояние до цели в миллиметрах и передает эти данные принимающему целеуказание. Например: «Аэроснимок 14, 7-40, 59, ПТУРС», где 14 — номер аэроснимка, 7-40 — угол в тысячных, 59 — расстояние от полюса до цели в миллиметрах.

Принимающий целеуказание на своем таком же аэроснимке наносит цель по принятым координатам.

**5. По прямоугольным координатам.** Для указания целей, по которым необходимо вызвать огонь своей артиллерии, точность всех предыдущих способов целеуказания будет недостаточна. В таких случаях с максимальной точностью определяют по карте прямоугольные координаты цели и сообщают их артиллеристам.

Во всех случаях содержание целеуказания, передаваемого по радио, кодируется согласно правилам радиообмена.

#### **§ 43. НАНЕСЕНИЕ НА КАРТУ ПОЛЕЙ НЕВИДИМОСТИ И СКРЫТЫХ ПОДСТУПОВ**

Поля невидимости наносятся на карту при детальном изучении условий наблюдения и для определения скрытых подступов. С учетом полей невидимости решаются и такие задачи, как выбор огневых позиций, сосредоточение подразделений, расположение резерва, выбор мест для наблюдательных пунктов и др.

На местности работа по определению и нанесению полей невидимости на карту выполняется в такой последовательности. Вначале выбирают две — три удобные точки для наблюдения. После этого на карте прочерчивают сектор наблюдения, в пределах которого требуется определить поля невидимости. Затем сличают карту с местностью и по опознанным в секторе наблюдения ориентирам и деталям рельефа наносят на карту

переднюю границу (начало) поля невидимости. В затруднительных местах применяют способ визирования по дополнительному направлению, заранее прочерченному на карте, и с учетом расстояний уточняют ту или иную точку местности.

В таком же порядке определяют и наносят на карту дальнюю границу поля невидимости. При этом учитывают, что в данном секторе может оказаться несколько невидимых участков. В пределах доступности глазомера все они наносятся на карту, начиная от ближнего поля невидимости и кончая дальним. В последующем с учетом полей видимости на карте отмечаются скрытые подступы в соответствии с поставленной задачей.

#### **§ 44. СОСТАВЛЕНИЕ КАРТОЧКИ ОГНЯ ТАНКА И СХЕМЫ ОПОРНОГО ПУНКТА ТАНКОВОГО ВЗВОДА**

Находясь в обороне, командир танка ведет подробное изучение местности в своем секторе обстрела, измеряет расстояние до ориентиров (используя при этом карту) и готовит данные для ведения огня днем и ночью. Чтобы облегчить в бою целеуказание и управление огнем, командир танка составляет карточку огня танка (рис. 68).

Рассмотрим последовательность работы при составлении карточки огня танка.

Находясь лицом к противнику, держат перед собой лист бумаги так, чтобы верхняя сторона его была параллельна линии фронта. Затем ориентируются по сторонам горизонта и прочерчивают на краю листа (обычно слева внизу) стрелку север—юг.

После этого от точки на листе, соответствующей основной позиции танка, визируют и прочерчивают направления на каждый ориентир.

В нижней части листа бумаги условными знаками наносят основную и запасную позиции своего танка.

Первым наносят наиболее удаленный ориентир. Отложенное до него расстояние будет определять примерный масштаб карточки, которым пользуются для глазомерного нанесения менее удаленных объектов местности.

Расстояния до ориентиров обычно определяют по

карте. Для этого точно устанавливают на ней местонахождение своего танка и опознают выбранные ориентиры.

При нанесении ориентиров и секторов обстрела линии проводят сначала без нажима (бледно), чтобы их

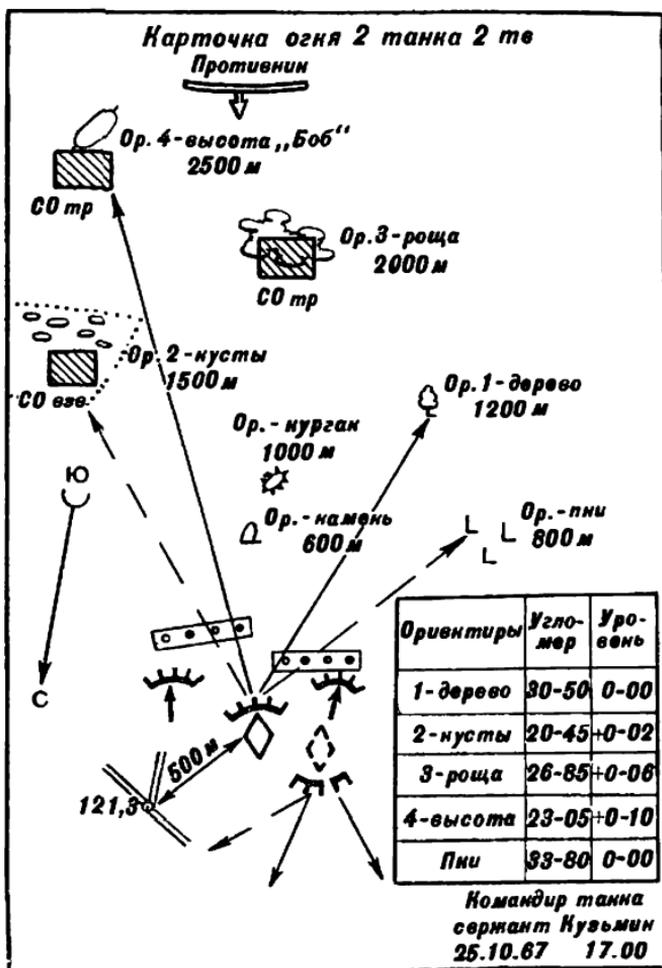


Рис. 68. Карточка огня танка

можно было легко исправить, а после размещения на чертеже необходимых подписей, линии проводят окончательно (четко), прерывая их в местах подписей и изображений местных предметов.

Данные о противнике, своих подразделениях и боевых задачах на карточку огня танка наносятся в объеме требований Боевого устава.

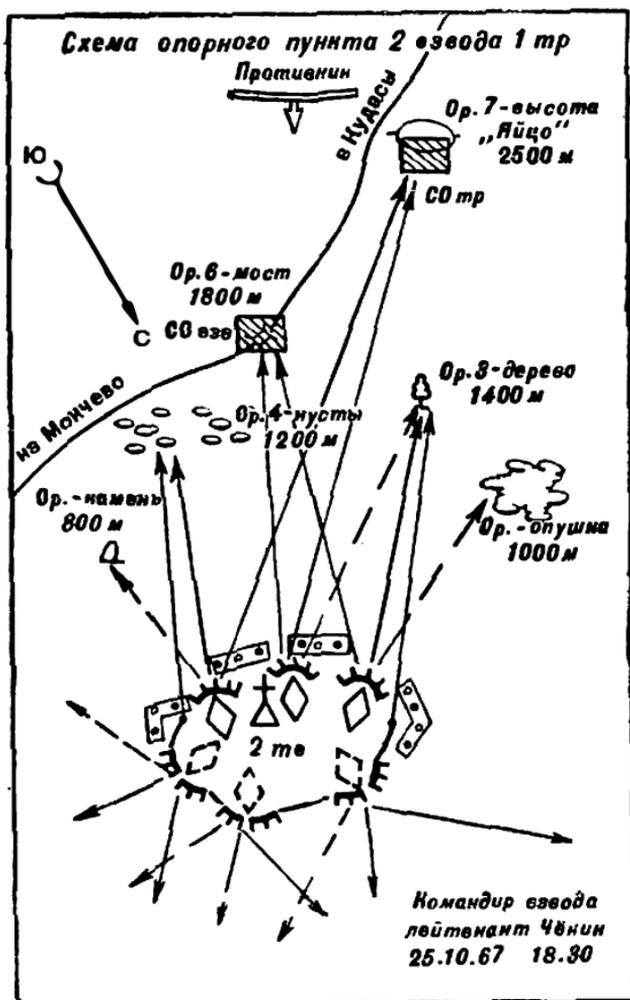


Рис. 69. Схема опорного пункта танкового взвода

Чтобы иметь данные для стрельбы ночью и в других условиях ограниченной видимости, визируют на ориентиры и измеряют для каждого из них угломер и уровень, а затем подписывают полученные значения на чертеже в виде таблички или вдоль линий на ориентиры.

После этого карточку подписывают, как показано на рис. 68.

Схему опорного пункта танкового взвода (рис. 69) составляют по тому же принципу, что и карточку огня танка.



## РАЗВЕДКА МЕСТНОСТИ КОМАНДИРОМ ТАНКОВОГО ПОДРАЗДЕЛЕНИЯ

### § 45. СУЩНОСТЬ И СПОСОБЫ РАЗВЕДКИ МЕСТНОСТИ



Сведения о местности необходимы для выявления и уточнения ее тактических свойств и для умелого использования ее при выполнении боевой задачи. Разведка местности обычно проводится одновременно с радиационной и химической разведкой.

Так как сведения о рельефе и местных предметах обычно получают из многих источников (по карте, аэроснимкам, из разведывательных и других данных), под разведкой местности подразумевают использование всевозможных источников и непосредственное изучение ее путем осмотра.

Осмотр местности проводят наблюдательные посты (наблюдатели), разведывательные подразделения и рекогносцировочные группы.

Наблюдательные посты (наблюдатели) осматривают местность, располагаясь на специально оборудованных постах или находясь в машинах (особенно при передвижении). Разведывательные подразделения задачу по разведке местности выполняют, действуя обычно на машинах. Рекогносцировочные группы во главе с командиром подразделения или офицером штаба изучают местность, действуя в пешем порядке или в наземных средствах передвижения, а если позволяет обстановка, и на вертолетах.

### § 46. ОРГАНИЗАЦИЯ И ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ РАЗВЕДКИ МЕСТНОСТИ

Разведка местности включает два этапа: подготовительный и непосредственное изучение местности путем осмотра.

В подготовительный этап местность изучается по карте, данные которой дополняются сведениями из других источников. По карте после нанесения обстановки выявляют недостающие сведения о местности и намечают план ее осмотра.

План осмотра местности обычно включает следующие вопросы:

- общий расчет времени;
- места остановок осмотра и их продолжительность;
- состав группы и распределение обязанностей;
- материальное обеспечение.

Если предстоит разведать маршрут, то при изучении его по карте обращают внимание на общий характер местности и протяженность маршрута, характеристику дорог, мостов, крутизну спусков и подъемов, узкие проходы и другие естественные препятствия. Намечают на карте места коротких остановок для разведки препятствий, объездов (обходов), переправ, укрытий в местах больших привалов и в районах дневного (ночного) отдыха, съездов с дороги для колесных машин.

Маршрут движения группы разбивают на участки по 10 км. Распределяют время на движение и остановки. Время подписывают на карте через каждые 30 мин движения с учетом остановок, начиная от исходного пункта. Кроме того, определяют и подписывают на карте время каждой остановки.

В указанном для расположения районе по карте тщательно изучают естественные укрытия, пути подъезда, выезда, ближайшие источники воды. Намечают маршрут для разведки района в движении. При изучении отдельных местных предметов и элементов рельефа особое внимание обращают на их численные характеристики, возможные места застоя отравляющих веществ и более длительного радиоактивного заражения, намечают возможные пути обхода таких участков.

При разведке часть работы выполняют наблюдением в движении. В движении определяют проходимость дорог, состояние грунта на дорогах, условия ориентирования, командные высоты, обзор с них в сторону противника и выгодные рубежи, а также отмечают важные изменения местности и устанавливают наличие съездов с дорог для колесных машин.

На ближайшей остановке или в движении результа-

ты наблюдения отмечают на карте принятыми условными знаками. То, что нельзя изобразить на карте графически, записывают, делая короткие заметки в полевой книжке или на полях карты. Например: квадрат 1639— для оборудования съезда к реке нужен бульдозер на 15 мин. На основании таких записей составляют донесения и пишут легенду.

На остановках определяют состояние различных препятствий, возможность и способ их преодоления, величину укрытий, меры по их оборудованию и другие данные. При необходимости выставляют предупредительные знаки, указатели и вехи на наиболее проходимых направлениях.

О результатах разведки местности докладывают по радио, подвижными средствами связи или лично по своей рабочей карте.

#### § 47. ПРОСТЕЙШИЕ ИЗМЕРЕНИЯ НА МЕСТНОСТИ

Во время разведки приходится производить на местности различные измерения для определения высоты предметов, ширины препятствий, крутизны скатов и т. п.

Основные способы измерения расстояний изложены в § 3. Рассмотрим особенности решения задач при выполнении простейших измерений на местности.

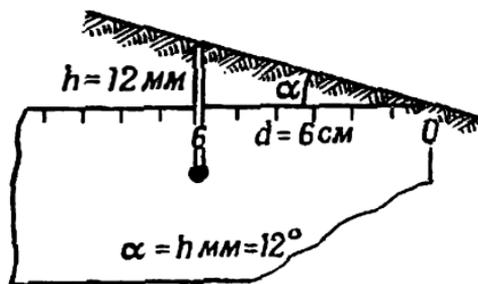


Рис. 70. Определение крутизны ската измерением его высоты

**Определение крутизны ската** (выезда из реки или участка маршрута с крутым подъемом) измерением его высоты (рис. 70).

Для этого становятся сбоку ската. Держат миллиметровую линейку горизонтально перед собой и совмещают линию ската с ее нулевым делением. За-

тем прикладывают вертикально к линейке против деления 6 см карандаш или соломинку так, чтобы линия ската прошла через вершину карандаша. Теперь достаточно измерить, во сколько миллиметров укладывается высота ската ( $h$ ). Высота ската в миллиметрах будет соответствовать крутизне ската в градусах.

Это правило применимо при крутизне скатов не выше  $25^\circ$ , так как принято, что для небольших углов величина  $\frac{a}{\text{tg} \alpha} \approx 57$  (округленно 60). Отсюда  $a = 60 \text{ tg } \alpha$ . Подставив вместо  $\text{tg } \alpha$  его значение  $\text{tg } \alpha = \frac{h}{d}$ , получим  $a = \frac{60h}{d}$ .

Так как при решении данного примера принято  $d \approx 60 \text{ мм}$ , то крутизна ската в градусах ( $\alpha$ ) будет соответствовать его высоте в миллиметрах (см. рис. 70), т. е.  $a = h \text{ мм}$ .

**Определение ширины реки с помощью компаса (рис. 71).**

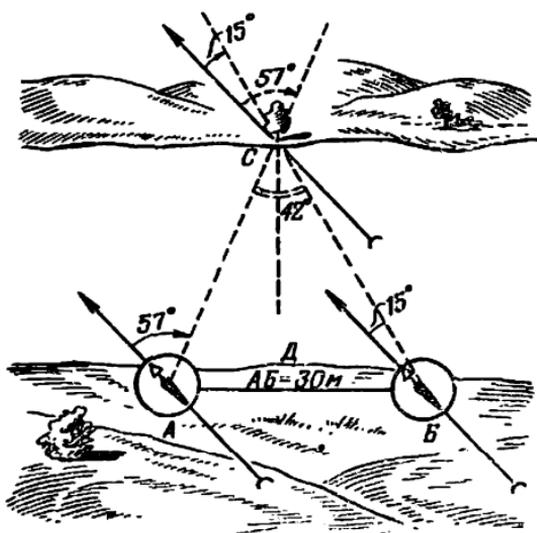


Рис. 71. Определение ширины реки с помощью компаса

Для этого на противоположном берегу замечают ориентир и измеряют по нему магнитный азимут. Затем отходят вдоль берега на 30—50 м и повторяют измерение. Разность азимутов укажет угол у ориентира между двумя направлениями, по которым измеряли азимуты. Этот угол переводят в тысячные деления угломера ( $42^\circ = 7.00$ ) и подставляют в формулу тысячной:

$$CD = \frac{30 \cdot 1000}{700} \approx 43 \text{ м.}$$

## Определение высоты предмета без вычислений и непосредственных измерений.

Для этого, если есть возможность, отходят на 50 м от предмета и, держа линейку перед собой на расстоянии 50 см от глаза, замечают, во сколько сантиметров укладывается дерево. При этом вычислений делать не требуется. Во сколько сантиметров уложилось дерево на линейке, такой и будет высота дерева в метрах. Если, например, дерево уложилось по высоте в 25 см, его высота будет равна 25 м.

## Определение ширины небольшого препятствия путем переноса наклонного луча зрения с поперечного направления на продольное.

Для этого становятся лицом к препятствию и в створе глаз — противоположный берег располагают край козырька фуражки (плоского предмета). Не меняя положения шеи и головы, делают поворот направо или налево и замечают точку на своем берегу по направлению луча зрения. Измерив до нее расстояние шагами, получают ширину препятствия.

## Определение эпицентра ядерного взрыва засечкой по башенным угломерам с двух танков (рис. 72).

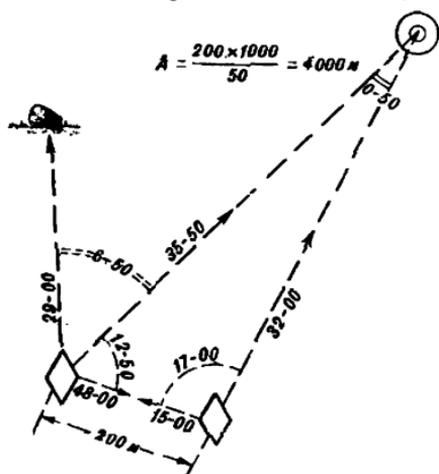


Рис. 72. Засечка ядерного взрыва по башенным угломерам танков

Для этого при расположении танков на месте необходимо заранее знать расстояние между двумя танками и отсчеты по башенным угломерам при наводке друг на друга. В нашем примере расстояние равно 200 м, а отсчеты 15-00 и 48-00.

При наблюдении ядерного взрыва достаточно определить отсчет по башенному угломеру направления на взрыв из каждого танка (32-00 и 35-50). По разности отсчетов определяют внут-

ренние углы (17-00 и 12-50), сумма которых показывает, что до 30-00 (сумма всех внутренних углов треугольника)

недостает 0-50. Это и будет угол у эпицентра ядерного взрыва.

По формуле тысячной определяют дальность:

$$D = \frac{200 \cdot 1000}{50} = 4000 \text{ м.}$$

Для нанесения на карту направления в сторону ядерного взрыва можно воспользоваться отсчетом угломера на один из ориентиров, имеющих на карте (29-00), и от этого направления отложить угол, равный разности отсчетов:

$$35-50 - 29-00 = 6-50.$$

Практически башню направляют по тени с учетом  $\pm 30-00$ .

**Определение координат ядерного взрыва по скорости звука из одного танка.**

Для этого направление взрыва определяют, как и в предыдущем примере, по углу положения относительно направления на ориентир. Чтобы определить расстояние до места взрыва, засекают время в секундах от вспышки до появления звука и умножают на скорость звука (округленно 330 м/сек)  $D = t \cdot 330$ . Если, например, звук после вспышки дошел за 10 сек, расстояние до взрыва равно 3300 м.

#### § 48. РАЗВЕДКА МАРШРУТА

При разведке маршрута обследуют дороги, мосты, переправы, колонные пути, районы больших привалов, дневного (ночного) отдыха, препятствия, разрушения, состояние грунта и др.

В зависимости от обстановки и задачи разведка маршрута проводится заблаговременно или в ходе марша. В первом случае результаты докладывают по карте, а во втором — короткими донесениями, а также сигнализируют выставляемыми указками.

В процессе предварительного изучения маршрута по карте и другим источникам оценивают обстановку и определяют, на что обратить особое внимание в движении, у каких препятствий потребуются остановки для детального обследования, затем делают расчет времени на разведку и подписывают его на карте вдоль маршрута.

Если позволяет обстановка, заблаговременная разведка маршрута большой протяженности проводится, как правило, на вертолете. Более детальный осмотр препятствий, переправ и разрушений осуществляют с зависания вертолета. Там, где обстановка не позволяет использовать вертолет, для разведки маршрута выделяют машины повышенной проходимости, оснащенные навигационной аппаратурой и другими приборами, необходимыми для разведки.

Рассмотрим некоторые основные вопросы по проведению разведки маршрута.

**Разведка дорог.** При разведке дорог устанавливают:

- тип дороги (шоссе, грунтовая и т. д.);
- качество и состояние дорожного полотна и его проезжей части;
- труднопроходимые участки и возможность их объезда;
- состояние и грузоподъемность мостов;
- наличие подручных материалов для ремонта дорог и мостов;
- возможность движения танков вдоль полотна дороги;
- наличие естественных укрытий в местах больших привалов и в районах дневного (ночного) отдыха, их размеры и возможность въезда и выезда;
- наличие и состояние источников воды;
- объем работ для ремонта дорог и устройства объездов;
- наличие ориентиров, которые можно использовать при движении ночью и в других условиях ограниченной видимости;
- выгодные рубежи для развертывания и ведения огня, условия обзора с них и наличие естественных масок;
- наличие и характер зараженных участков, минно-взрывных и других заграждений, завалов, разрушений.

При разведке лесных дорог в первую очередь определяют их ширину, состояние грунта и наличие пней. В лесу дольше сохраняется влага, поэтому дороги просыхают медленнее и грунт местами может оказаться топким. Лесные дороги чаще всего бывают узки для танков, а с боков вблизи них в траве или снегу могут оказаться

пни. Расширение дороги лучше намечать в одну сторону, спрямляя мелкие повороты. При небольшом объеме работ препятствия устраняются силами разведчиков, если же на дороге необходимо выполнить большие работы (пилить много деревьев, прокладывать гати через заболоченные участки и др.), разведчики только ставят вехи для ориентировки следующих за ними подразделений обеспечения движения.

При обследовании горных дорог обращают внимание на их крутизну и поперечный профиль. На участках дорог с твердым каменистым грунтом, имеющих вогнутый поперечный профиль (в форме корыта), у танков могут рваться или соскакивать гусеницы. Такие участки, если позволяет местность, лучше обходить вне дороги.

**Разведка мостов.** Встречающиеся на дороге мосты разведывают для определения их проходимости. При этом устанавливают:

- сведения о препятствии, через которое проложен мост (ширина, глубина, грунт дна и берегов, состояние подъезда, возможность преодоления препятствия танками вблизи моста);

- сведения о мосте (длина, ширина проезжей части, величина пролетов, тип и высота опор, места и характер разрушений, наличие минных заграждений);

- размеры элементов моста: настила, поперечин, прогонов, опор;

- грузоподъемность моста;

- способ усиления моста или оборудования объезда и наличие подручных материалов (где, что и сколько имеется).

Грузоподъемность деревянного моста для пропуска танков определяют отдельно по грузоподъемности опор, прогонов и поперечин по таблицам. При этом за грузоподъемность моста принимают ту нагрузку, которая допустима для наиболее слабых его элементов. Для колесных машин вместо грузоподъемности опор учитывают грузоподъемность настила.

На усовершенствованных шоссежных дорогах все мосты строят обычно для пропуска грузов до 50—60 т. Поэтому при разведке основное внимание обращают лишь на состояние моста, степень его разрушения и возможность быстрого восстановления. На обыкновенных

шоссеиных дорогах мосты строят грузоподъемностью до 30 т.

На улучшенных грунтовых и проселочных дорогах могут встречаться мосты разной грузоподъемности.

Результаты разведки в донесении оформляют схематическим изображением продольного и поперечного разрезов моста.

**Разведка колонного пути.** Направление колонного пути выбирают по карте по доступным скатам с наименьшим количеством препятствий, чтобы он позволял танкам совершать марш на больших скоростях с наименьшей затратой времени. Этот путь по возможности должен быть укрыт от радиолокационного наблюдения противника и иметь естественные маски и удобные места для больших привалов или районы дневного (ночного) отдыха, защищающие от оружия массового поражения. Колонный путь выбирают с таким расчетом, чтобы следом за танками могли двигаться автомобили без большого объема работ по оборудованию маршрута.

Для одностороннего движения танков ширина колонного пути должна быть не менее 4—5 м. Подъемы и спуски при твердом грунте для танков и машин на гусеничном ходу не должны превышать 20—25°, а для автомобилей — 10—12°.

При разведке колонного пути на местности разведчики выполняют следующую работу:

— уточняют направление колонного пути и места поворотов;

— проверяют состояние грунта и наличие естественных препятствий;

— определяют радиационную и химическую обстановку на маршруте;

— отыскивают обходы непреодолимых препятствий;

— устанавливают объем работ по оборудованию пути и выявляют необходимые для этого подручные материалы;

— намечают выгодные для развертывания рубежи;

— определяют участки пути, просматриваемые с командных высот противника, и скрытые обходы этих участков;

— обозначают маршрут вешками или указками так, чтобы было видно одновременно не менее двух вешек (указок).

Попутно направление колонного пути наносят на карту (схему) и составляют легенду. Места поворотов на карте определяют по окружающим предметам на глаз; если же их положение вызывает сомнение, пользуются засечками.

Направление отдельных участков колонного пути на карту можно наносить визирированием. Для этого ориентируют карту у опознанного на ней ориентира и прочерчивают направление очередного участка. Попутно измеряют магнитные азимуты каждого участка колонного пути и расстояния от одного поворота до другого, а затем составляют схему маршрута (рис. 73).

**Разведка брода.** Брод следует искать на уширенных прямых участках русла с пологими берегами. Рябь на поверхности воды указывает на перекаты.

Обследованием на местности определяют: местонахождение брода, его глубину и ширину, скорость течения реки, характер грунта дна и берегов при съезде в реку и выезде из нее.

Крутизна берегов и скатов дна реки должна обеспечивать плавный въезд в воду и выезд на противоположный берег (без ударов, самопроизвольного скольжения и бокового крена). Крутизна съезда в воду для танков и бронетранспортеров не должна превышать  $15-20^\circ$ , а выезда на противоположный берег —  $10-12^\circ$ ; при обледенении грунта и снежном покрове крутизна съезда в реку и выезда из нее должна быть еще меньше.

Предельная глубина брода, преодолеваемая танками без специальной подготовки, зависит не только от его глубины, но и от характера грунта дна и скорости течения реки.

Для определения скорости течения реки достаточно

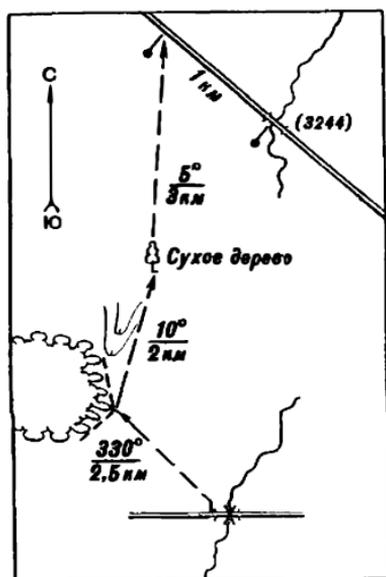


Рис. 73. Схема участка колонного пути (3244 — квадрат карты)

заметить, за сколько секунд проплывает 50 — 100 м брошенный в воду плавающий предмет. После этого измеренное на берегу расстояние делят на время, за которое предмет проплыл это расстояние. Например, брошенная в воду палка проплыла 50 м за 30 сек. Скорость течения реки составит:

$$v_{\text{теч}} = \frac{50}{30} \approx 1,7 \text{ м/сек.}$$

Для определения доступности реки по глубине исследуют дно и шестом промеряют глубину до твердого грунта по всей ширине реки. Каменистое дно опознают с лодки или плота по жесткому стуку шеста; в песчаное дно шест ударяет мягко, с шорохом. В илистом дне шест вязнет и вынимается с усилием, кроме того, ил оставляет на шесте грязь. По всей ширине брода попутно проверяют наличие на дне реки препятствий.

Направление брода должно быть прямолинейным, чтобы танкам не приходилось разворачиваться в воде, иначе первые же 2—3 танка могут сделать его непроходимым. Направление и ширину брода обозначают вежами на обоих берегах.

Через горные реки с быстрым течением и каменистым дном выбирают косой прямолинейный брод с направлением вниз по течению под углом 30—40° к берегу (рис. 74), чтобы под опорные катки не попадали камни. При разведке каналов дополнительно уточняют места их разветвлений и шлюзов для определения возможности перекрытия или отвода воды.

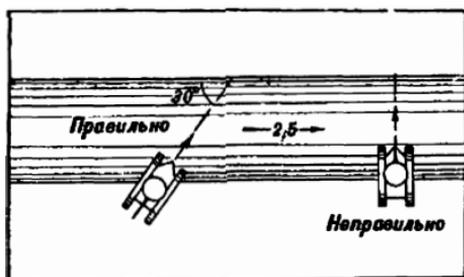


Рис. 74. Выбор брода через горную реку

Результаты разведки брода обычно оформляют в виде графического донесения с краткой легендой (рис. 75).

На закрытой местности, когда трудно определить точное местонахождение найденного брода, делают компасный ход. Для этого от местонахождения брода из-

меряют азимуты и расстояния каждого колена маршрута до какого-нибудь выделяющегося ориентира, опознанного на карте. После этого по обратным азимутам с учетом поправки направления наносят на карту местонахождение брода.

**Пому:** Клязову **Время:** 12.3.67 13.15  
**Ступица:** Выемка у дороги 2,6 км южнее Колобово (0332) №2  
**Карта:** 50000, изданке 1964 г.

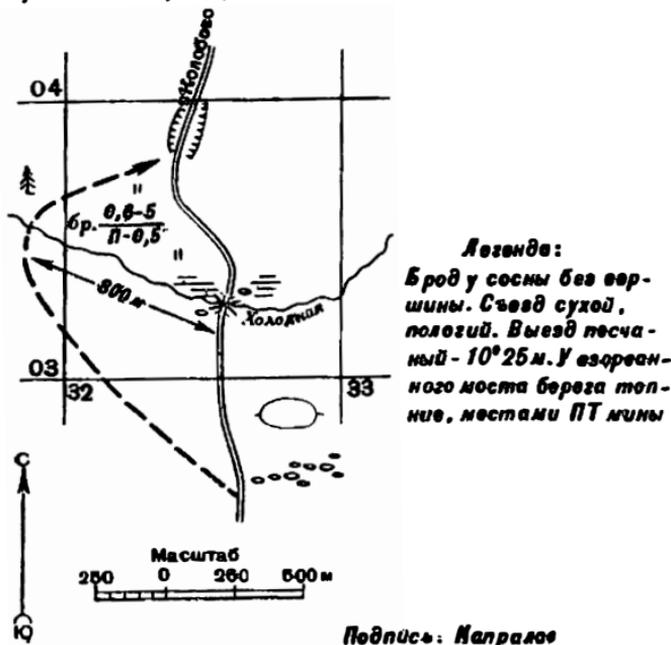


Рис. 75. Донесение о разведке брода

Разведка болота и заболоченного участка ведется путем обследования с целью выявить возможности преодоления их танками. При этом определяют наиболее доступные для движения направления, обходы и способы преодоления отдельных участков.

Летом без применения средств повышения проходимости танки могут преодолевать болото или заболоченный участок, у которого слой торфа или топкого грунта не превышает 0,4—0,5 м. При более глубоком погружении гусениц танк садится на днище. Если поверхность заболоченного участка покрыта водой или жидкой

грязью, танк может пройти по болоту с твердым дном глубиной до 0,8 м.

Отдельные участки болота имеют неодинаковую проходимость. При тщательной разведке можно найти направления, проходимые для танков, а в более опасных местах усилить их проходимость прокладкой гатей из бревен.

Болота, покрытые белым или бурым мхом, камышом, тростником, и особенно низинные болота с чахлым и редким кустарником без деревьев, очень топкие и, как правило, непроходимы для танков.

Непроходимы для танков и те участки болота, которые имеют слабую верхнюю корку, проваливающуюся или прогибающуюся под ногами человека (зыбуны), а также болота с вязким дном, имеющие на поверхности переплетающиеся корневища плавающих растений (сплавинное болото).

Перед разведкой болот тщательно изучают по карте их характеристику, растительный покров и очертания границ. В зоне вечной мерзлоты дополнительно изучают глубину оттаивания верхнего слоя в данное время года.

При изучении болот учитывают, что проходимость их меняется в зависимости от погоды и времени года. В сырое лето после сильных дождей, а также весной и осенью в средних широтах проходимость болот и заболоченных участков резко снижается. В районах с умеренными зимами некоторые болота покрываются лишь тонкой ледяной коркой и поэтому непроходимы; другие болота промерзают на достаточную глубину и становятся проходимыми.

Глубину болота измеряют специальным щупом диаметром 20 мм с насечками через 10 см; зимой для измерения глубины болота во льду предварительно делают отверстия (лунки).

Для перехода заболоченного участка выбирают прямолинейную трассу. Глубину болота по трассе определяют через каждые 5 — 7 м.

В легенде о результатах разведки болота указывают:

- вид болота;
- плотность и толщину верхней корки;
- глубину промерзания (зимой);

— наличие подручного материала для усиления проходимости болота.

В ходе боя разведку заболоченных участков экипажи ведут в основном наблюдением. Они усиливают наблюдение за проходимость местности на пониженных участках, особенно там, где травянистая растительность по цвету резко отличается от окружающей.

От избытка влаги трава обычно приобретает ярко-зеленую или темно-зеленую окраску. При более внимательном осмотре (на небольшом удалении) на таких участках можно обнаружить представителей влаголюбивых растений: осоку, рогоз, лютик, сабельник. Культурные посевы на границе заболоченных участков обычно светлеют и чахнут от недостатка воздуха у корней. Наличие муравейников и кротовых кочек указывает на проходимость грунта танками.

Заболоченные участки можно определить также по характерным кустарникам и деревьям. На переувлажненных местах обычно растут ольха, верба, мелкий осинник с отсыхающими вершинами и сучьями, редкие и чахлые низкорослые березы, а также небольшие коряжистые сосны.

**Разведка переправы по льду.** Зимой при достаточной толщине и прочном береговом припае лед может выдерживать значительный груз. Грузоподъемность пресноводного льда в основном зависит от его толщины, структуры и температуры воздуха (табл. 9).

При разведке переправы по льду определяют:

— толщину и состояние льда;

— глубину снежного покрова;

— состояние берегового припая льда;

— не зависает ли лед над водой, особенно у берега (при зависании льда уровень воды в лунке не доходит до поверхности плотного слоя больше чем на 0,2 его толщины);

— крутизну берегов и глубину снега на подступах к реке.

Берега должны обеспечивать танкам плавный, без скольжения спуск на лед и выезд.

Одновременно с разведкой переправу расчищают от снега на ширину не менее 10 м и попутно определяют целостность льда (особенно наличие поперечных тре-

щин), грузоподъемность льда, надежность переправы, объем и характер работ по ее оборудованию.

Таблица 9

Толщина льда для пропуска машин  
(При температуре ниже 0° С)

Вид транспорта	Вес машин, т	Необходимая толщина льда, см
Гусеничные машины	60	70
	50	64
	40	57
	30	49
	20	40
	16	36
	10	28
Колесные машины	6	22
	10	35
	8	31
	6	27
	4	22

Примечание. При температуре воздуха, удерживающейся в течение нескольких дней выше 0° С, проходным считают лед, который на 25% толще указанного в табл. 9. Переправа по льду с трещинами недопустима.

#### § 49. РАЗВЕДКА УЧАСТКА МЕСТНОСТИ

Разведку участка местности проводят с целью выбора огневых позиций и рубежей, для определения условий расположения танковых подразделений в районе сосредоточения, в местах больших привалов или в районах дневного (ночного) отдыха, для проведения специальной обработки после преодоления зоны заражения и выполнения других задач.

После изучения местности по карте намечают маршруты (направления) и порядок осмотра его. При объезде вокруг участка по намеченным маршрутам (направлениям), пересекающим его, и на остановках в первую очередь обращают внимание на защитные свойства местности от оружия массового поражения, учитывают вме-

стимость естественных укрытий, проверяют подъезды к ним и условия маскировки. Затем уточняют подъезды к району расположения и выезды из него, определяют объем работ по оборудованию района и уточняют проходимость грунта в различных направлениях.

При расположении в лесу разведкой определяют породу, высоту и толщину деревьев, среднее расстояние между ними, наличие и состояние дорог, просек, завалов, пней и бурелома, сомкнутость крон и наличие подлеска. Одновременно проводят радиационную, химическую и инженерную разведку участка местности.

Если дорог и просек в лесу нет, после объезда вокруг района высылают разведчиков по азимутам к намеченным по карте пунктам расположения подразделений и определяют более выгодные направления для устройства колонных путей. Эти направления выбирают с таким расчетом, чтобы после прокладки колонных путей более широкие кроны деревьев закрывали машины от воздушного наблюдения противника.

Особое внимание обращают на подъезды к лесу с более твердым грунтом, чтобы следы машин можно было легко замаскировать.

Для специальной обработки выбирают участки с редколесьем или вблизи опушек леса, чтобы к расположенным в тени крон деревьев танкам удобно было подъезжать специальным машинам.

На рекогносцировке уточняют условия обзора в стороны угрожаемых направлений, выбирают места расположения сторожевого охранения и средств по обеспечению прикрытия расположения подразделений в данном районе.

При организации обороны рекогносцировку участка местности проводят для уточнения расположения районов обороны, опорных пунктов, огневых позиций, задач, порядка действия танков и определения объема инженерных работ. Особое внимание обращают на условия наблюдения с огневых позиций и возможность ведения огня, а также определяют скрытые подступы со стороны противника.

Результаты разведки местности трудно отметить на карте с необходимыми подробностями. Поэтому в полевой книжке в увеличенном масштабе чертят нужный квадрат километровой сетки карты, подписывают цифф-

ровку одной горизонтальной и одной вертикальной линий координатной сетки, переносят с карты два — три ориентира и приемами глазомерной съемки наносят на схему необходимые подробности местности и элементы тактической обстановки. В закрытых участках местности заметки чертят по компасному ходу, привязанному к какому-нибудь ориентиру, имеющемуся на карте.



## ОГЛАВЛЕНИЕ

	<i>Стр.</i>
Введение . . . . .	3
Глава 1. Ориентирование на местности без карты и движение по азимутам . . . . .	5
§ 1. Сущность ориентирования . . . . .	—
§ 2. Определение направлений на местности . . . . .	6
§ 3. Определение расстояний . . . . .	7
§ 4. Выбор и использование ориентиров . . . . .	15
Выбор ориентиров . . . . .	—
Использование ориентиров при движении машин . . . . .	17
§ 5. Определение сторон горизонта из танка . . . . .	18
Определение сторон горизонта по небесным светилам . . . . .	—
Определение сторон горизонта по курсовой шкале навигационного прибора . . . . .	20
§ 6. Определение азимутов отдельных направлений из танка . . . . .	21
Дирекционные углы и азимуты . . . . .	—
Определение азимута продольной оси танка по карте . . . . .	22
Определение азимута продольной оси танка по Полярной звезде . . . . .	24
Определение азимута продольной оси танка по магнитному компасу . . . . .	26
Определение азимутов отдельных направлений с помощью башенного угломера . . . . .	—
§ 7. Движение машин по азимутам . . . . .	—
§ 8. Гирополукомпас ГПК-48 . . . . .	—
Назначение и свойства гирополукомпаса . . . . .	—
Устройство прибора . . . . .	28
Правила пользования гирополукомпасом . . . . .	29
§ 9. Гирополукомпас ГПК-59 . . . . .	30
Особенности устройства прибора . . . . .	—
Правила эксплуатации прибора . . . . .	31
§ 10. Подготовка по карте данных для движения машин по азимутам . . . . .	—
§ 11. Устаивание машины в заданном направлении . . . . .	33
Ориентирование танка по углу поворота от линии местности . . . . .	34

	Ориентирование танка по Полярной звезде . . . . .	35
	Ориентирование танка по магнитному компасу . . . . .	36
	Ориентирование машины по гирополукомпасу (при ориентированной шкале) . . . . .	37
§ 12.	Выдерживание заданного направления при движении по азимутам . . . . .	—
<b>Глава 2.</b>	<b>Ориентирование по карте и с применением навигационной аппаратуры . . . . .</b>	<b>40</b>
§ 13.	Ориентирование карты в машине . . . . .	—
	Ориентирование карты по линии местности . . . . .	—
	Ориентирование карты по направлению на ориентир . . . . .	41
	Ориентирование карты по Полярной звезде . . . . .	—
	Ориентирование карты по указателю курса навигационных приборов . . . . .	42
	Ориентирование карты по Солнцу (или Луне) . . . . .	43
	Ориентирование карты по окружающим ориентирам . . . . .	—
§ 14.	Определение по карте своего местонахождения . . . . .	44
	Определение своего местонахождения по ближайшим ориентирам на глаз . . . . .	—
	Определение своего местонахождения промером . . . . .	46
	Определение своего местонахождения способом засечек . . . . .	48
§ 15.	Вывод машины в заданную точку . . . . .	51
§ 16.	Особенности ориентирования в автомобиле . . . . .	54
§ 17.	Ориентирование с применением навигационной аппаратуры ГНА-2 . . . . .	—
	Общие указания по использованию аппаратуры . . . . .	—
	Устройство основных шкал аппаратуры . . . . .	55
	Запуск и выключение навигационной аппаратуры . . . . .	56
	Подготовка навигационной аппаратуры к эксплуатации . . . . .	57
	Подготовка исходных данных для движения . . . . .	60
	Первоначальное ориентирование машины . . . . .	—
	Ввод машины в действие и работа с аппаратурой во время движения . . . . .	65
§ 18.	Ориентирование с помощью курсопрокладчика . . . . .	66
	Назначение и общее устройство курсопрокладчика . . . . .	—
	Шкальный механизм курсопрокладчика . . . . .	68
	Подготовка аппаратуры к эксплуатации . . . . .	69
	Подготовка курсопрокладчика к вводу в действие . . . . .	—
	Работа с аппаратурой во время движения . . . . .	70
	Замена карты в планшете курсопрокладчика . . . . .	72
§ 19.	Ориентирование подчиненных на местности командиром подразделения . . . . .	73
<b>Глава 3.</b>	<b>Ориентирование по карте на местности в движении . . . . .</b>	<b>75</b>
§ 20.	Подготовка маршрута движения по карте . . . . .	—
	Изучение маршрута (направления) . . . . .	—

	Подъем маршрута . . . . .	76
	Измерение протяженности маршрута . . . . .	77
§ 21.	Ориентирование при движении по дорогам . . . . .	78
§ 22.	Ориентирование при движении вне дорог . . . . .	—
§ 23.	Ориентирование в лесу . . . . .	79
§ 24.	Ориентирование в крупном населенном пункте . . . . .	81
§ 25.	Ориентирование ночью . . . . .	83
§ 26.	Ориентирование в пустынной местности . . . . .	86
§ 27.	Ориентирование в горах . . . . .	87
§ 28.	Ориентирование на местности, подвергшейся значительным изменениям . . . . .	89
§ 29.	Восстановление потерянной ориентировки . . . . .	90
§ 30.	Обеспечение ориентирования на поле боя . . . . .	93
<b>Глава 4.</b>	<b>Изучение местности по карте . . . . .</b>	<b>95</b>
§ 31.	Сущность изучения местности . . . . .	—
§ 32.	Содержание изучения местности в различных условиях . . . . .	97
	Изучение общей характеристики местности . . . . .	—
	Изучение маршрута движения . . . . .	98
	Изучение направления разведки и полосы охранения . . . . .	99
	Изучение местности в направлении наступления . . . . .	100
	Изучение местности в районе обороны . . . . .	102
§ 33.	Изучение по карте проходимости местности . . . . .	103
	Условия проходимости местности . . . . .	—
	Изучение проходимости дорог . . . . .	—
	Изучение проходимости колонных путей . . . . .	105
§ 34.	Изучение по карте защитных свойств местности . . . . .	110
§ 35.	Прогнозирование по карте изменений местности от ядерных ударов . . . . .	113
§ 36.	Изучение по карте условий обзора и маскировки . . . . .	116
	Определение видимости целей . . . . .	—
	Определение просматриваемых участков . . . . .	119
	Определение глубины укрытия . . . . .	121
	Определение угла укрытия и угла места цели . . . . .	122
§ 37.	Использование аэроснимков при изучении местности . . . . .	124
<b>Глава 5.</b>	<b>Работа командира танкового подразделения с картой на местности . . . . .</b>	<b>126</b>
§ 38.	Сущность работы с картой на местности . . . . .	—
§ 39.	Измерение углов по карте . . . . .	—
	Измерение углов транспортиром . . . . .	127
	Измерение углов хордоугломером . . . . .	—
	Измерение углов при помощи миллиметровой линейки . . . . .	129
§ 40.	Применение при работе на карте целлулоидного артиллерийского круга . . . . .	131
	Устройство артиллерийского круга АК-3 . . . . .	—
	Описание металлической масштабной прицельной линейки МПЛ-25 и МПЛ-50 . . . . .	132
	Пользование артиллерийским кругом при прочерчивании линий на карте . . . . .	133

	<i>Стр.</i>
Измерение и построение углов артиллерийским кругом на карте . . . . .	134
§ 41. Нанесение на карту положения своих войск, ориентиров и целей . . . . .	136
Нанесение на карту положения своих войск . . . . .	—
Нанесение на карту ориентиров . . . . .	—
Нанесение на карту целей . . . . .	137
§ 42. Целеуказание по карте . . . . .	140
§ 43. Нанесение на карту полей невидимости и скрытых подступов . . . . .	143
§ 44. Составление карточки огня танка и схемы опорного пункта танкового взвода . . . . .	144
<b>Глава 6. Разведка местности командиром танкового подразделения . . . . .</b>	<b>148</b>
§ 45. Сущность и способы разведки местности . . . . .	—
§ 46. Организация и порядок проведения разведки местности . . . . .	—
§ 47. Простейшие измерения на местности . . . . .	150
§ 48. Разведка маршрута . . . . .	153
§ 49. Разведка участка местности . . . . .	162

*А. Д. Ермолаев, В. В. Игнатенко, А. И. Кобозов*

**ВОЕННАЯ ТОПОГРАФИЯ**

Редактор *С. И. Жалков*  
 Оформление книги художника *Мельникова Г. М.*  
 Технический редактор *Г. Ф. Соколов*  
 Корректор *Е. Д. Яковлева*

---

Г-52695.	Сдано в набор 17.8.67 г.	Подписано к печати 17.1.69 г.
	Формат 84×108 <sup>1/2</sup> Печ. л. 5 <sup>1/4</sup> (Усл. печ. л. 8,61) Уч.-изд. л. 8,259	Бумага типографская № 2
Изд. № 5/8848	Цена 44 коп.	Тираж 23 000 экз.      Зак. 940

---

Ордена Трудового Красного Знамени  
 Военное издательство Министерства обороны СССР. Москва, К-160  
 1-я типография Воениздата  
 Москва, К-6, проезд Сьворцова-Степанова, дом 3