

НОМОГРАММА
ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО
ХОДА
НИХ

ПАСПОРТ
БЛ2.317.002 ПС

По заказу-наряду
№80/606603011-68461

НОМОГРАММА
ИНСТРУМЕНТАЛЬНОГО
ХОДА
НИХ

ПАСПОРТ
БЛ2.317.002 ПС

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение изделия	5
2. Технические характеристики	6
3. Комплект поставки	7
4. Устройство и принцип работы	7
5. Подготовка изделия к работе	14
6. Порядок работы (решение задач)	14
7. Метод контроля	20
8. Краткая инструкция и таблица расстояний	21
9. Свидетельство о приемке	25
10. Сведения о движении изделия при эксплуатации	26
11. Сведения о закреплении изделия при эксплуатации	27
12. Учет неисправностей при эксплуатации	28
13. Сведения о ремонте изделия в ремонтных органах	29
14. Сведения о результатах проверки изделия инспектирующими и проверяющими лицами	30
15. Особые стметки	31

**ПРИСТУПАЯ К ПОЛЬЗОВАНИЮ ИЗДЕЛИЕМ,
ВНИМАТЕЛЬНО ИЗУЧИТЕ ПРАВИЛА ОБРАЩЕНИЯ
И ПОРЯДОК РАБОТЫ С НИМ**

1. НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

1.1. Номограмма инструментального хода НИХ предназначена для вычислительных работ в подразделениях артиллерийской топографической службы при ускоренном аналитическом способе топографической подготовки.

1.2. С помощью номограммы можно вычислять:

приращения координат при прокладке хода артиллерийской буссолю или теодолитом;

расстояния между точками, координаты которых известны;

дирекционные углы* направлений с одних точек на другие по их координатам;

дальность до различных точек путем прямой засечки из двух других точек, координаты которых известны;

расстояния до различных точек по заданной короткой базе и параллактическому углу;

горизонтальные проекции сторон инструментального хода по их длинам и углам наклона (места).

* Дирекционным углом называется угол между положительным направлением оси абсцисс системы прямоугольных координат и направлением на заданную точку. Дирекционный угол отсчитывается, как и азимут, по ходу часовой стрелки.

2. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Точность результатов вычислений	0,2%
Диапазон углов: в I четверти круга	от 0-00 до 15-00 по ходу часовой стрелки от оси ΔX от 15-00 до 30-00 против хода часовой стрелки от оси ΔY от 30-00 до 45-00 по ходу часовой стрелки от оси ΔX от 45-00 до 60-00 против хода часовой стрелки от оси ΔY
во II четверти круга	0-05
в III четверти круга	через 1-00 через 0-50
в IV четверти круга	1 через 10 в пределах от 0 до 200
Цена деления угловой шкалы	1
Оцифровка угловых шкал: в пределах каждой четверти общей для всех четвертей	1 1 1 1
Цена делений координатной сетки и линейки дальностей, мм	20
Оцифровка осей ΔX , ΔY и линейки дальностей, мм	0-01 0-02 0-05
Цена деления на базисной линии S в диапазоне, м:	5' 10' 30' 2,15 305×290×52
от 10 до 60	
» 40 до 170	
» 170 до 200	
Цена деления дуги расстояний E в диапазоне, м:	10 10 20
от 100 до 600	
» 400 до 1700	
» 1700 до 2000	
Цена деления левой стороны параллактического угла α в интервале: от 0-45 до 1-10	0-01
» 1-10 до 1-70	0-02
» 1-70 до 2-00	0-05
Цена деления правой стороны шкалы параллактического угла α в интервале: от 2°45' до 9°	5'
» 9° до 10°	10'
» 10° до 12°	30'
Масса: комплект в футляре, кг, не более	2,15
Габариты футляра, мм	305×290×52

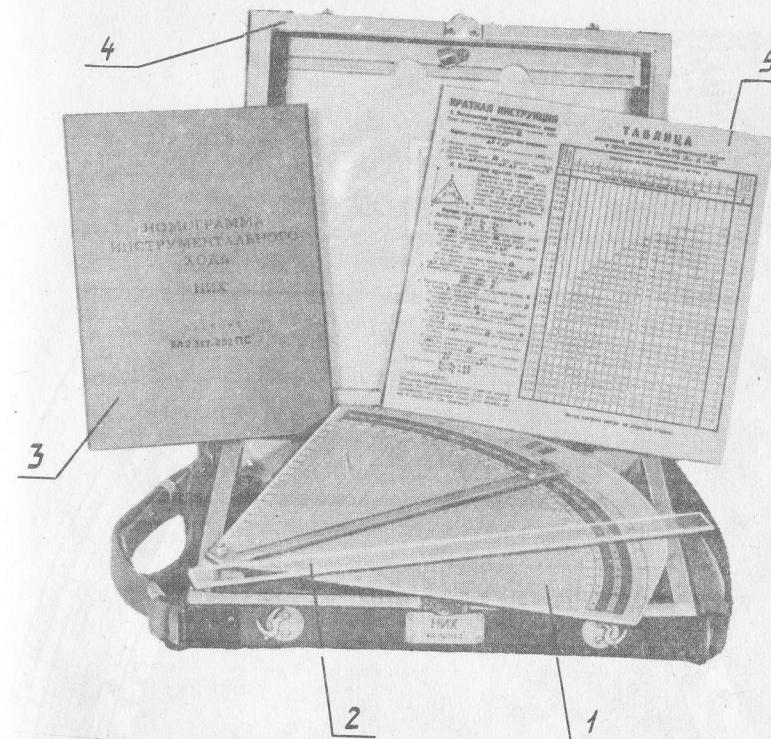


Рис. 1. Комплект поставки номограммы инструментального хода НИХ:
1—номограмма; 2—линейка; 3—паспорт; 4—ящик укладочный; 5—планшет
(таблица)

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки номограммы инструментального хода НИХ состоит из номограммы, линейки, планшета (таблицы), паспорта и ящика укладочного, как показано на рис. 1.

4. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

Номограмма 1 (рис. 1) представляет собой алюминиевую пластину, на которую особым фотохимическим способом нанесены с одной стороны координатная сетка с осями ΔX и ΔY (рис. 2) и шкалы дирекционных углов, а с другой — шкалы номограммы для определения расстояний по базисной линии и параллактическому углу (рис. 3).

Координатная сетка и шкалы дирекционных углов (рис. 2) нанесены на одной четверти геодезического круга, но благодаря специальному градуировке и различной окраске они позволяют производить вычисления во всех четвертях круга. Градуировка и окраска шкал по четвертям выполнены следующим образом:

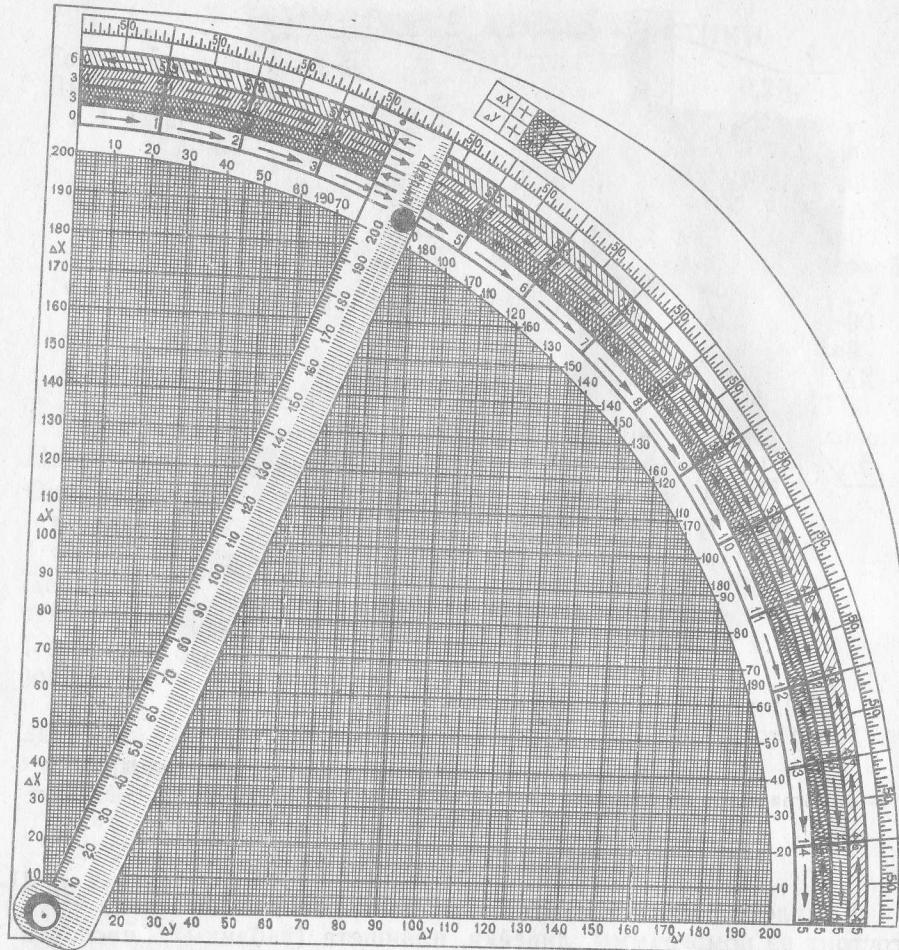


Рис. 2. Номограмма (лицевая сторона)

для I четверти — шкала белая (цвет пластины), деления возрастают по ходу часовой стрелки от 0-00 до 15-00, начиная от оси ΔX ;

для II четверти — красная шкала, деления возрастают против хода часовой стрелки от 15-00 до 30-00, начиная от оси ΔY ;

для III четверти — шкала желтая, деления возрастают по ходу часовой стрелки (как в I четверти) от 30-00 до 45-00, начиная от оси ΔX ;

для IV четверти — шкала синяя, деления возрастают против хода часовой стрелки (как во II четверти) от 45-00 до 60-00, начиная от оси ΔY .

На свободном поле лицевой стороны пластины, над шкалами, помещена вспомогательная табличка, пользуясь которой легко

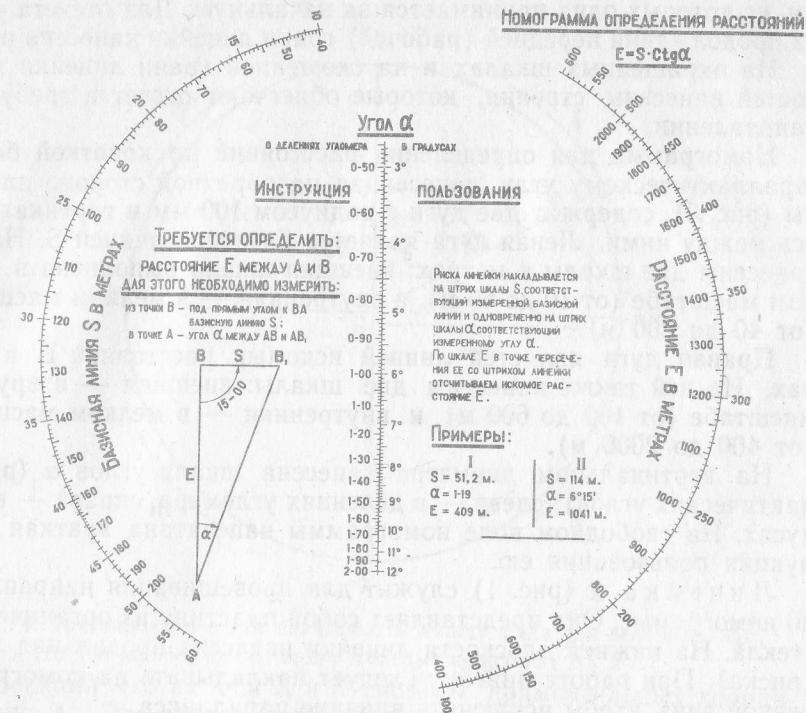


Рис. 3. Номограмма (обратная сторона)

определять по соответствующему цвету знаки (+ или —) приращений координат ΔX и ΔY .

Шкалы дирекционных углов по четвертям имеют большие деления, оцифрованные через 1-00, и малые деления, которые вынесены в отдельную общую для всех четвертей шкалу (верхнюю) с ценой деления 0-05 и оцифровкой через 0-50 одним повторяющимся числом «50».

Координатная сетка нанесена через 1 мм, причем линии, кратные 5 и 10, для удобства отсчета утолщены. При масштабе, равном 1 : 1000, 1 мм сетки соответствует 1 м приращения координат.

В точке начала координат на оси закреплена металлическая линейка дальностей. На склоненной грани ее нанесена миллиметровая шкала с ценой делений и оцифровкой, соответствующими координатным осям ΔX и ΔY (при совмещении они совпадают). По шкале линейки дальностей отсчитывают расстояния между точками.

ми, из которых одна принимается за начальную. Для отсчета углов на продолжении передней (рабочей) грани линейки нанесена риска.

На окрашенных шкалах и на скошенной грани линейки дальностей нанесены стрелки, которые облегчают отсчет в требуемом направлении.

Номограмма для определения расстояний по короткой базе и параллактическому углу, нанесенная на обратной стороне пластины (рис. 3), содержит две дуги с радиусом 100 мм и вертикальную ось между ними. Левая дуга является базисной линией S. На ней нанесены две шкалы в метрах: внешняяшкала выполнена в крупном масштабе (от 10 до 60 м), а внутренняя — в мелком масштабе (от 40 до 200 м).

Правая дуга является линией искомых расстояний E в метрах. На ней также нанесены две шкалы: внешняя — в крупном масштабе (от 100 до 600 м) и внутренняя — в мелком масштабе (от 400 до 2000 м).

На вертикальном диаметре нанесена шкала углов α (параллактических углов): слева — в делениях угломера, справа — в градусах. На свободном поле номограммы напечатана краткая инструкция пользования ею.

Линейка 2 (рис. 1) служит для провешивания направлений по номограмме. Она представляет собой пластину из органического стекла. На нижней плоскости линейки нанесена продольная линия (риска). При работе линейку следует накладывать на номограмму риской вниз, чтобы исключить влияние параллакса.

Планшет 5 представляет собой алюминиевую пластину, на лицевой стороне которой напечатаны фотопутем краткая инструкция и таблица расстояний, измеренных с помощью вертикальной рейки и углоизмерительного прибора и приведенных к горизонту (раздел 8).

В верхней части планшета помещены значения измеренных дальностей D , слева указаны углы наклона (места) ϵ в делениях угломера (справа — те же углы в градусах), а на пересечениях столбцов и строк находятся соответствующие значения искомых дальностей D_0 , вычисленные по формуле:

$$D_0 = D \cos^2 \epsilon$$

На обратной стороне планшета изложен метод контроля решения задачи прямой засечкой и дана схема записи, облегчающая вычисления (раздел 7).

Далее излагается принцип работы.

В основу устройства номограммы положена тригонометрическая зависимость между длиной (модулем) радиуса-вектора \bar{AB} * и дли-

* Радиусом-вектором (или просто вектором) называется направленный отрезок \bar{AB} , у которого точка A рассматривается как начало, точка B — конец. Вектор изображается графически стрелкой и обозначается или двумя большими буквами с чертой (иногда стрелкой) над ними, или одной маленькой буквой с чертой (стрелкой) над ней.

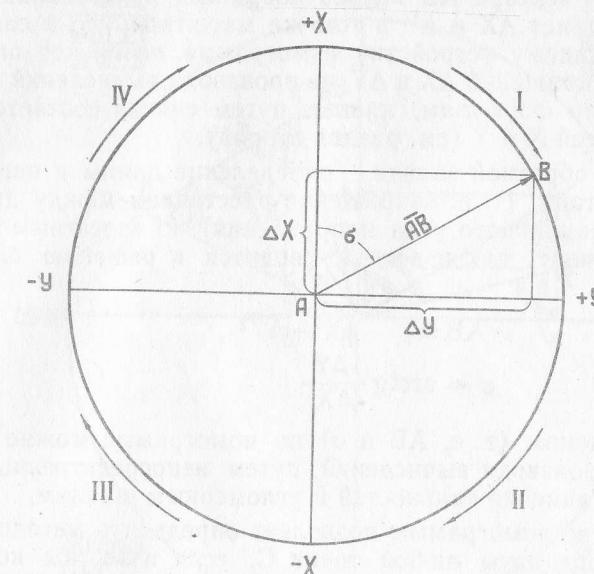


Рис. 4. Тригонометрическая зависимость между радиусом-вектором \bar{AB} и его проекциями на оси прямоугольных координат ΔX и ΔY ной проекций его на оси X и Y системы прямоугольных координат (рис. 4). Эта зависимость выражается формулами:

$$|\Delta X| = |\bar{AB}| \cos \sigma$$

$$|\Delta Y| = |\bar{AB}| \sin \sigma,$$

где $|\bar{AB}|$ — длина (модуль) радиуса-вектора,
 $|\Delta X|, |\Delta Y|$ — длины (модули) проекций радиуса-вектора на оси X и Y,
 σ — угол между положительным направлением оси X и радиусом-вектором.

В номограмме осями X и Y системы прямоугольных координат являются стороны прямого угла, ограничивающего координатную сетку. Радиусом-вектором служит линейка дальностей. За начало координат принят центр оси вращения линейки — точка A. Следовательно, длина линейки в определенном масштабе (например, 10 м в 1 мм) представляет длину радиуса-вектора, т. е. расстояние между точками A и B.

Длину вектора \bar{AB} обозначают знаком абсолютной величины (модуля AB). Вектор, противоположный вектору \bar{AB} , обозначается «— \bar{AB} ». В топографии и геодезии положительным направлением оси X принято считать северное направление оси абсцисс системы прямоугольных координат. Вектор, направленный против положительного направления оси X, записывается со знаком «—». Радиус-вектор точки B есть вектор \bar{AB} , соединяющий начало координат с точкой B.

Проекцией вектора \bar{AB} на ось X (или Y) называют длину отрезка оси X (или Y), ограниченного перпендикулярами, опущенными на ось X (или Y) из концов вектора.

Проекции вектора \vec{AB} на оси координат представляют приращения координат ΔX и ΔY в том же масштабе, что и сам вектор. Благодаря такому устройству номограмма позволяет определять величины приращений ΔX и ΔY , не производя вычислений по приведенным выше формулам, а лишь путем снятия соответствующих отсчетов с осей X и Y (см. раздел второй).

Решение обратной задачи — определение длины и направления радиуса-вектора (т. е. нахождение расстояния между двумя точками и дирекционного угла направления) по известным приращениям координат, как известно, сводится к решению следующих уравнений:

$$AB = \sqrt{\Delta X^2 + \Delta Y^2},$$

$$\sigma = \operatorname{arctg} \frac{\Delta Y}{\Delta X}$$

Эти величины (т. е. AB и σ) по номограмме можно находить также, не производя вычислений, путем непосредственного снятия отсчетов по линейке дальностей и угломерным шкалам.

Устройство номограммы позволяет определять методом прямой засечки координаты любой точки C , если известны координаты двух других точек A и B и углы α и β направлений на точку C с этих точек.

Решение прямой засечки точки C , т. е. определение дальности до точки C по координатам точек A и B и двум углам α и β (рис. 5), не представляет сложности, но требует некоторого пояснения.

Рассмотрим участок карты в системе прямоугольных координат, на который нанесены две точки A и B , координаты которых нам заданы. Приняв для удобства расчетов точку A за начало координат и построив известные нам углы α и β , получим треугольник ABC , координаты вершины C которого нам необходимо определить.

Задача засечки, как видно из чертежа, сводится к вычислению длины и определению направления (дирекционного угла) стороны AC (или BC), по которым легко найти приращения координат точки C относительно точки A , спроектировав сторону AC на оси координат. Знаки приращений определяются, исходя из дирекционного угла направления AC .

Формула аналитического расчета засечки вытекает из свойства треугольника ABC :

$$\frac{AC}{AB} = \frac{\sin \beta}{\sin \gamma}, \text{ отсюда}$$

$$AC = AB \frac{\sin \beta}{\sin \gamma}$$

Опустим из точки A перпендикуляр M на сторону BC . Затем под углом β от северного направления координат проведем пря-

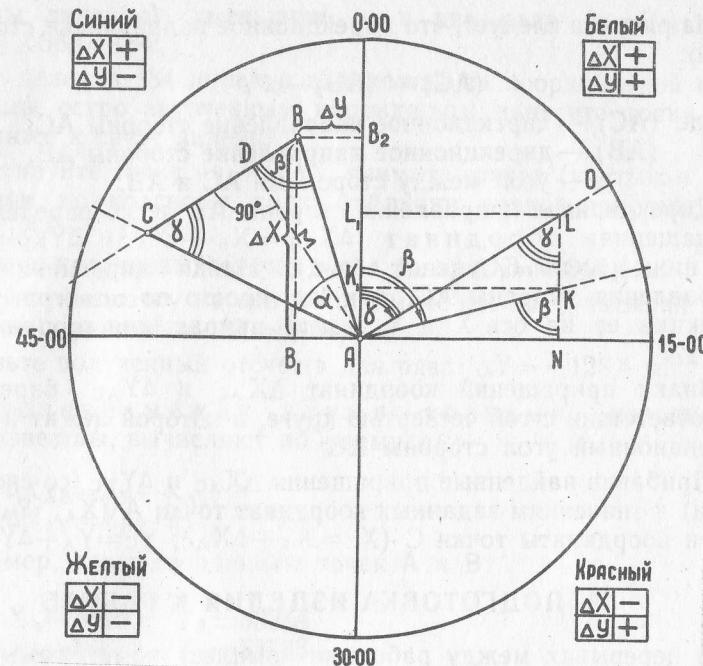


Рис. 5. Решение прямой засечки C , т. е. определение дальности до точки C по координатам точек A и B и двум углам α и β

мую $AK=AB$ и спроектируем точку K на обе оси. Полученные в результате построения прямоугольные треугольники ADB и AK_1K равны (по углу β и гипотенузе), следовательно $M=K_1K=AN$. Проделав под углом γ прямую AO и продолжив катет NK до пересечения с AO , найдем точку L .

Длина стороны AL равна AC , что следует из равенства треугольников ADC и ANL (по углу γ и катету).

Таким образом, имеем: $AB=AK$, $M=AN$, $AC=AL$.

Как видно из рисунка, любой произвольно расположенный на местности треугольник ABC , координаты вершины C которого должны быть найдены, можно заменить двумя прямоугольными треугольниками, построенными в первой четверти круга. Оба эти треугольника представляют собой как бы сложенный по линии высоты M искомый треугольник ABC .

Определив длину $AL=AC$ и зная дирекционное направление (AC), можно вычислить приращения координат точки C относительно A , т. е. величины ΔX_{AC} и ΔY_{AC} .

Из рисунка следует, что дирекционное направление стороны АС равно:

$$(AC) = (AB) - \alpha^*,$$

где (AC) — дирекционное направление стороны АС,
 (AB) — дирекционное направление стороны АВ;
 α — угол между сторонами АС и АВ.

Дирекционное направление стороны АВ легко определяется по приращениям координат $\Delta X_{AB} = X_B - X_A$ и $\Delta Y_{AB} = Y_B - Y_A$ (см. ниже раздел 6, первый абзац). Найдя дирекционный угол направления стороны АС, так же просто по номограмме найти проекции ее на оси Х и Y, найти приращения координат ΔX_{AC} и ΔY_{AC} .

Знаки приращений координат ΔX_{AC} и ΔY_{AC} определяются в соответствии с той четвертью круга, в которой лежит найденный дирекционный угол стороны АС.

Прибавив найденные приращения ΔX_{AC} и ΔY_{AC} (со своими знаками) к значениям заданных координат точки А ($X_A; Y_A$), можно найти координаты точки С ($X_C = X_A + \Delta X_{AC}; Y_C = Y_A + \Delta Y_{AC}$).

5. ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К РАБОТЕ

В перерывах между работами комплект номограммы храните в укладочном ящике.

Перед работой проверьте:

прямолинейность линейки дальностей и пластины;
совмещение среза линейки с осями ΔX и ΔY ;
совпадение делений линейки с координатной сеткой по обеим осям;

отсутствие радиальной качки линейки на оси вращения.

При несоблюдении хотя бы одного из перечисленных условий номограмма к работе не пригодна.

6. ПОРЯДОК РАБОТЫ (РЕШЕНИЕ ЗАДАЧ)

Приращения координат точек инструментального (топографического) хода определяют по измеренным длинам и дирекционным углам сторон хода. Например, измерениями получены: длина стороны АВ = 368 м, дирекционный угол $(AB) = 26^\circ 58'$. Необходимо определить ΔX и ΔY .

Порядок работы следующий:

установите риску линейки дальностей по красной шкале дирекционных углов на отсчет 26-58;

так как измеренная длина стороны хода больше 200 м (предел-

* Искомый дирекционный угол левого направления (AC) равен дирекционному углу заданного правого направления (AB) минус угол α между ними и наоборот. Это вытекает из того, что отсчет дирекционных углов ведется по ходу часовой стрелки от положительного направления оси абсцисс.

ной длины линейки), уменьшите ее в два раза ($k = 1/2$), т. е. $k \cdot AB = 1/2 \times 368 = 184$;

против деления 184 линейки дальностей на координатной сетке номограммы остро заточенным карандашом нанесите точку возможно ближе к срезу линейки;

спроектируйте точку на ось ΔX , снимите отсчет (учитывая знак приращения по красному полю таблички знаков приращений), равный $k \cdot \Delta X = -172,2$ м;

увеличьте полученный отсчет в два раза: $\Delta X = -344,4$ м;

спроектируйте точку на ось ΔY , снимите отсчет (учитывая знак приращения), равный $k \cdot \Delta Y = +64,2$ м;

увеличьте полученный отсчет в два раза: $\Delta Y = +128,4$ м.

Расстояние между двумя точками, координаты которых известны, вычисляют по формулам:

$$\begin{aligned}\Delta X_{AB} &= X_B - X_A \\ \Delta Y_{AB} &= Y_B - Y_A\end{aligned}$$

Например, даны координаты точек А и В:

$$\begin{aligned}X_A &= 48060; Y_A = 53254 \\ X_B &= 48685; Y_B = 53183\end{aligned}$$

Определите расстояние между ними (найдите \overline{AB}).

Порядок вычислений следующий:

вычислите приращение координат

$$\begin{aligned}\Delta X_{AB} &= X_B - X_A = 48685 - 48060 = +625 \\ \Delta Y_{AB} &= Y_B - Y_A = 53183 - 53254 = -71;\end{aligned}$$

уменьшите значения ΔX_{AB} и ΔY_{AB} в четыре раза ($k = 1/4$):

$$\begin{aligned}k \cdot \Delta X_{AB} &= +625 : 4 = +156,2 \\ k \cdot \Delta Y_{AB} &= -71 : 4 = -17,8;\end{aligned}$$

по сетке номограммы найдите пересечение линий, соответствующих величинам 156,2 и 17,8, не принимая во внимание знаки, и поставьте на сетке точку;

совместите срез линейки дальностей с точкой и снимите отсчет по ее шкале: $k \cdot AB = 157,2$;

увеличьте отсчет в четыре раза: $AB = 629$ м.

Дирекционный угол направления между двумя точками, координаты которых известны, определяется так же, как и приращение координат точек. Например, даны координаты точек:

$$\begin{aligned}X_A &= 48853; Y_A = 53511 \\ X_B &= 48685; Y_B = 53498\end{aligned}$$

Требуется определить дирекционный угол направления (AB).

Порядок работы следующий:
вычислите приращения координат

$$\Delta X_{AB} = X_B - X_A = -168 \\ \Delta Y_{AB} = Y_B - Y_A = -13;$$

нанесите на сетку точку в месте пересечения линий, найденных ΔX и ΔY , не принимая во внимание знаки;
подведите к нанесенной точке срез линейки дальностей;
пользуясь табличкой, по знакам приращений для $\Delta X \llcorner$ и для $\Delta Y \llcorner$ определите цвет шкалы (четверти геодезического круга), в которой лежит искомый дирекционный угол (в данном случае шкала желтого цвета);
по желтой дуге шкалы углов против риски прочтите значение дирекционного угла: $(AB) = 30^\circ 74'$.

Вычисление расстояния до точки с неизвестными координатами методом прямой засечки выполняют по определенной схеме, которая помещена на обратной стороне планшета 5 (рис. 1) и приводится в данном разделе (теоретическое обоснование метода изложено в разделе 4).

Чтобы определить расстояние до какой-либо точки С методом прямой засечки, необходимо знать координаты двух точек А и В и углы α и β направлений с этих точек на точку С.

Например, дано:

$$X_A = 86110,9; Y_A = 33532 \\ X_B = 86254,5; Y_B = 34031$$

$$\alpha = 17^\circ 44'; \\ \beta = 3^\circ 67'.$$

Определите координаты точки С: X_C и Y_C .

Порядок вычислений следующий:

запишите в соответствующие графы схемы заданные величины:

$$X_A, Y_A, X_B, Y_B, \alpha, \beta;$$

вычислите угол засечки $\gamma = 30^\circ 00' - (\alpha + \beta)$:

$$\gamma = 30^\circ 00' - (17^\circ 44' + 3^\circ 67') = 8^\circ 89'.$$

запишите угол γ в соответствующую графу схемы;

вычислите приращения координат:

$$\Delta X_{AB} = X_B - X_A = 86254,5 - 86110,9 = +143,6; \\ \Delta Y_{AB} = Y_B - Y_A = 34031 - 33532 = +499;$$

уменьшите приращения координат в 3 раза ($k = \frac{1}{3}$) и запишите $k \cdot \Delta X_{AB} = +47,9$ и $k \cdot \Delta Y_{AB} = +166,3$;

найдите на координатной сетке точку пересечения линий, соответствующих значениям $k \cdot \Delta X_{AB} = +47,9$ и $k \cdot \Delta Y_{AB} = +166,3$ и обведите ее карандашом;

подведите к найденной точке срез линейки дальностей и прочтайте против нее значение уменьшенной в три раза дальности $k \cdot AB = 173,0$; пометьте отсчет карандашом и запишите его в графу схемы;

учитывая знаки приращений ($\Delta X \llcorner$; $\Delta Y \llcorner$), отсчитайте по шкале углов и запишите дирекционный угол $(AB) = 12^\circ 33'$; дирекционный угол обратного направления $(BA) = 12^\circ 33' + 30^\circ 00' = 42^\circ 33'$;

установите риску линейки дальностей на отсчет $\beta = 3^\circ 67'$ и против отметки $k \cdot AB = 173,0$ поставьте точку;

спроектируйте точку В на ось ΔY , отметьте на оси и запишите в графу отрезок $M = 65,0$;

вычислите и запишите дирекционные углы направлений \overline{AC} и \overline{BC}

$$(AC) = (AB) - \alpha = 12^\circ 33' - 17^\circ 44' = 54^\circ 89'; \\ (BC) = (BA) + \beta = 42^\circ 33' + 3^\circ 67' = 46^\circ 00';$$

установите риску линейки дальностей на отсчет $\gamma = 8^\circ 89'$ и, восстановив перпендикуляр из точки на оси ΔY со значением $M = 65,0$ до пересечения со срезом линейки, отметьте и запишите значение $k \cdot AC = 80,9$ и $AC = 242,7$;

установите риску линейки дальностей на угол $(AC) = 54^\circ 89'$, спроектируйте отсчет $k \cdot AC = 80,9$ на оси ΔX и ΔY и запишите значения $\Delta X_{AC} = 208,8$ и $\Delta Y_{AC} = -123,6$, определяя знаки приращений по синему полю таблички знаков;

СХЕМА ВЫЧИСЛЕНИЯ ПРЯМОЙ ЗАСЕЧКИ

РАСЧЕТ

ПРОВЕРКА

$X_B = 86254,5; Y_B = 34031$	$\alpha = 17^\circ 44'$
$X_A = 86110,9; Y_A = 33532$	$\beta = 3^\circ 67'$

$$\Delta X_{AB} = +143,6; \Delta Y_{AB} = +499 \\ k \cdot \Delta X_{AB} = +47,9; k \cdot \Delta Y_{AB} = +166,3 \quad \gamma = 8^\circ 89'$$

$$(AB) = 12^\circ 33'; (BA) = 42^\circ 33'$$

$$\alpha = -17^\circ 44'; \beta = +3^\circ 67'$$

$$(AC) = 54^\circ 89'; (BC) = 46^\circ 00'$$

$$k \cdot AB = 173,0 \\ \beta = 3^\circ 67' \quad M = 65,0 \quad \gamma = 8^\circ 89'$$

$$k \cdot AC = 80,9 \quad AC = 242,7 \quad (AC) = 54^\circ 89'$$

$$X_A = 86110,9; Y_A = 33532$$

$$\Delta X_{AC} = 208,8 \quad \Delta Y_{AC} = -123,6$$

$$X_{C_1} = 86319,7 \quad Y_{C_1} = 33408,4$$

$$k \cdot AB = 173 \quad M_1 = 167,5 \quad \gamma = 8^\circ 89' \\ \alpha = 17^\circ 44'$$

$$k \cdot BC = 208,6$$

$$(BC) = 46^\circ 00'$$

$$X_B = 86254,5; Y_B = 34031$$

$$\Delta X_{BC} = +65,4; \Delta Y_{BC} = -622,8$$

$$X_{C_2} = 86319,9 \quad Y_{C_2} = 33408,2$$

$$X_{C_1} = 86319,7 \quad Y_{C_1} = 33408,4$$

$$X_C = 86319,8 \quad Y_C = 33408,3$$

вычислите координаты искомой точки С:

$$X_{C_1} = X_A + \Delta X_{AC} = 86110,9 + 208,8 = 86319,7;$$

$$Y_{C_1} = Y_A + \Delta Y_{AC} = 33532 + (-123,6) = 33408,4;$$

проверьте правильность вычислений, для чего:

запишите в графы схемы «Проверка» значения $X_B = 86254,5$; $Y_B = 34031$; $X_{C_1} = 86319,7$; $Y_{C_1} = 33408,4$; $k \cdot AB = 173,0$; $\alpha = 17^{\circ}44'$; $\gamma = 8,89$; $(BC) = 46,00$;

примите за начало координат точку В;

установите риску линейки дальностей на угол $\alpha = 17^{\circ}44'$;

отметьте на срезе линейки точный отсчет $k \cdot AB = k \cdot BA = 173,0$; спроектируйте в точку А на ось ΔY , отметьте на оси и запишите значение $M_F = 167,5$; (M_1 — длина перпендикуляра, опущенного из точки В на сторону AC);

установите риску линейки дальности на угол $\gamma = 8,89$ и на пересечении перпендикуляра из точки $M_F : 2 = 83,8^*$ со срезом линейки отметьте на координатной сетке точку $\frac{1}{2}k \cdot BC = 104,3$ и запишите значение $k \cdot BC = 104,3 \times 2 = 208,6$;

установите риску линейки на угол $(BC) = 46,00$, спроектируйте точку отсчета $k \cdot BC : 2 = 104,3$ на оси ΔX и ΔY , запишите значения:

$$\Delta X_{BC} = +10,9 \times 2 \times 3 = +65,4$$

$$\Delta Y_{BC} = -103,8 \times 2 \times 3 = -622,8$$

(знаки «+» и «-» определите по синему полю таблички);

вычислите координаты искомой точки С:

$$X_{C_2} = X_B + \Delta X_{BC} = 86254,5 + 65,4 = 86319,9;$$

$$Y_{C_2} = Y_B + \Delta Y_{BC} = 34031 + (-622,8) = 33408,2;$$

за окончательный результат примите средние арифметические значения и запишите их в нижнюю строку:

$$X_C = \frac{X_{C_1} + X_{C_2}}{2} = \frac{86319,7 + 86319,9}{2} = 86319,8$$

$$Y_C = \frac{Y_{C_1} + Y_{C_2}}{2} = \frac{33408,4 + 33408,2}{2} = 33408,3$$

Расстояния до удаленных точек определяют по короткой базе и параллактическому углу α с помощью номограммы, помещенной на оборотной стороне пластины. Параллактический угол α измеряют углоизмерительным прибором (артиллерийской буссолью или теодолитом).

Пример 1. Дано: длина базисной линии $S = 45,5$ м; параллактический угол $\alpha = 1^{\circ}20'$. Определите дальность Е до цели.

Порядок работы следующий:

установите риску прозрачной линейки на отсчет 45,5 по внешней шкале левой дуги номограммы и одновременно на отсчет 1-20 по шкале α ;

* Значение M_1 уменьшено в 2 раза, потому что отрезок $k \cdot BC$ оказался больше длины линейки дальностей.

по внешней шкале правой дуги в точке пересечения ее с риской линейки снимите отсчет искомого расстояния $E = 360$ м.

Пример 2. Дано: $S = 115$ м; $\alpha = 6^{\circ}30'$. Определите Е.

Порядок определения следующий:

установите риску линейки на отсчет 115 по внутренней шкале левой дуги и одновременно на отсчет $6^{\circ}30'$ правой шкалы α ;

по внутренней шкале правой дуги в точке пересечения ее с риской линейки снимите отсчет искомого расстояния $E = 1009$ м.

Приведение к горизонту расстояний, измеренных по вертикальной рейке, выполняют, пользуясь таблицей (раздел 8). Например, измеренная дальность $D = 189$ м, угол места $e = 2^{\circ}60'$. Чтобы найти горизонтальную проекцию дальности:

разложите измеренную дальность на сумму слагаемых

$$175 + 10 + 4 = 189;$$

приведите каждое из слагаемых к горизонту, взяв искомые их значения из таблицы, и сложите

$$D_0 = 162 + 9,3 + 3,7 = 175,0.$$

Значения искомых величин возьмите из столбцов таблицы, кратных самим слагаемым. Например, для слагаемого 10 в столбце 100, для 4 — в столбце 40, а результат запишите, уменьшив его в 10 раз.

Приведение к горизонту расстояний по горизонтально установленной рейке выполняют с помощью номограммы. Порядок работы при этом следующий:

установите риску линейки дальностей на отсчет, равный углу места e ;

по шкале линейки отсчитайте измеренное по горизонтальной рейке расстояние D (в наиболее удобном масштабе);

спроектируйте отсчет D на ось ΔX ; полученная величина проекции есть приведенное к горизонту расстояние $D_0 = D \cos^2 e$ (в том же масштабе, что и отсчитанное по линейке) для случая работы с горизонтально расположенной рейкой.

Приводить к горизонту расстояния, измеренные по вертикальной рейке, можно без таблицы, пользуясь только номограммой. При этом необходимо выполнять двукратное проектирование дальностей на ось ΔX , так как $D_0 = D \cos^2 e$.

Порядок работ при этом следующий:

установите линейку дальностей на угол e ;

отсчитайте по шкале линейки измеренное по вертикальной рейке расстояние D ;

спроектируйте отсчет D на ось ΔX ;

по шкале линейки отсчитайте (не сдвигая ее) величину полученной проекции $\Delta X = D \cos \alpha$;

снова спроектируйте ее на ось ΔX ; полученная величина есть расстояние $D_0 = D \cos^2 \alpha$.

При некотором навыке приведение расстояний к горизонту с помощью номограммы выполняется быстрее и более точно, чем по таблице, что особенно важно при больших углах места (следует учитывать, что таблица обеспечивает работу для углов места, не превышающих 3-00 или 18°).

Примечание. При работе с номограммой для получения точных результатов и для сохранения номограммы в исправности строго соблюдайте следующие правила:

храните и переносите изделие только в укладочном ящике;

обергайте планшет номограммы от ударов, они могут быть причиной искривления линейки дальности и планшета;

при работе на планшете запрещается пользоваться твердыми карандашами или другими острыми предметами, способными повредить разметку шкал на поверхности номограммы;

после окончания работы тщательно протрите все поверхности, имеющие шкальные деления, и аккуратно уложите номограмму в укладочном ящике.

7. МЕТОД КОНТРОЛЯ

Для контроля:

7.1. Вычислить приращения координат точки С от точки В; для этого:

индекс линейки установить на значение угла α по шкале углов;

против значения \overline{AB} (на шкале линейки) прочесть величину M_1 на шкале ΔY ;

индекс линейки установить на значение угла γ ;

против ранее найденного значения M_1 (по шкале ΔY) прочесть BC на шкале линейки;

индекс линейки поставить на значение (BC) по шкале углов;

против значения \overline{BC} (на шкале линейки) прочесть:

ΔX на шкале ΔX ;

ΔY на шкале ΔY .

7.2. Вычислить: $X_{C2} = X_B + \Delta X$;
 $Y_{C2} = Y_B + \Delta Y$.

7.3. Вычисленные значения X_{C2} и Y_{C2} при контроле не должны отличаться более чем на 20 метров от вычисленных X_{C1} и Y_{C1} .

За окончательное значение X_C и Y_C берется среднее из двух значений.

СХЕМА ВЫЧИСЛЕНИЯ ПРЯМОЙ ЗАСЕЧКИ

Расчет

$X_B =$	$y_B =$	$\alpha =$
$X_A =$	$y_A =$	$\beta =$

$\Delta X =$	$\Delta Y =$	
--------------	--------------	--

$\kappa \Delta X =$	$\kappa \Delta Y =$	$\gamma =$
---------------------	---------------------	------------

$(AB) =$	$(BA) =$
----------	----------

α^-	β^+
------------	-----------

$(AC) =$	$(BC) =$
----------	----------

$\kappa AB =$	$M =$	$\gamma =$
$\beta =$		

$\kappa AC =$	$AC =$	$(AC) =$
---------------	--------	----------

$X_A =$	$y_A =$
---------	---------

$\Delta X_{AC} =$	$\Delta Y_{AC} =$
-------------------	-------------------

$X_{C1} =$	$y_{C1} =$
------------	------------

8. КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ

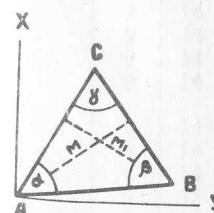
8.1. Вычисление инструментального хода

Дано: дирекционное направление стороны (AB) и длина стороны \overline{AB} .

ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПРИРАЩЕНИЙ КООРДИНАТ ΔX И ΔY

8.1.1. Индекс линейки ставить на значение (AB) по шкале углов.

8.1.2. Против значения \overline{AB} (по шкале линейки) прочесть ΔX на шкале ΔX ; ΔY на шкале ΔY .



8.2. Вычисление прямой засечки

(Значение всех шкал увеличивать в десять или сто раз). По измеренным на местности углам α и β и данным координатам точек А и В, координаты определяемой точки С вычисляются по нижеприведенной схеме.

ПОРЯДОК ОПРЕДЕЛЕНИЯ КООРДИНАТ X_C И Y_C

8.2.1. Вычислить: $\Delta X = X_B - X_A$;
 $\Delta Y = Y_B - Y_A$.

Проверка

$\kappa AB =$		$M =$	$\gamma =$
$\alpha =$			

$\kappa BC =$		$(BC) =$
---------------	--	----------

$X_B =$	$y_B =$
---------	---------

$\Delta X_{BC} =$	$\Delta Y_{BC} =$
-------------------	-------------------

$X_{C2} =$	$y_{C2} =$
------------	------------

$X_C =$	$y_C =$
---------	---------

8.2.2. Вычислить на приборе дирекционный угол базы (AB) и длину базы \overline{AB} ; для этого:

найти пересечение значений ΔX и ΔY , взятых по шкалам ΔX и ΔY ;

на точку пересечения поставить скос линейки;

по шкале линейки прочесть \overline{AB} ;

по шкале углов, с учетом знаков ΔX и ΔY , прочесть дирекционный угол базы (AB) .

8.2.3. Вычислить дирекционные углы сторон:

$$(AC) = (AB) - \alpha^*,$$

$$(BC) = (BA) + \beta.$$

8.2.4. Вычислить приращения координат точки C от точки A ; для этого:

индекс линейки установить на угол β по шкале углов;

против значения \overline{AB} на шкале линейки прочесть величину M на шкале ΔY ;

индекс линейки установить на значение угла γ ;

против ранее найденного значения M (по шкале ΔY) прочесть \overline{AC} по шкале линейки;

индекс линейки поставить на значение (AC) по шкале углов;

против значения \overline{AC} по шкале линейки прочесть ΔX — на шкале ΔX ;

ΔY — на шкале ΔY (учесть значки).

8.2.5. Вычислить $X_{C_1} = X_A + \Delta X$;

$$Y_{C_1} = Y_A + \Delta Y.$$

Угол места, в делениях угломера	ε		
	10	15	20
0-10	.	.	.
0-20	.	.	.
0-30	.	.	.
0-40	.	.	.
0-50	.	.	.
0-60	.	.	.
0-70	.	.	.
0-80	.	.	.
0-90	.	.	.
1-00	.	.	.
1-10	.	.	.
1-20	.	.	.
1-30	.	.	.
1-40	.	.	.
1-50	.	.	.
1-60	.	.	19
1-70	.	.	19
1-80	.	14	19
1-90	.	14	19
2-00	.	14	19
2-10	.	14	19
2-20	9	14	19
2-30	9	14	19
2-40	9	14	19
2-50	9	14	19
2-60	9	14	19
2-70	9	14	18
2-80	9	14	18
2-90	9	14	18
3-00	9	14	18

* Примечание: Искомый дирекционный угол правого направления равен дирекционному углу левого направления (заданному) плюс угол между ними и наоборот. См., описание.

ТАБЛИЦА
расстояний, измеренных по вертикальной рейке и приведенных
к горизонту ($\Delta_0 = D \cos^2 \varepsilon$)

Угол места в делениях угломера ε	Измеренное по рейке расстояние в метрах, D																				Угол места в градусах и минутах ε		
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	125	150	175	200	225	250	275	300	
0-10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0°36'	
0-20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1°12'	
0-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1°48'	
0-40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	225	250	275	300	2°24'	
0-50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	150	175	200	224	249	274	299	3°00'	
0-60	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	125	149	174	199	224	249	274	299	3°36'
0-70	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	90	99	124	149	174	199	224	249	274	298	4°12'
0-80	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	70	79	89	99	124	149	174	199	223	248	273	298	4°48'
0-90	.	.	.	.	.	.	.	.	.	59	69	79	89	99	124	149	173	198	223	248	273	297	5°24'
1-00	.	.	.	.	.	.	.	.	49	59	69	79	89	99	124	148	173	198	223	247	272	297	6°00'
1-10	.	.	.	.	.	.	39	44	49	59	69	79	89	99	123	148	173	197	222	247	271	296	6°36'
1-20	.	.	.	.	.	34	39	44	49	59	69	79	89	98	123	148	172	197	221	246	271	295	7°12'
1-30	.	.	.	.	30	34	39	44	49	59	69	79	88	98	123	148	172	196	221	245	270	295	7°48'
1-40	.	.	.	24	29	34	39	44	49	59	69	78	88	98	122	147	171	196	220	245	269	294	8°24'
1-50	.	.	.	24	29	34	39	44	49	59	68	78	88	98	122	146	171	195	220	244	268	293	9°00'
1-60	.	.	19	24	29	34	39	44	49	58	68	78	87	97	122	146	170	194	219	243	267	292	9°36'
1-70	.	19	24	29	34	39	44	48	58	68	77	87	97	121	145	170	194	218	242	266	291	10°12'	
1-80	.	14	19	24	29	34	39	43	48	58	68	77	87	96	121	145	169	193	217	241	265	289	10°48'
1-90	.	14	19	24	29	34	38	43	48	58	67	77	86	96	120	144	168	192	216	240	264	288	11°24'
2-00	.	14	19	24	29	33	38	43	48	57	67	77	86	96	120	144	167	191	215	239	263	287	12°00'
2-10	.	14	19	24	29	33	38	43	48	57	67	76	86	95	119	143	167	190	214	238	262	286	12°36'
2-20	9	14	19	24	28	33	38	43	47	57	66	76	85	95	118	142	166	190	213	237	260	284	13°12'
2-30	9	14	19	24	28	33	38	42	47	57	66	75	85	94	118	141	165	189	212	236	259	283	13°48'
2-40	9	14	19	24	28	33	38	42	47	56	66	75	84	94	117	141	164	188	211	235	258	281	14°24'
2-50	9	14	19	23	28	33	37	42	47	56	65	75	84	93	117	140	163	187	210	233	257	280	15°00'
2-60	9	14	19	23	28	32	37	42	46	56	65	74	84	93	116	139	162	186	209	232	255	278	15°36'
2-70	9	14	18	23	28	32	37	41	46	55	65	74	83	92	115	138	161	184	207	231	254	277	16°12'
2-80	9	14	18	23	28	32	37	41	46	55	64	73	82	92	115	138	160	183	206	229	252	275	16°48'
2-90	9	14	18	23	27	32	36	41	46	55	64	73	82	91	114	137	159	182	205	228	250	273	17°24'
3-00	9	14	18	23	27	32	36	41	45	54	63	72	81	90	113	136	158	181	204	227	249	271	18°00'

9. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ

Номограмма инструментального хода НИХ, заводской номер
ЧГ220, соответствует техническим условиям,
проверена и принята ОТК предприятия-изготовителя и признана
годной для эксплуатации.

Дата выпуска 28.08.86г.

Борисов
«28» 08 1986 г.

Ларин
«28» 08 1986 г.

Ларин
«29» 08 1986 г.

10. СВЕДЕНИЯ О ДВИЖЕНИИ ИЗДЕЛИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

11. СВЕДЕНИЯ О ЗАКРЕПЛЕНИИ ИЗДЕЛИЯ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

12. УЧЕТ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

13. СВЕДЕНИЯ О РЕМОНТЕ ИЗДЕЛИЯ В РЕМОНТНЫХ ОРГАНАХ

14. СВЕДЕНИЯ О РЕЗУЛЬТАТАХ ПРОВЕРКИ ИЗДЕЛИЯ ИНСПЕКТИРУЮЩИМИ И ПРОВЕРЯЮЩИМИ ЛИЦАМИ

15. ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ

15. ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ

15. ОСОБЫЕ ОТМЕТКИ

1K

Номограмма инструментального
хода НИХ
Паспорт
БЛ2.317.002 ПС
Заказ-паряд

Зак. 8507-2642

МЕТОД КОНТРОЛЯ

ДЛЯ КОНТРОЛЯ:

1. Вычислить приращения координат точки **C** от точки **B**; для этого:
 - индекс линейки установить на значение угла α по шкале углов;
 - против значения \overline{AB} (на шкале линейки) прочесть величину M_1 на шкале Δy ;
 - индекс линейки установить на значение угла γ ;
 - против ранее найденного значения M_1 (по шкале Δy) прочесть \overline{BC} на шкале линейки;
 - индекс линейки поставить на значение (BC) по шкале углов;
 - против значения \overline{BC} (на шкале линейки) прочесть: Δx на шкале Δx ;
 Δy на шкале Δy .
2. Вычислить:

$$x_{c_2} = x_B + \Delta x;$$

$$y_{c_2} = y_B + \Delta y.$$
3. Вычисленные значения x_{c_2} и y_{c_2} при контроле не должны отличаться более, чем на 20 метров от вычисленных x_c и y_c .
 За окончательное значение x_c и y_c берется среднее из двух значений.

СХЕМА ВЫЧИСЛЕНИЯ ПРЯМОЙ ЗАСЕЧКИ

РАСЧЕТ

$X_B =$	$y_B =$	$\alpha =$
$X_A =$	$y_A =$	$+ \beta =$
$\Delta x =$	$\Delta y =$	
$\kappa \Delta x =$	$\kappa \Delta y =$	$\gamma =$
$(AB) =$		$(BA) =$

$\alpha =$	$\beta =$
------------------	-----------------

$(AC) =$	$(BC) =$
----------------	----------------

$\kappa AB =$	$\beta =$	$\} M =$	$\gamma =$
---------------------	-----------------	----------------	------------------

$\kappa AC =$	$AC =$	$(AC) =$
---------------------	--------------	----------------

$X_A =$	$y_A =$
---------------	---------------

$\Delta x_{AC} =$	$\Delta y_{AC} =$
-------------------------	-------------------------

$X_{c_1} =$	$y_{c_1} =$
-------------------	-------------------

ПРОВЕРКА

$kAB =$	$\} M_1 =$	$\gamma =$
$\alpha =$		
$kBC =$		
$(BC) =$		

$X_B =$	$y_B =$
---------------	---------------

$\Delta x_{BC} =$	$\Delta y_{BC} =$
-------------------------	-------------------------

$X_{c_2} =$	$y_{c_2} =$
-------------------	-------------------

$X_{c_1} =$	$y_{c_1} =$
-------------------	-------------------

$X_c =$	$y_c =$
---------------	---------------

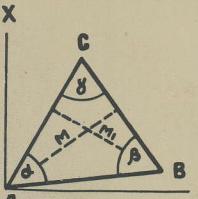
КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ

I. Вычисление инструментального хода
Дано: дирекционное направление стороны (AB) и длина стороны \bar{AB}

Порядок определения приращений координат ΔX и ΔY

- Индекс линейки ставить на значение (AB) по шкале углов.
- Против значения \bar{AB} (по шкале линейки) прочесть ΔX на шкале ΔX ; ΔY на шкале ΔY .

II. Вычисление прямой засечки

X 
C
A **B**
Y
(Значение всех шкал увеличивать в десять или сто раз). По измеренным на местности углам α и β и данным координатам точек A и B , координаты определяемой точки C вычисляются по нижеприведенной схеме.

Порядок определения координат X_C и Y_C

- Вычислить: $\Delta X = X_B - X_A$;
 $\Delta Y = Y_B - Y_A$.
- Вычислить на приборе дирекционный угол базы (AB) и длину базы \bar{AB} ; для этого:
 - найти пересечение значений ΔX и ΔY , взятых по шкалам ΔX и ΔY ;
 - на точку пересечения поставить скос линейки;
 - по шкале линейки прочесть \bar{AB} ;
 - по шкале углов, с учетом знаков ΔX и ΔY , прочесть дирекционный угол базы (AB) .
- Вычислить дирекционные углы сторон:
 $(AC) = (AB) - \alpha$; *
 $(BC) = (BA) + \beta$.
- Вычислить приращения координат точки C от точки A ; для этого:
 - индекс линейки установить на угол β по шкале углов;
 - против значения \bar{AB} на шкале линейки прочесть величину M на шкале ΔY ;
 - индекс линейки установить на значение угла γ ;
 - против ранее найденного значения M (по шкале ΔY) прочесть \bar{AC} по шкале линейки;
 - индекс линейки поставить на значение (AC) по шкале углов;
 - против значения \bar{AC} по шкале линейки прочесть ΔX — на шкале ΔX ;
 ΔY — на шкале ΔY (учесть знаки)
- Вычислить $X_C = X_A + \Delta X$;
 $Y_C = Y_A + \Delta Y$.

* ПРИМЕЧАНИЕ:

Искомый дирекционный угол правого направления равен дирекционному углу левого направления (заданному) плюс угол между ними и наоборот. См. описание.

ТАБЛИЦА

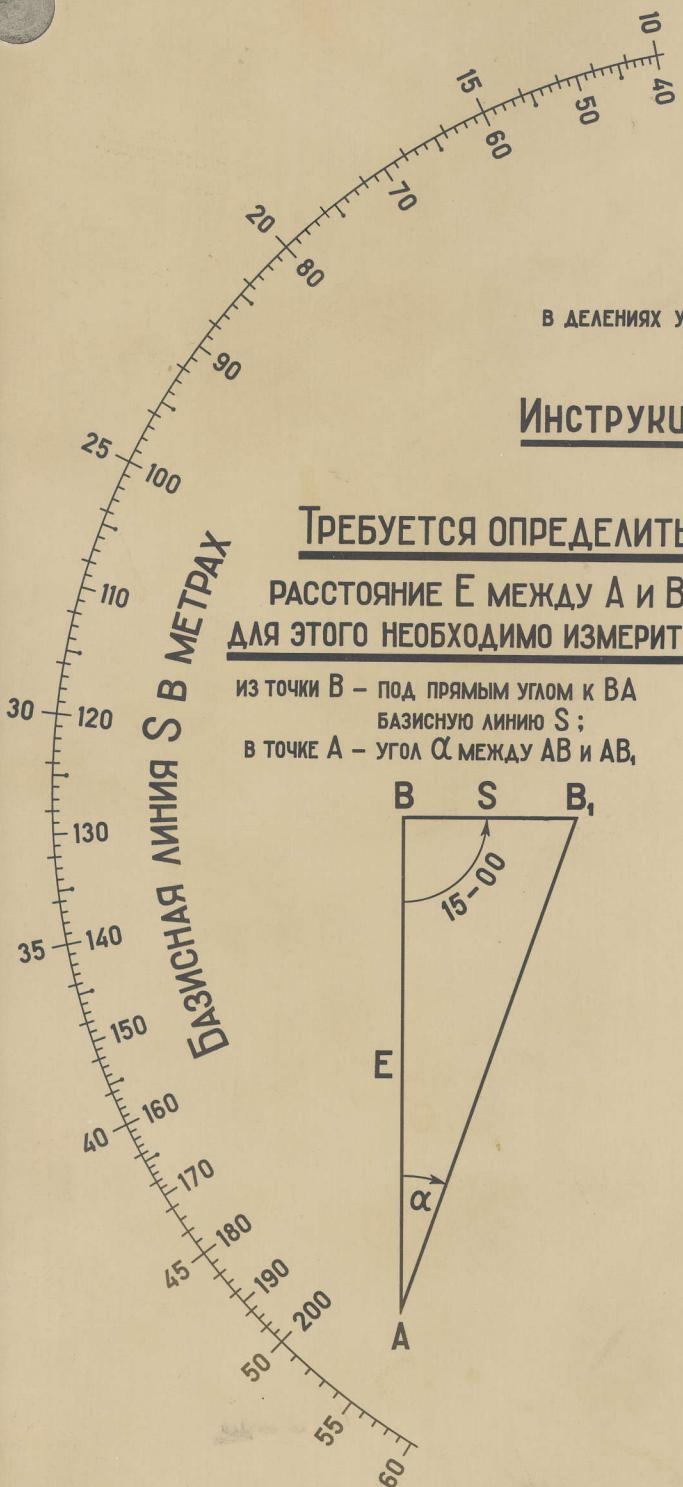
расстояний, измеренных по вертикальной рейке
и приведенных к горизонту ($D_o = D \cos^2 \Sigma$)

Угол местн. в делениях	ИЗМЕРЕННОЕ ПО РЕЙКЕ РАССТОЯНИЕ В МЕТРАХ—Д															Угол местн. в градусах и минутах							
	10	15	20	25	30	35	40	45	50	60	70	80	90	100	125	150	175	200	225	250	275	300	
Σ	ИСКОМАЯ ГОРИЗОНТАЛЬНАЯ ЛИНИЯ В МЕТРАХ—До																					Σ	
0-10	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0°36'
0-20	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1°12'
0-30	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1°48'
0-40	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	225	250	275	300	2°24'
0-50	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	150	175	200	224	249	274	299	3°00'	
0-60	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	100	125	149	174	199	224	249	274	299	3°36'	
0-70	.	.	.	.	.	.	.	.	.	90	99	124	149	174	199	224	249	274	298	4°12'		
0-80	.	.	.	.	.	.	.	70	79	89	99	124	149	174	199	223	248	273	298	4°48'		
0-90	.	.	.	.	.	.	59	69	79	89	99	124	149	173	198	223	248	273	297	5°24'		
1-00	.	.	.	.	.	49	59	69	79	89	99	124	148	173	198	223	247	272	297	6°00'		
1-10	.	.	.	39	44	49	59	69	79	89	99	123	148	173	197	222	247	271	296	6°36'			
1-20	.	.	34	39	44	49	59	69	79	89	98	123	148	172	197	221	246	271	295	7°12'			
1-30	.	30	34	39	44	49	59	69	79	88	98	123	148	172	196	221	245	270	295	7°48'			
1-40	24	29	34	39	44	49	59	69	78	88	98	122	147	171	196	220	245	269	294	8°24'			
1-50	24	29	34	39	44	49	59	68	78	88	98	122	146	171	195	220	244	268	293	9°00'			
1-60	19	24	29	34	39	44	49	58	68	78	87	97	122	146	170	194	219	243	267	292	9°36'		
1-70	19	24	29	34	39	44	48	58	68	77	87	97	121	145	170	194	218	242	266	291	10°12'		
1-80	14	19	24	29	34	39	43	48	58	68	77	87	96	121	145	169	193	217	241	265	289	10°48'	
1-90	14	19	24	29	34	38	43	48	58	67	77	86	96	120	144	168	192	216	240	264	288	11°24'	
2-00	14	19	24	29	33	38	43	48	57	67	77	86	96	120	144	167	191	215	239	263	287	12°00'	
2-10	14	19	24	29	33	38	43	48	57	67	76	86	95	119	143	167	190	214	238	262	286	12°36'	
2-20	9	14	19	24	28	33	38	43	47	57	66	76	85	95	118	142	166	190	213	237	260	284	13°12'
2-30	9	14	19	24	28	33	38	42	47	57	66	75	85	94	118	141	165	189	212	236	259	283	13°48'
2-40	9	14	19	24	28	33	38	42	47	56	66	75	84	94	117	141	164	188	211	235	258	281	14°24'
2-50	9	14	19	23	28	33	37	42	47	56	65	75	84	93	117	140	163	187	210	233	257	280	15°00'
2-60	9	14	19	23	28	32	37	42	46	56	65	74	84	93	116	139	162	186	209	232	255	278	15°36'
2-70	9	14	18	23	28	32	37	41	46	55	65	74	83	92	115	138	161	184	207	231	254	277	16°12'
2-80	9	14	18	23	28	32	37	41	46	55	64	73	82	92	115	138	160	183	206	229	252	275	16°48'
2-90	9	14	18	23	27	32	36	41	46	55	64	73	82	91	114	137	159	182	205	228	250	273	17°24'
3-00	9	14	18	23	27	32	36	41	45	54	63	72	81	90	113	136	158	181	204	227	249	271	18°00'

(Метод контроля смотри на оборотной стороне)

НОМОГРАММА ОПРЕДЕЛЕНИЯ РАССТОЯНИЯ

$$E = S \cdot \operatorname{Ctg} \alpha$$



ТРЕБУЕТСЯ ОПРЕДЕЛИТЬ:
РАССТОЯНИЕ Е МЕЖДУ А И В
ДЛЯ ЭТОГО НЕОБХОДИМО ИЗМЕРИТЬ:
 из точки В – под прямым углом к ВА
 базисную линию S ;
 в точке А – угол α между АВ и АЕ,



УГОЛ α
 В ДЕЛЕНИЯХ УГЛОМЕРА В ГРАДУСАХ

0-50 3°
 0-60 4°
 0-70 5°
 0-80 6°
 0-90 7°
 1-00 8°
 1-10 9°
 1-20 10°
 1-30 11°
 1-40 12°

ПОЛЬЗОВАНИЯ

Риска линейки накладывается на штрих шкалы S , соответствующий измеренной базисной линии и одновременно на штрих шкалы α , соответствующий измеренному углу α . По шкале E в точке пересечения ее со штрихом линейки отсчитываем искомое расстояние E .

ПРИМЕРЫ:

I
 $S = 51,2$ м.
 $\alpha = 1-19$
 $E = 409$ м.

II
 $S = 114$ м.
 $\alpha = 6^{\circ}15'$
 $E = 1041$ м.



