

## 8. Геодезическая подготовка к перенесению трассы в натуру

Для пренесения трассы тоннеля в натуру  
геодезисты готовят и проверяют  
следующие документы:

1. Данные, определяющие положение запроектированной трассы в плане, указывают на проектном чертеже, называемом геометрической схемой трассы.

Геометрическую схему трассы составляют в масштабе 1:1000.

2. Данные, определяющие положение трассы в профиле, указывают на основном проектном чертеже масштаба 1:2000, называемом укладочной схемой.

Кроме этих двух основных документов при разбивке тоннеля должны быть подготовлены:

3. Профиль трассы с данными, характеризующими геологическое строение (масштаб горизонтальный 1:2000, вертикальный 1:200).

4. Для разбивки околоствольных выработок основные геодезические данные даются на планах шахтных площадок масштаба 1:200.

С особой точностью и  
ответственностью выполняют  
разбивочные работы при  
перенесении трассы тоннеля и проекта  
сооружения в натуру.

В этом случае геодезистам необходимо  
проверить соответствие указанных  
на проектных чертежах основных  
элементов трассы с вычисленными  
значениями.

Для вынесения проекта тоннеля в натуру вычисляют координаты всех пикетов трассы и главных точек кривых.

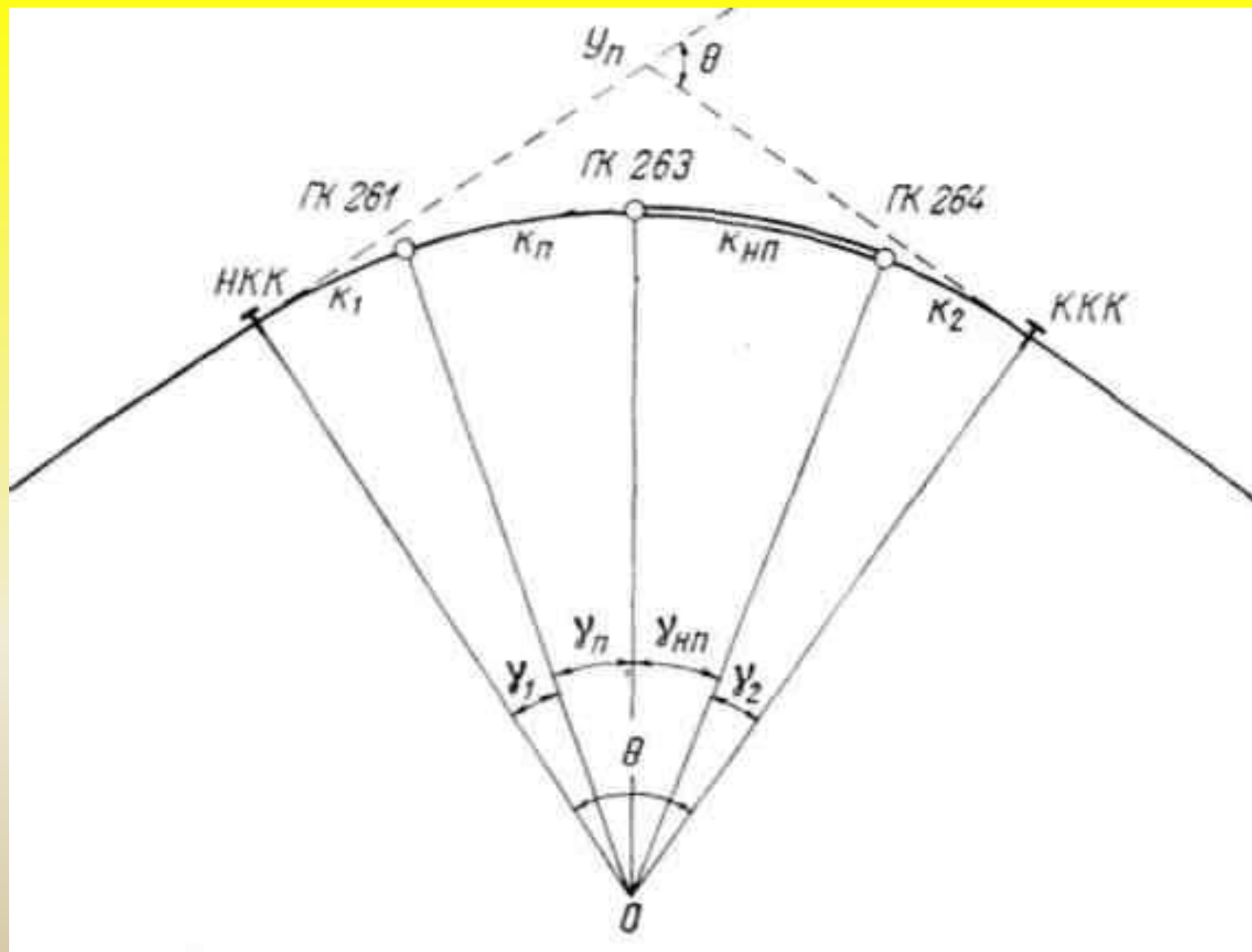
- Если пикеты, расположены на прямых участках трассы, то их координаты вычисляют из решения прямой геодезической задачи.

Дирекционные углы прямых участков считают через углы поворота трассы

$$\alpha_{\text{посл}} = \alpha_{\text{пред}} + Y_{\text{прав}} = \alpha_{\text{пред}} - Y_{\text{лев}}$$

- Если пикеты, расположенны на круговой кривой, то их координаты вычисляют:
  - 1) по центральным углам и длинам радиусов от координат центра кривой;
  - 2) по стягивающим хордам и углам между ними.





Центральные углы вычисляются по формулам

$$\gamma_1 = \frac{\kappa_1}{R} \rho,$$

$$\gamma_n = \frac{\kappa_n}{R} \rho,$$

$$\gamma_{nn} = \frac{\kappa_{nn}}{R} \rho,$$

$$\gamma_2 = \frac{\kappa_2}{R} \rho,$$

$\gamma_1$  - центральный угол между радиусами, проведенными через начало кривой и первый пикет,

$\gamma_n$  - центральный угол, соответствующий правильному пикету,

$\gamma_{нп}$  - центральный угол, соответствующий неправильному пикету,

$\gamma_2$  - центральный угол между радиусами, проведенными через последний пикет на кривой и точкой конца кривой

$K_1, K_2, K_n$  и  $K_{нп}$  - длины дуг, соответствующие центральным углам.

Вычисление центральных углов  
контролируют

$$\gamma_1 + N\gamma_n + \gamma_{nn} + \gamma_2 = \theta$$

Вычисление длин дуг контролируют

$$K_1 + NK_{\text{п}} + K_{\text{нп}} + K_2 = K,$$

где  $K$  - длина всей круговой кривой.

Координаты центра кривой вычисляют от точки начала круговой кривой вычисляют по формулам

$$X_0 = X_{HKK} + R \cos(\alpha_{T_1} + 90^\circ)$$

$$Y_0 = Y_{HKK} + R \sin(\alpha_{T_1} + 90^\circ)$$

$\alpha_{T_1}$  - дирекционный угол первого тангенса.

Далее вычисляют дирекционный угол  
линии О-НКК:

$$\alpha_{T_1} + 270^0$$

Дирекционные углы направлений от  
центра кривой на пикеты кривой  
определяют относительно  
дирекционного угла линии О-НКК путем  
прибавления соответствующего  
центрального угла.

По этим дирекционным углам и радиусу круговой кривой вычисляют приращения координат относительно центра кривой по формулам

$$\Delta X_i = R \cos(\alpha_{T_1} + 270^0 + \gamma_i)$$

$$\Delta Y_i = R \sin(\alpha_{T_1} + 270^0 + \gamma_i)$$

В этом случае координаты пикетов вычисляются бесконтрольно.



Вычисляя координаты пикетов по стягивающим хордам, получают более уверенные результаты, контролируемые координатами точек начала и конца круговой кривой.

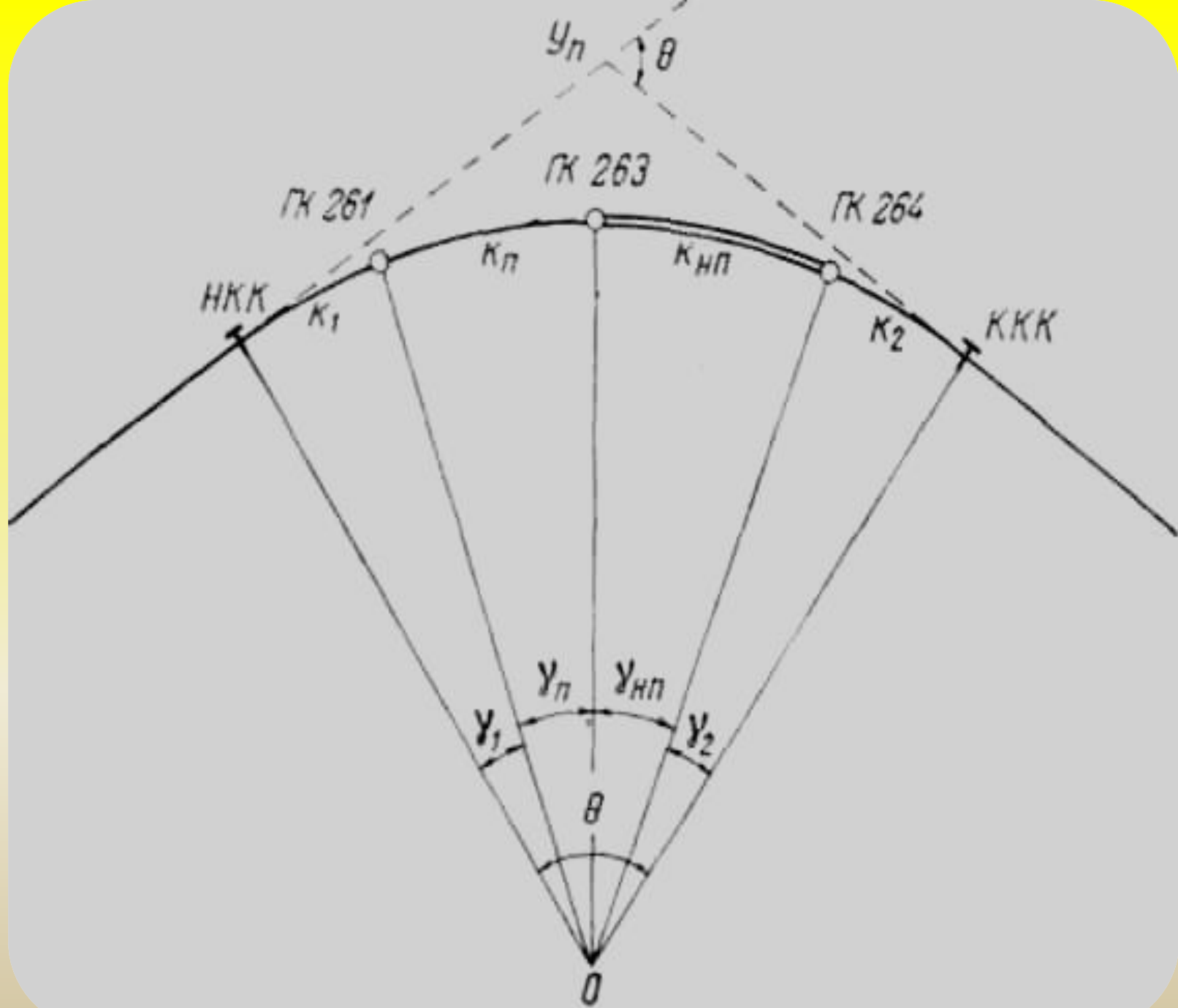
В этом случае нужно знать дирекционные углы хорд и их длины.

В качестве исходных дирекционных углов принимают дирекционные углы

линий тангенсов

$$\alpha_{T_1}, \alpha_{T_2}$$

Зная дирекционные углы линий тангенсов и углы поворота хорд, вычисляют дирекционные углы хорд по формулам:



При точке НКК угол поворота хода равен

$$180^0 - \frac{\gamma_1}{2},$$

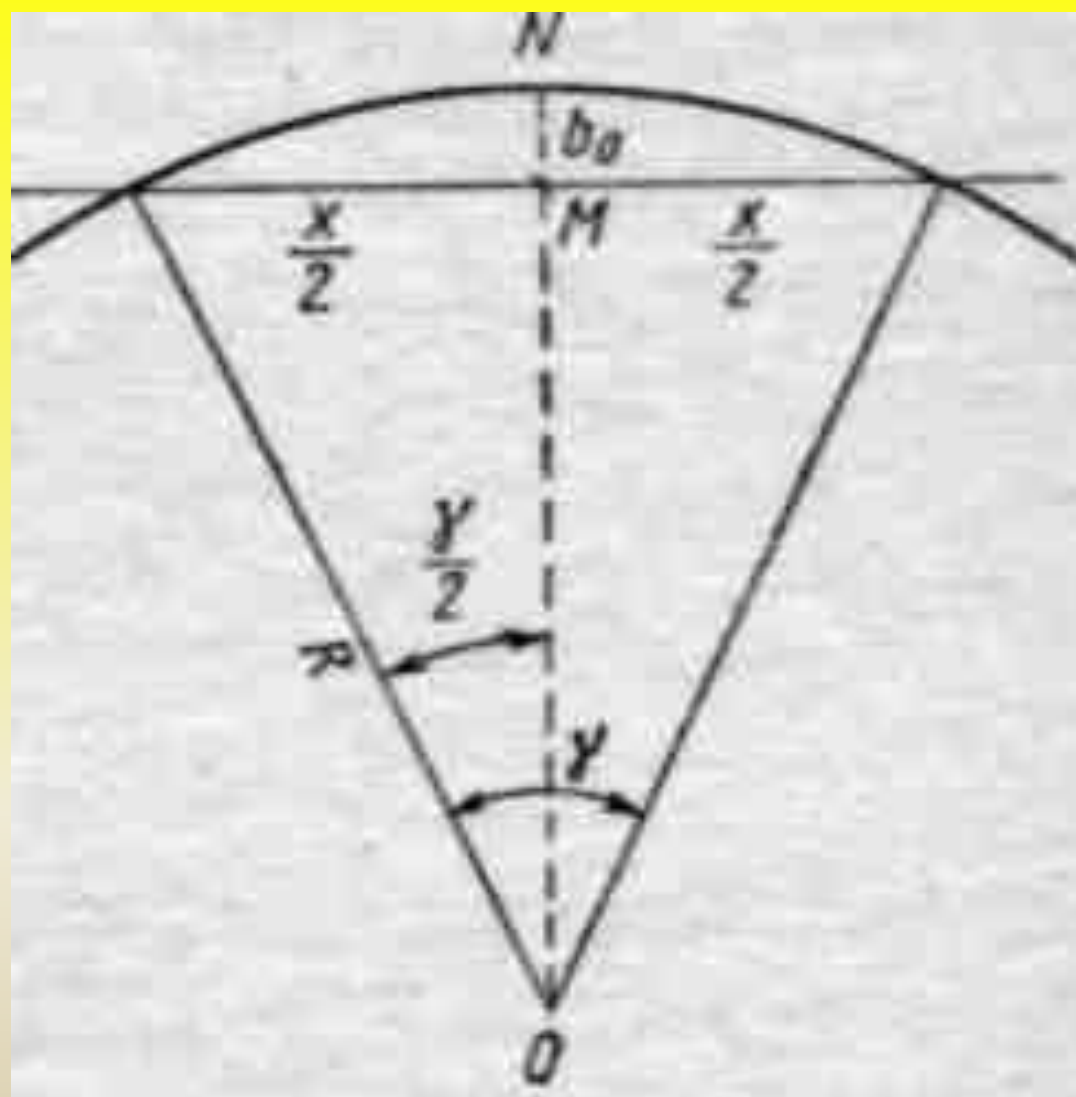
при точке 261:  $180^0 - \frac{\gamma_1}{2} - \frac{\gamma_n}{2}$

при точке 263:  $180^0 - \frac{\gamma_1}{2} - \frac{\gamma_{nn}}{2}$

при точке 264:  $180^0 - \frac{\gamma_{\text{нп}}}{2} - \frac{\gamma_2}{2}$

при точке ККК:  $180^0 - \frac{\gamma_2}{2}$

Чтобы найти длины линий хода,  
необходимо от известных длин круговых  
кривых перейти к длинам стягивающих  
их хорд.



Из прямоугольного треугольника  
получают половину хорды, вся длина  
хорды равна

$$X = 2R \sin \frac{\gamma}{2}$$



Для вычисления координат начала и конца переходных кривых используют дирекционные углы прямых участков трассы и длины отрезков хорд переходных кривых.

Формулы см. в справочниках!!!