

Тема: «Дорога в плане»



- **Цель лекции:**
- **ознакомить с понятием плана трассы и методами трассирования дороги в плане;**
- **рассмотреть особенности движения автомобиля на закруглениях малого радиуса, особенности устройства виража;**
- **раскрыть основные виды пересечения и примыкания автомобильных дорог**

Вопросы лекции:

- **1. План трассы.**
- **2. Трассирование дороги в плане.**
- **3. Особенности движения автомобиля на закруглениях малого радиуса. Устройство виража.**
- **4. Пересечение и примыкание автомобильных дорог.**

Литература:

1. Автомобильные дороги. Нормы проектирования. Технический кодекс установившейся практики. ТКП 45-3.03-19-2006. Минск: Мин-во архитектуры и строительства, 2006.
2. Дороги местного значения. / Под ред. Г.А. Кузнецова. – М.: Агропромиздат, 1986.
3. Бабков В.Ф., Андреев О.В. Проектирование автомобильных дорог. – М.: Автотранспорт, 1987.
4. Проектирование автомобильных дорог. Справочник инженера-дорожника. / Под ред. Г.А. Федотова. – М.: Транспорт, 1989.
5. Автомобильные дороги. Проектирование и строительство. / Под ред. В.Ф. Бабкова, В.К. Некрасова, Г. Щилиянова. – М.: Транспорт, 1983.
6. Бойчук В.С. Проектирование сельскохозяйственных дорог и площадок. – М.: Колос, 1996.

1. План трассы

План трассы - графическое изображение проекции трассы на горизонтальную плоскость в определенном масштабе.

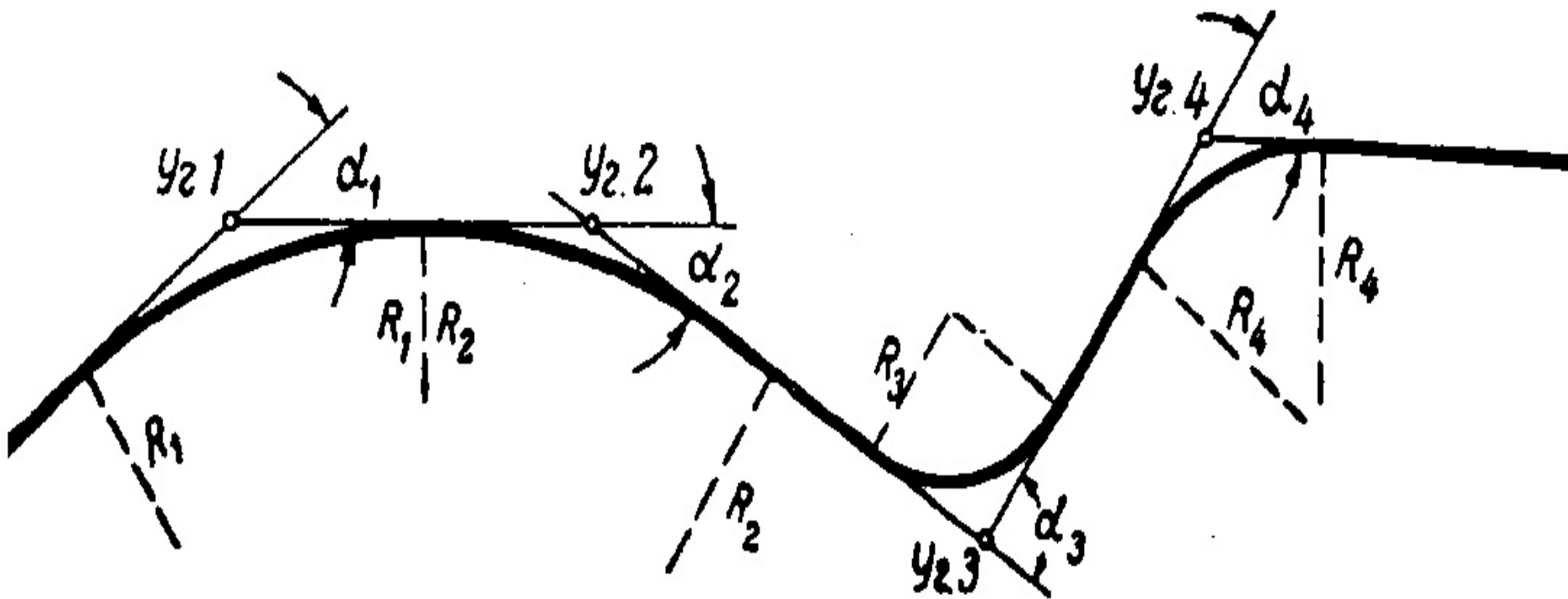
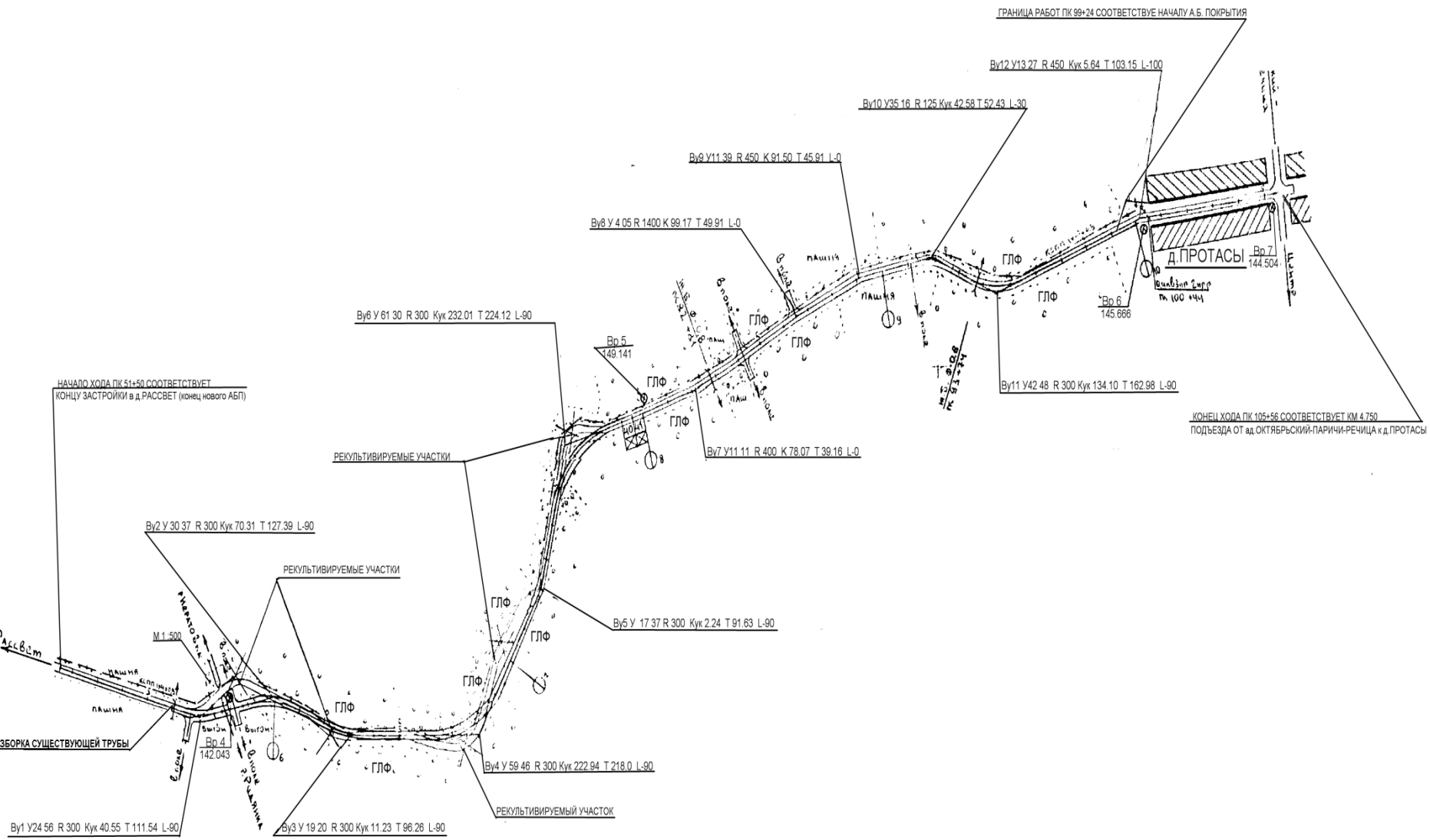
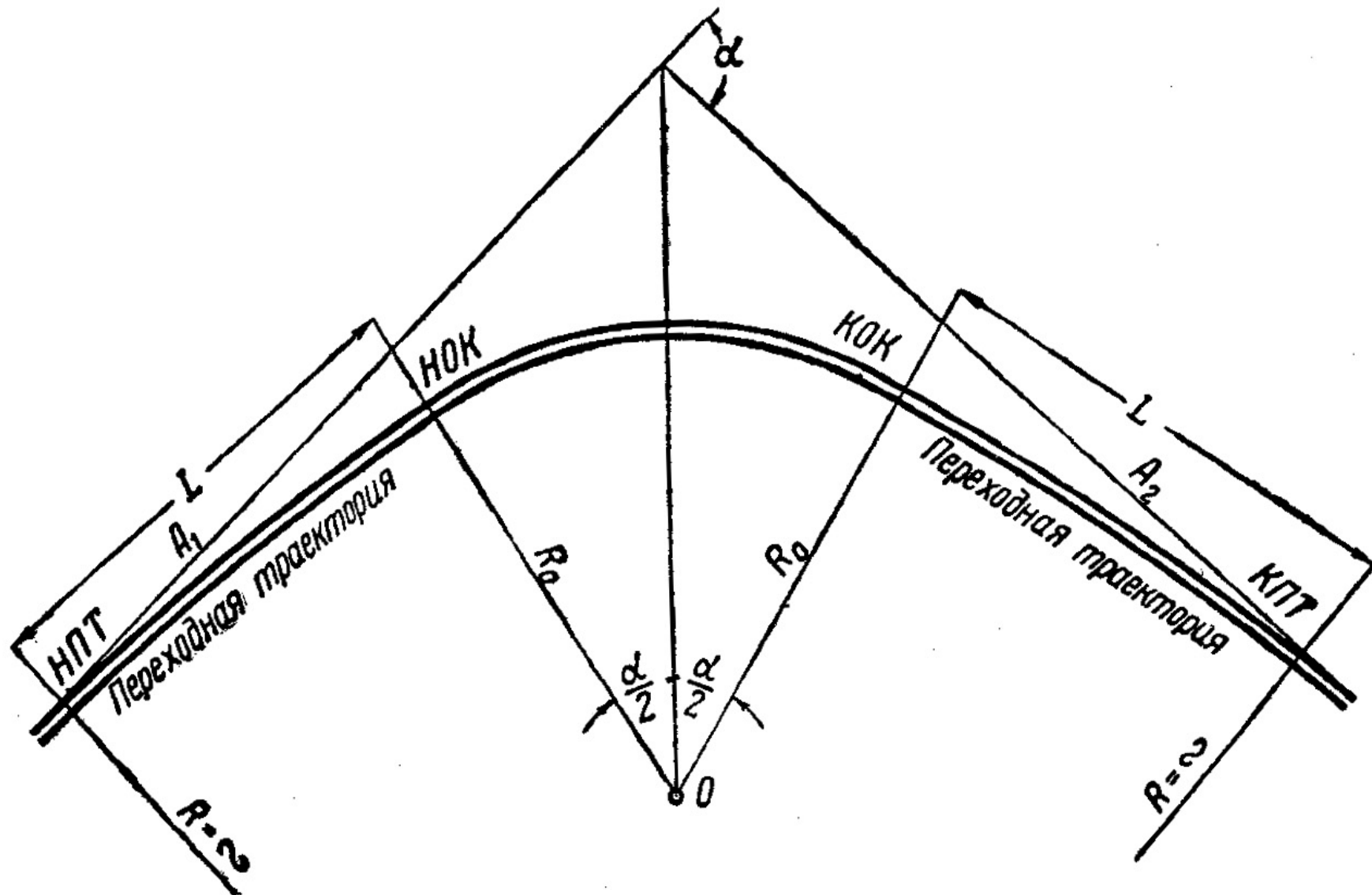


Рис. **Сочетание прямых и кривых на трассе**

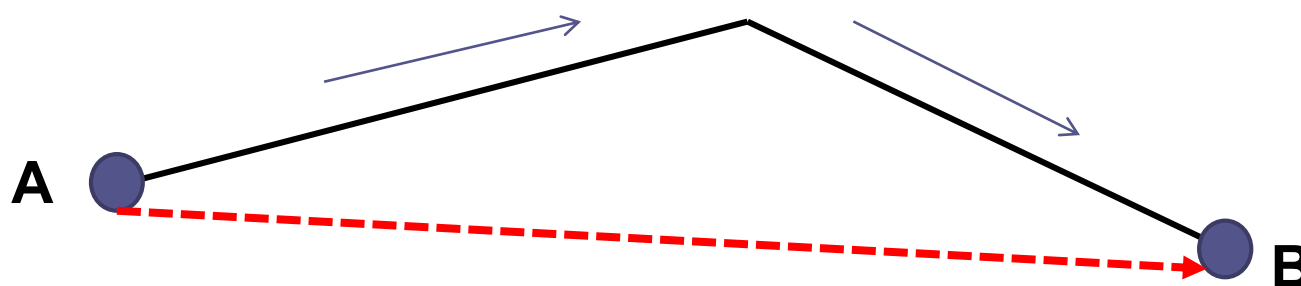
План трассы дороги Заречье-Протасы



Трасса на закруглении дороги



Коэффициент развития трассы - отношению фактической длине трассы к длине по прямой, соединяющей начальный и конечный ее пункты



$$K = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{\sum_{j=1}^m L_j}$$

Горизонтальная круговая кривая

α -угол поворота кривой;

R - радиус кривой, м;

K -длина кривой, м;

T_1 и T_2 -тангенсы, м;

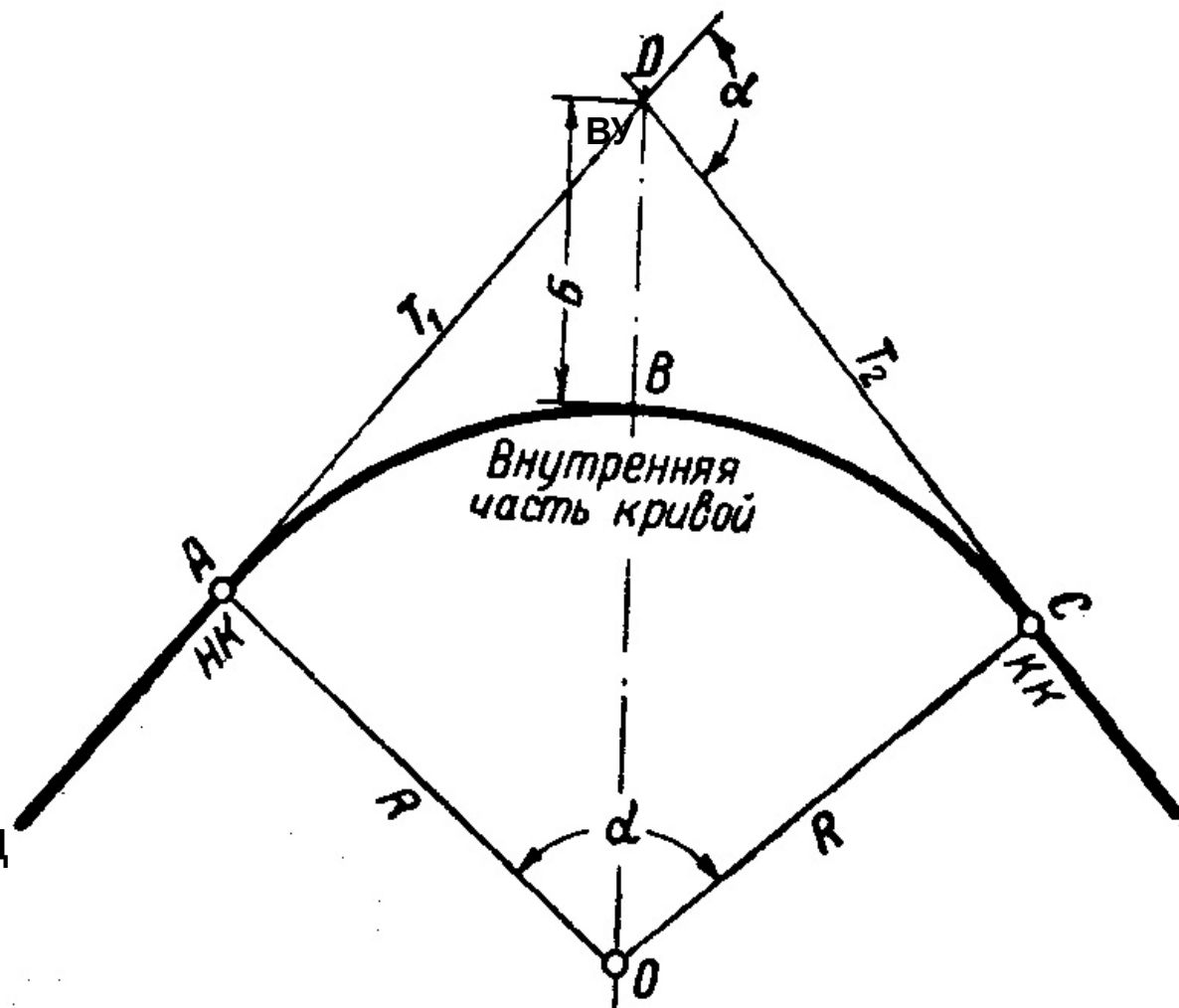
B - биссектриса, м;

D - домер, м;

O - центр кривой;

$НК$ и $КК$ - начало и конец кривой;

$ВУ$ - вершина угла



$$K = \frac{\pi R \alpha}{180} \quad ; \quad T = R \operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} \quad ; \quad B = \sqrt{R^2 + T^2} - R \quad ;$$

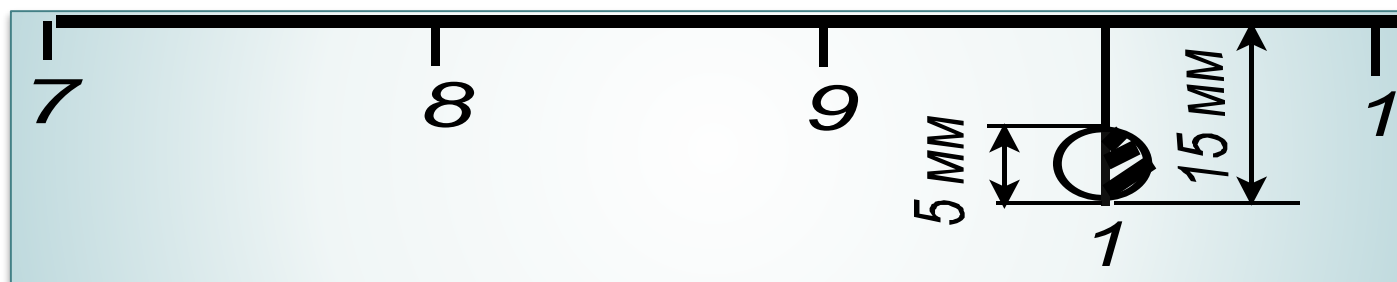
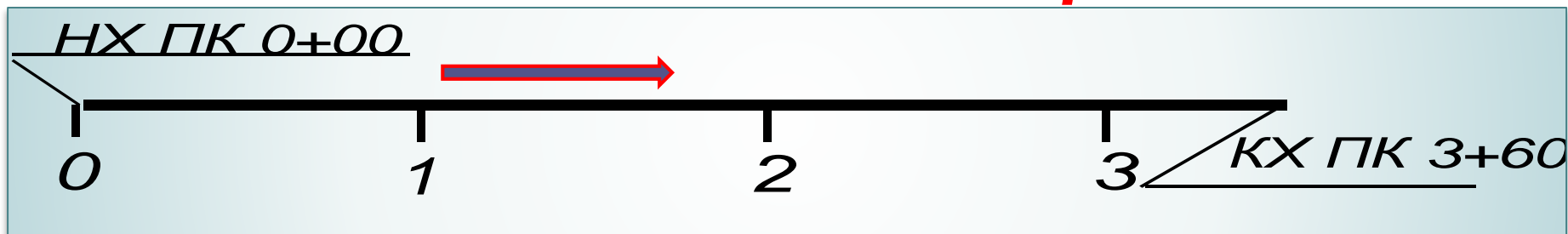
$$D = 2T - K$$

Радиусы круговых кривых в плане

(ТКП 45-3.03-19-2006)

Категория автомобильной дороги	Рекомендуемый радиус кривых в плане, м	Наименьше допустимый радиус кривых в плане, м
I-а	>3000	500
I-б, I-в и II	>2000	500
III	>1200	400
IV	>1200	250
V	>1000	125

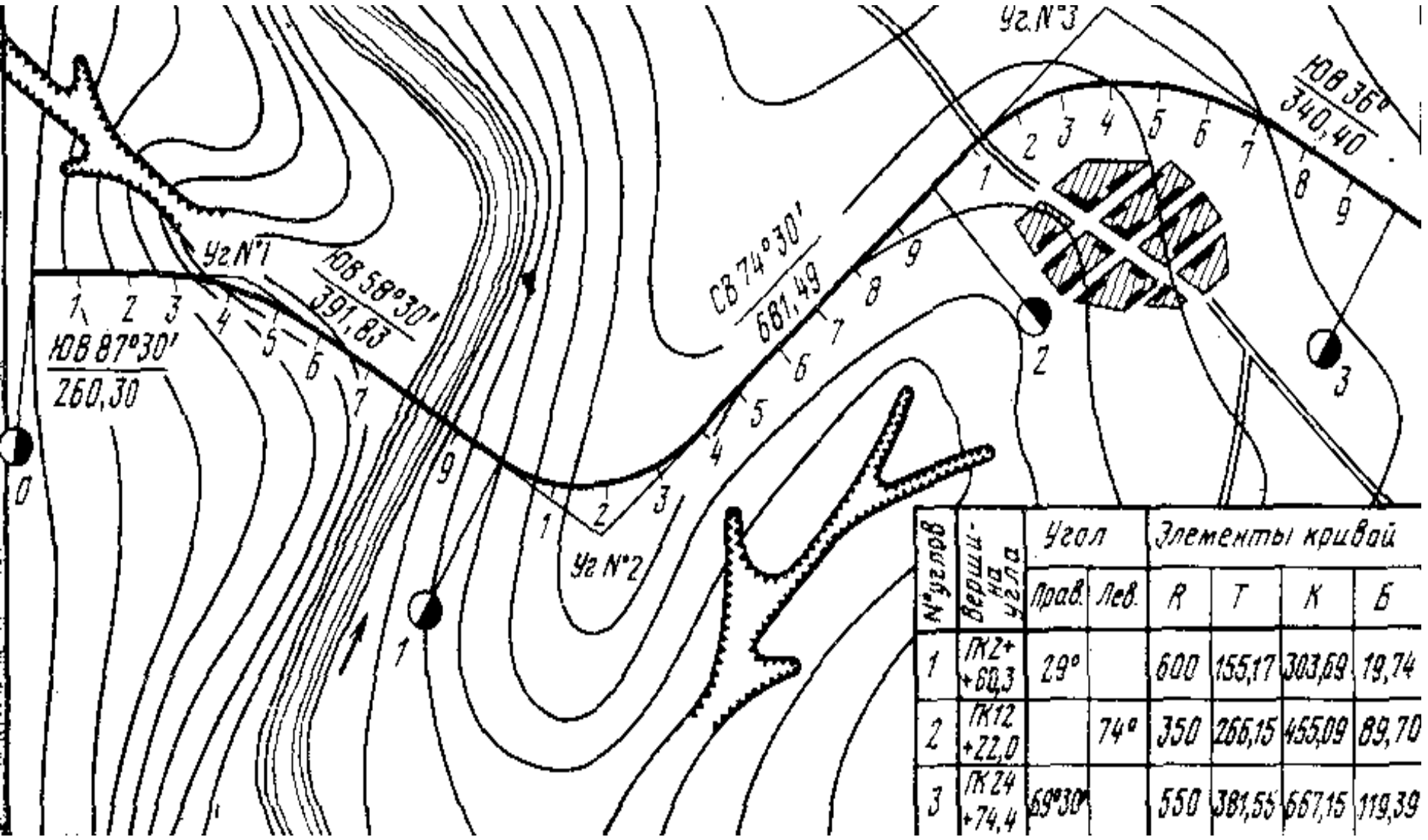
Разбивка пикетажа по трассе



Для разбивки пикетажа на круговой кривой выполняют следующие действия:

1. Разбивают пикетаж до ВУ и определяют ПК вершины угла, (графически).
2. Рассчитывают $ПК\ НК = ПК\ ВУ - T$
3. Рассчитывают $ПК\ КК = ПК\ ВУ + T - Д$ или $ПК\ КК = ПК\ НК + К$
4. Восстанавливают на отрезки кривой между НК и КК необходимое число пикетов.

Фрагмент плана трассы автомобильной дороги



2. Трассирование дороги в плане

Методы трассирования дороги в плане:

1. Тангенциальный
2. Сплайн метод или метод «Гибкой линейки»

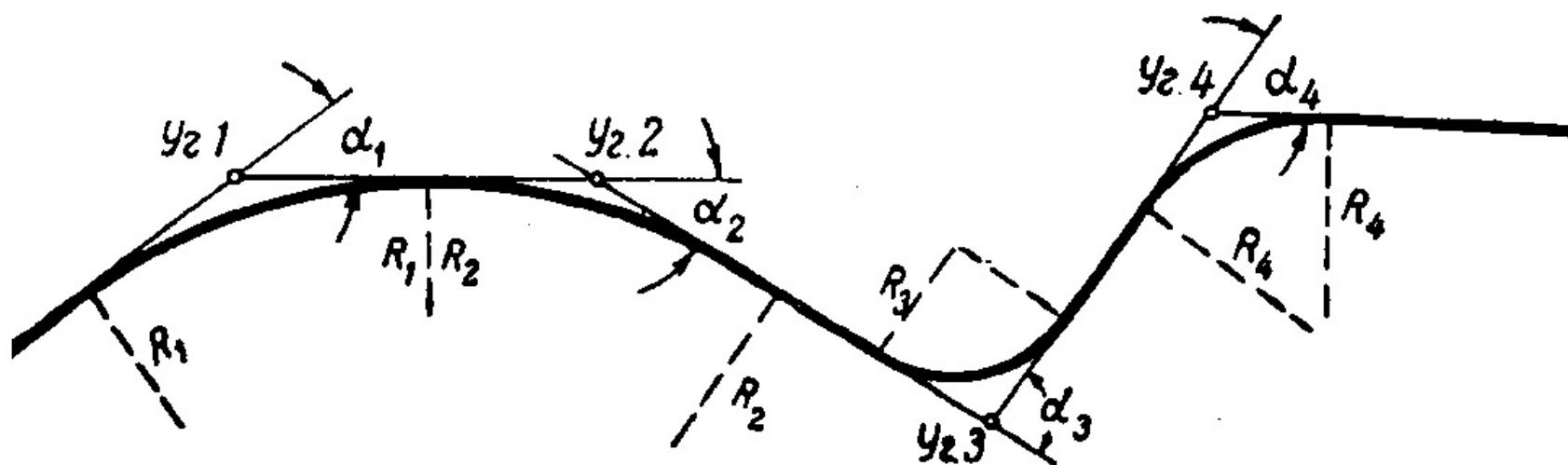


Рис. Тангенциальный метод трассирования

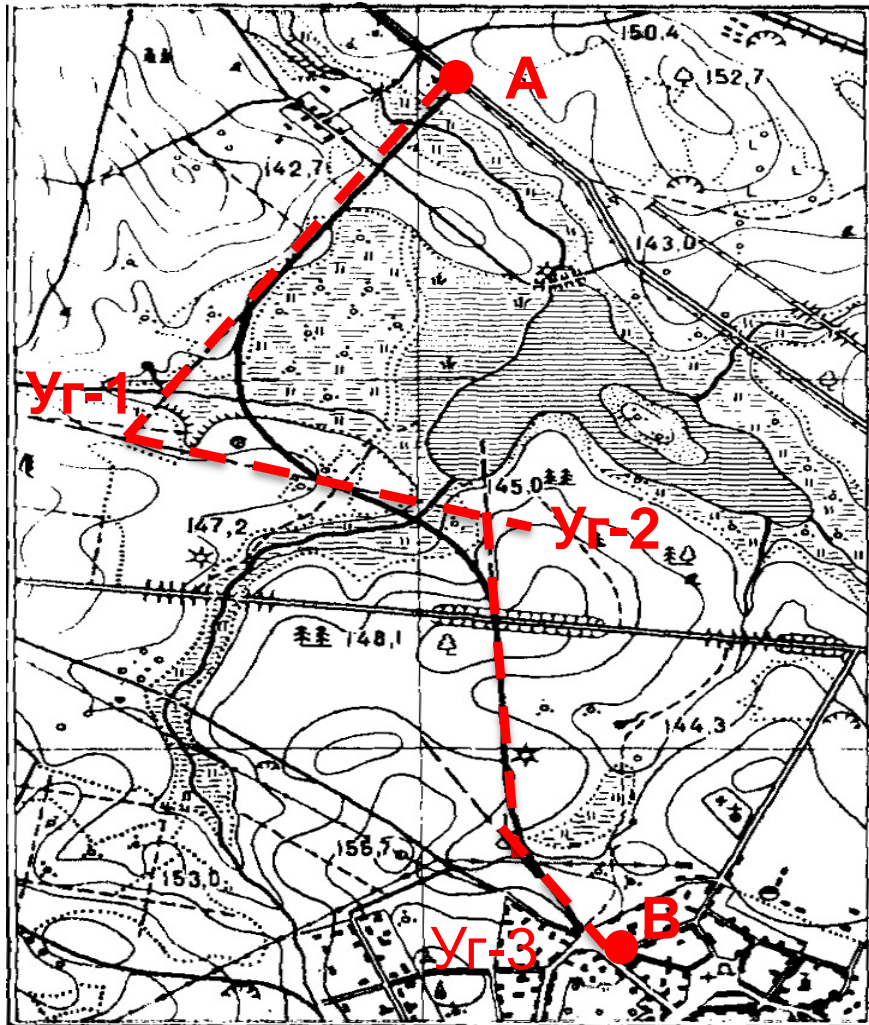


Рис.1. Тангенциальное

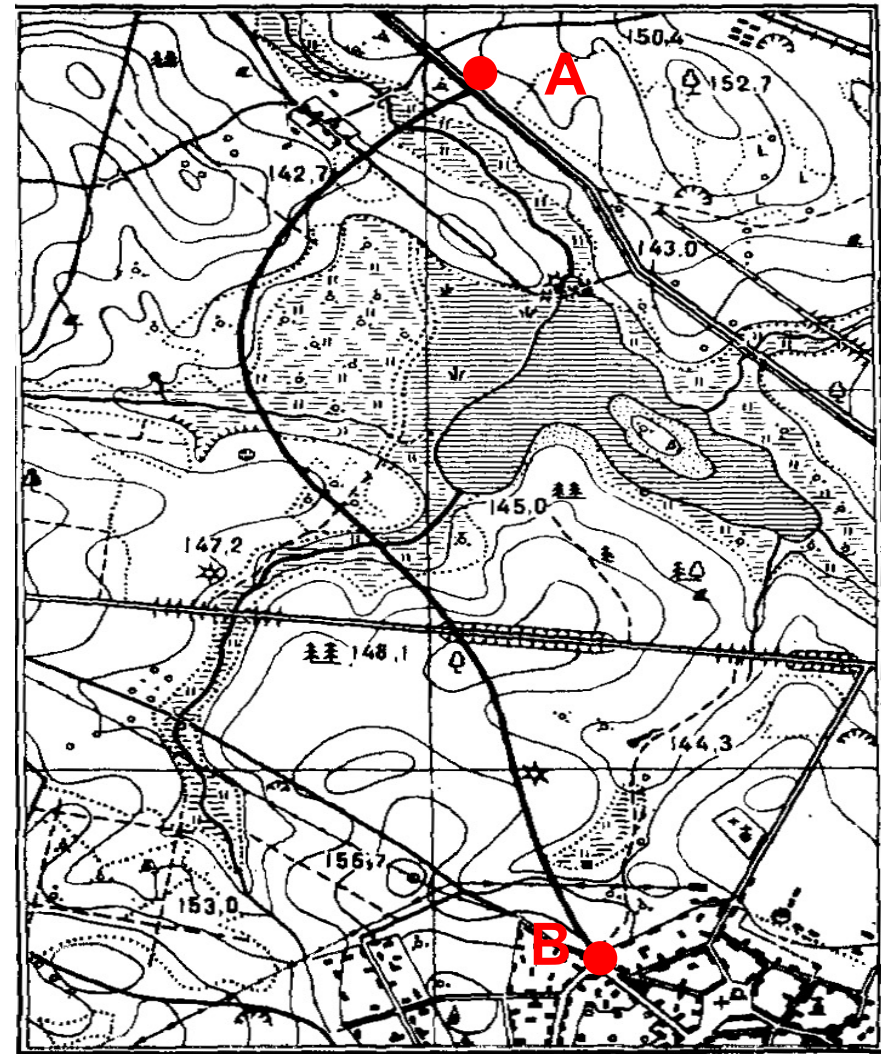
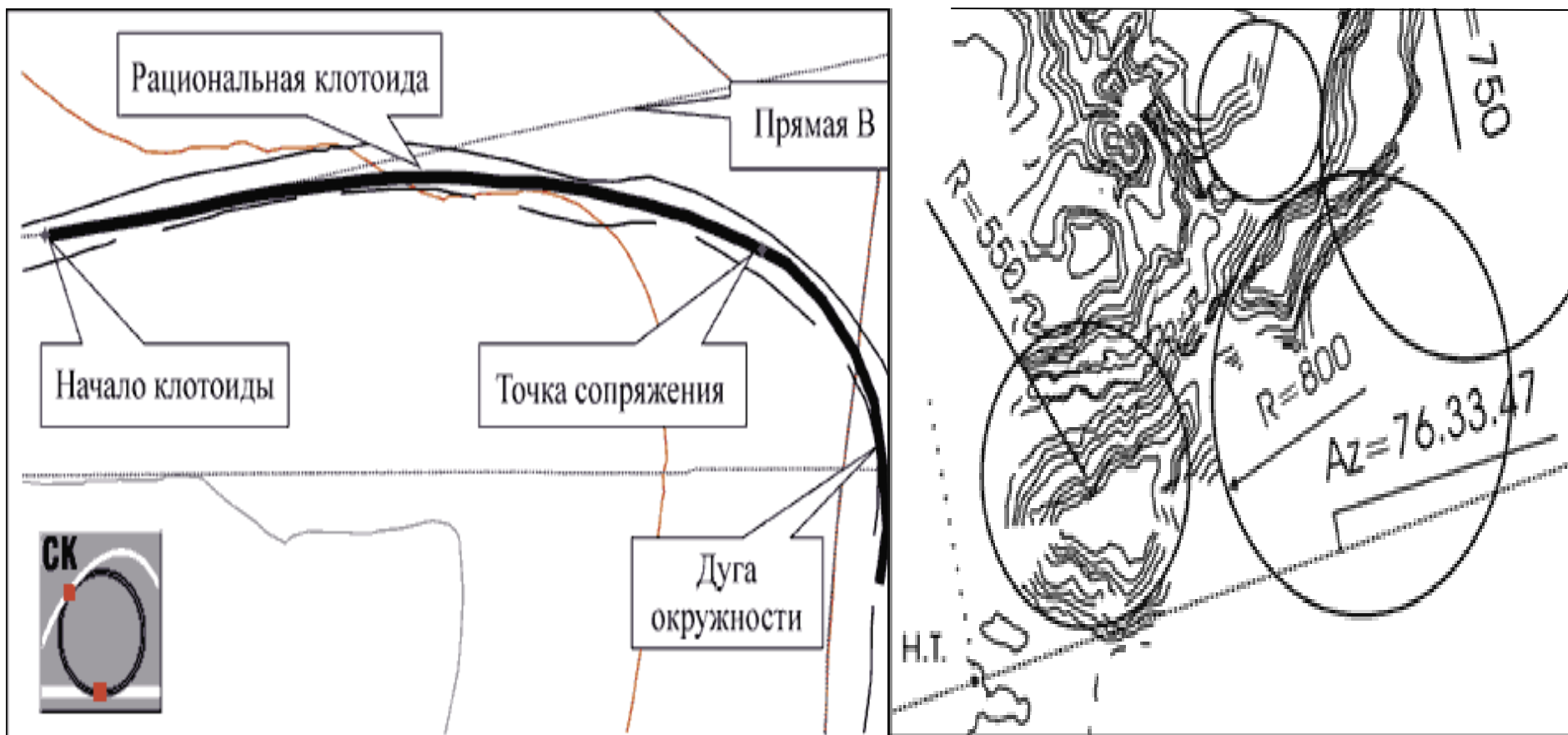


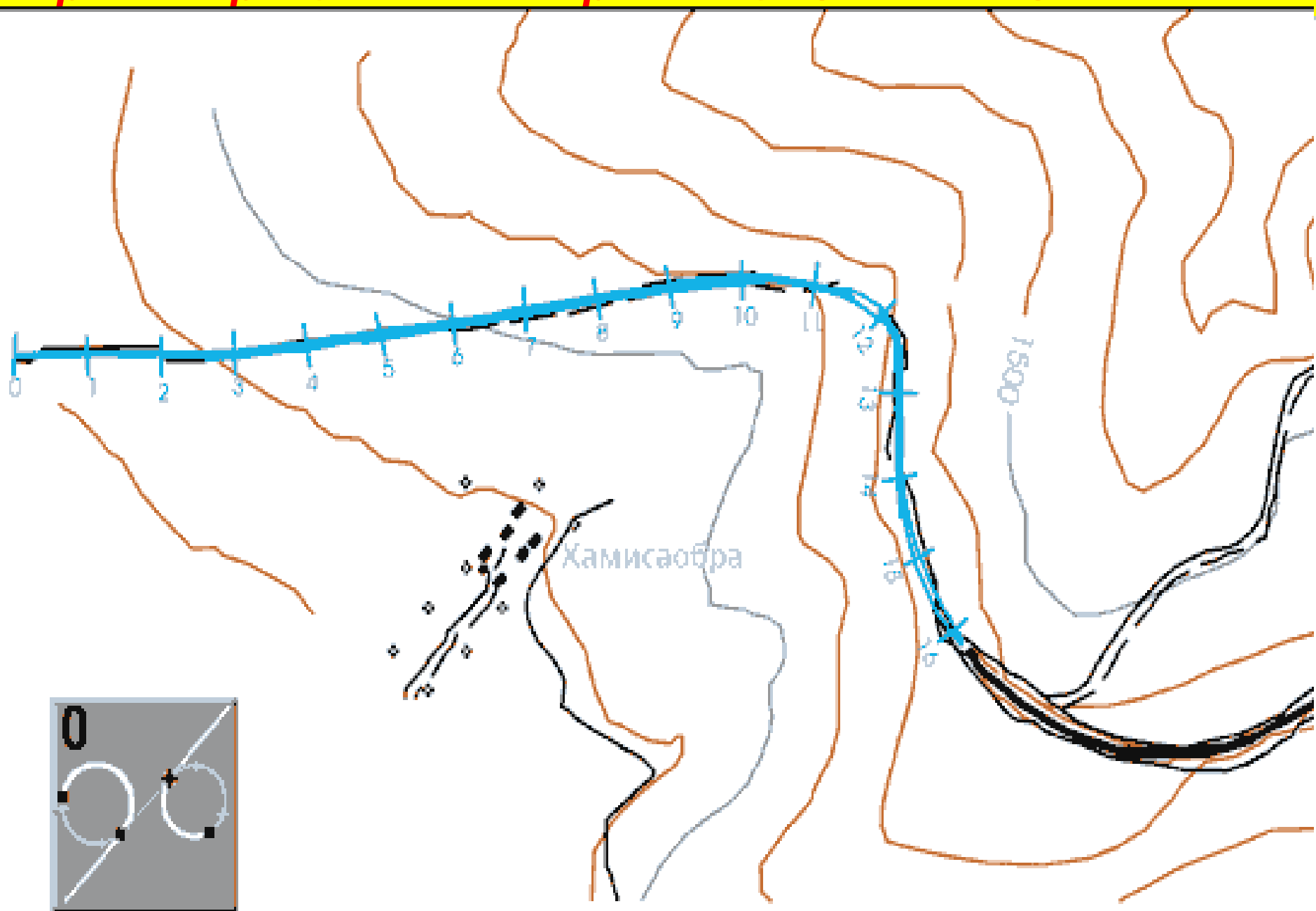
Рис.2. Сплайн метод

Трассирование дороги в САПР «Credo»

- CREDO позволяет трассировать автомобильную дорогу в следующих стилях:
- «**жесткая трасса**», состоящая из длинных прямых, сопряженных круговыми кривыми зачастую предельного радиуса и короткими переходными кривыми; круговая кривая и прямая в такой трассе — это основные элементы, а переходная кривая — дополнительные;
- «**плавная трасса**», состоящая из круговых кривых, сопряженных достаточно длинными переходными кривыми и прямыми вставками; все элементы здесь равноправны;
- «**плавная трасса без прямых**», состоящая из круговых и переходных кривых;
- «**клотоидная трасса**», состоящая почти исключительно из переходных кривых.

Клотоидное трассирование





3. Особенности движения автомобиля на закруглениях малого радиуса. Устройство виража

Формула расчета значения центробежной силы

$$C = \frac{mV^2}{gR}$$

Формула расчета значения радиуса кривой, при котором обеспечивается устойчивое движение автомобиля

$$R \geq \frac{V^2}{127(0,3\varphi \pm i)}$$

где V расчетная скорость движения автомобиля, км/ч;

φ – коэффициент сцепления колес автомобиля с дорожным покрытием: при асфальтобетонном сухом и чистым (0,7-0,8); при влажном (0,4-0,5); при мокром и грязном (0,2); щебеночном сухом (0,6-0,7), мокром (0,3-0,5); грунтовом сухом (0,5-0,6), мокром (0,2-0,4); асфальтобетонном покрытом укатанным снегом (0,2-0,3), обледенелом (0,1-0,2);

i – поперечный уклон проезжей части («+» если уклон направлен в сторону центра кривой, - в противоположную сторону).

Поперечный профиль автомобильной дороги на прямолинейном отрезке

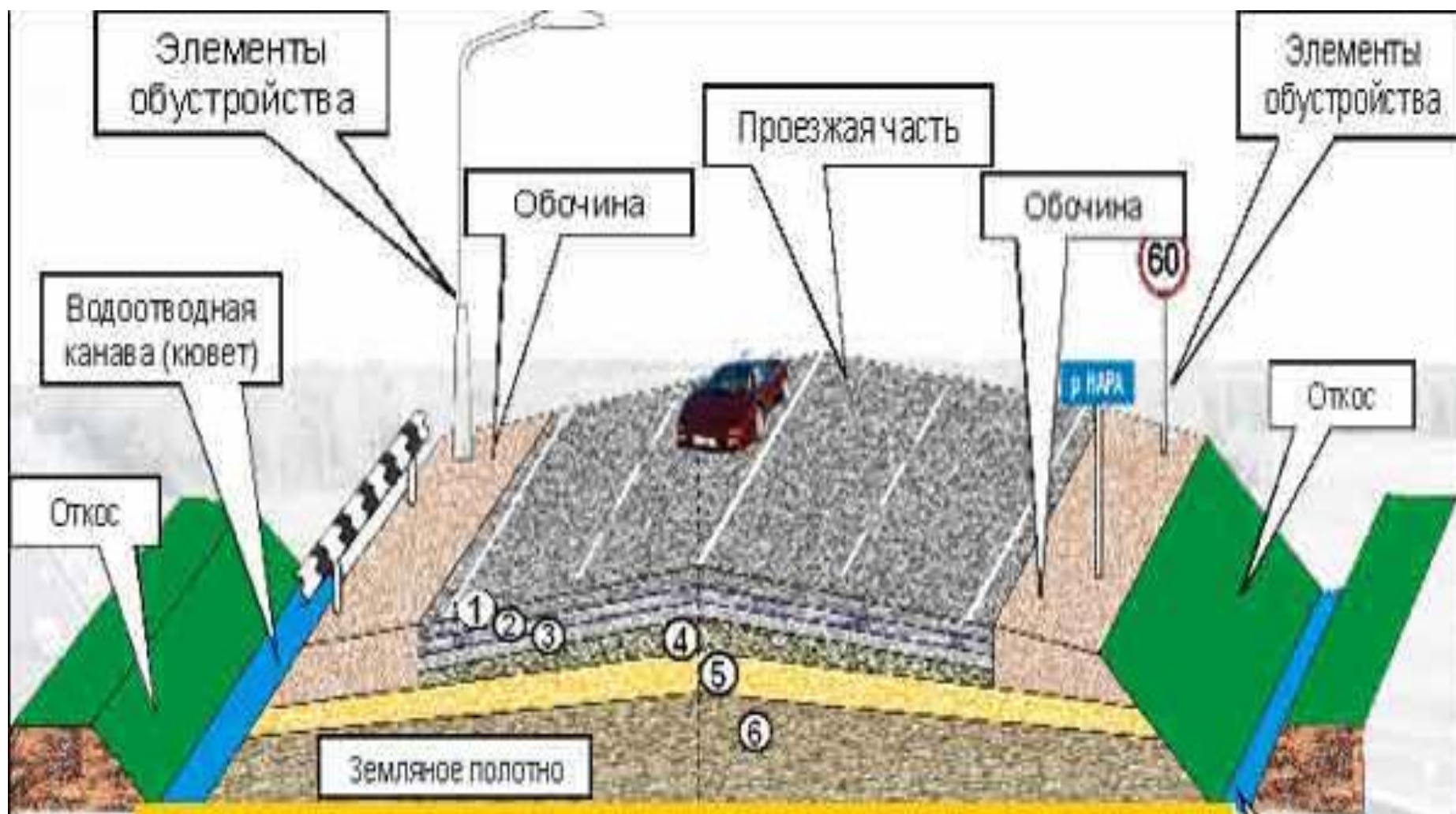


Схема виража

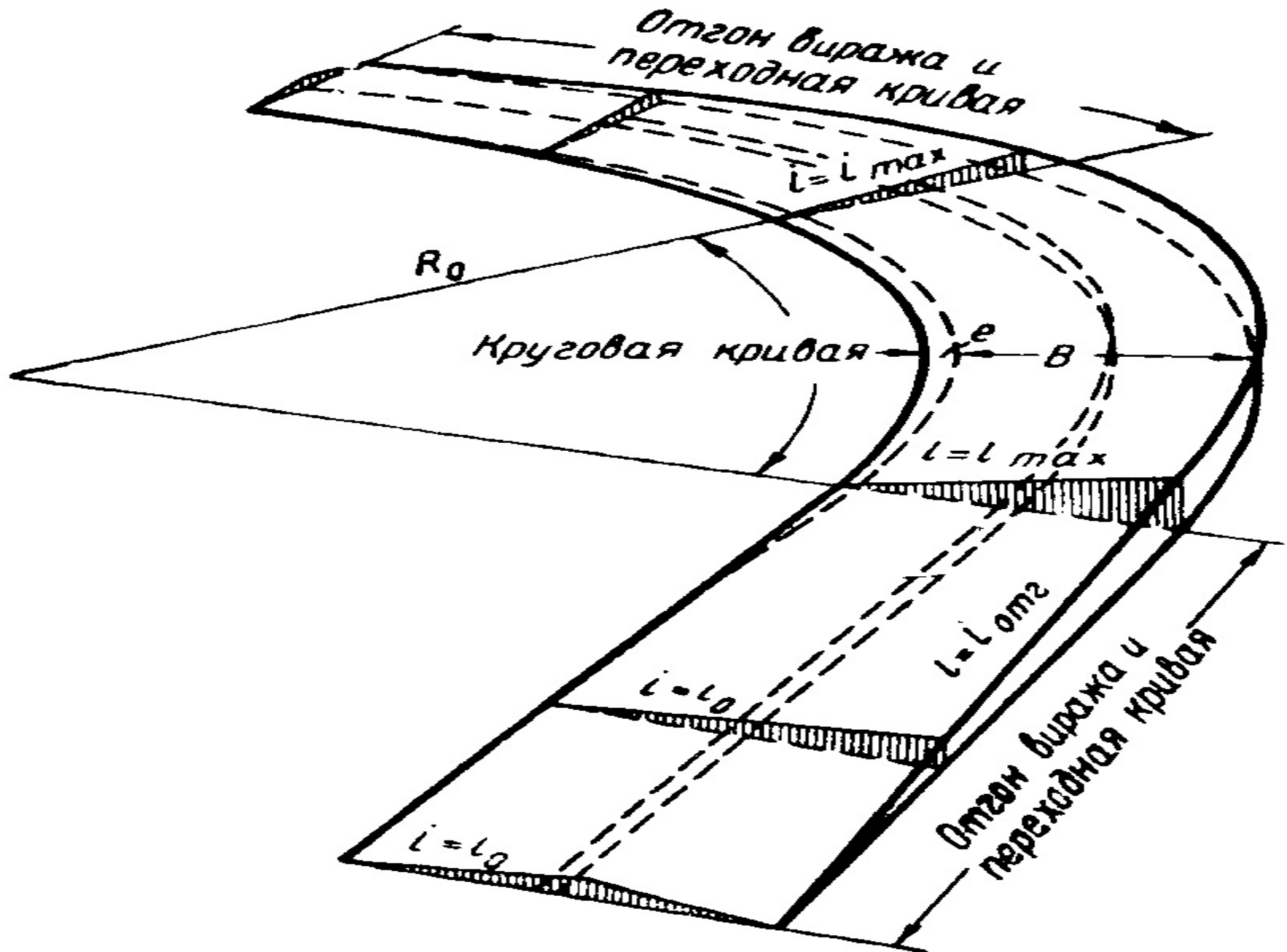
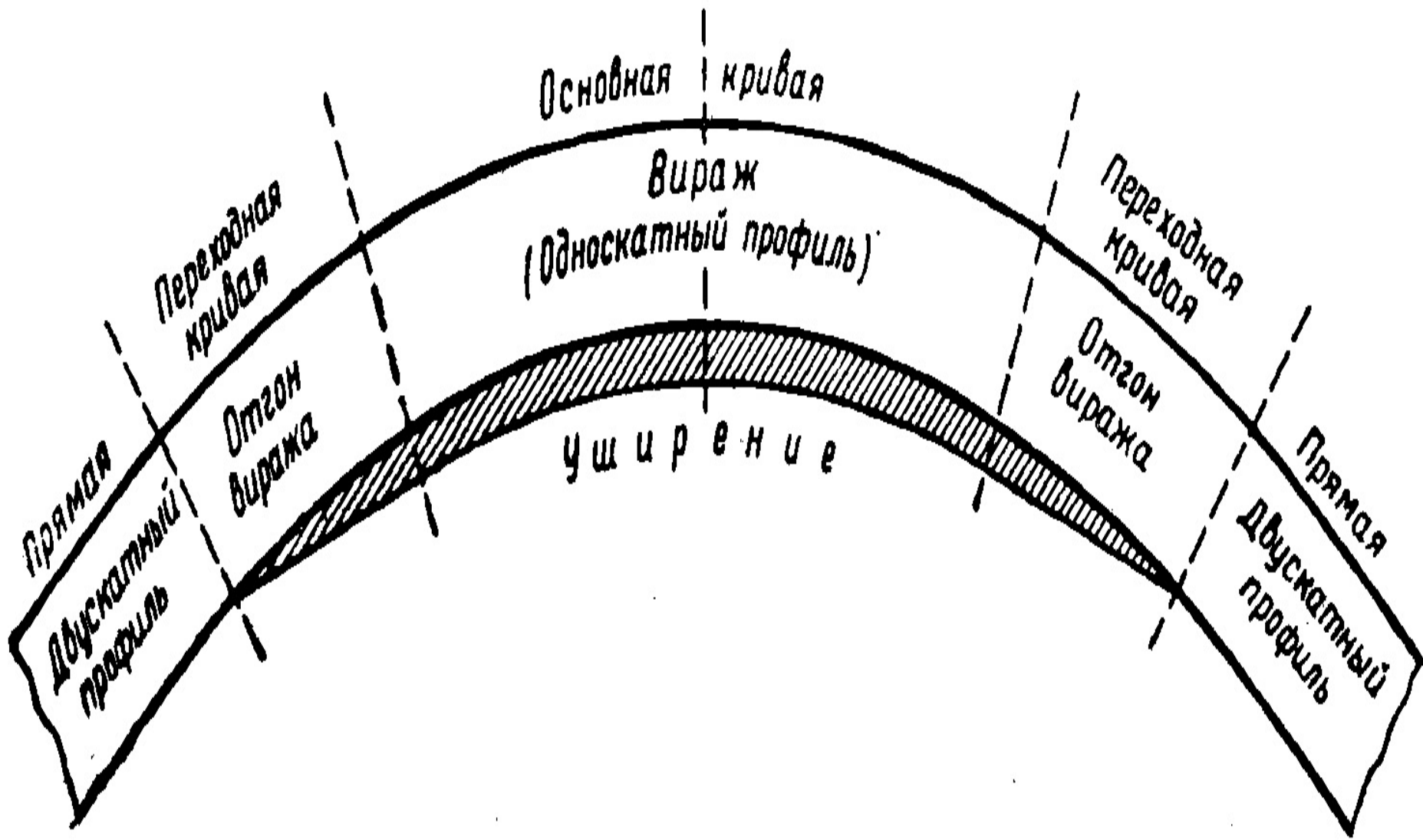
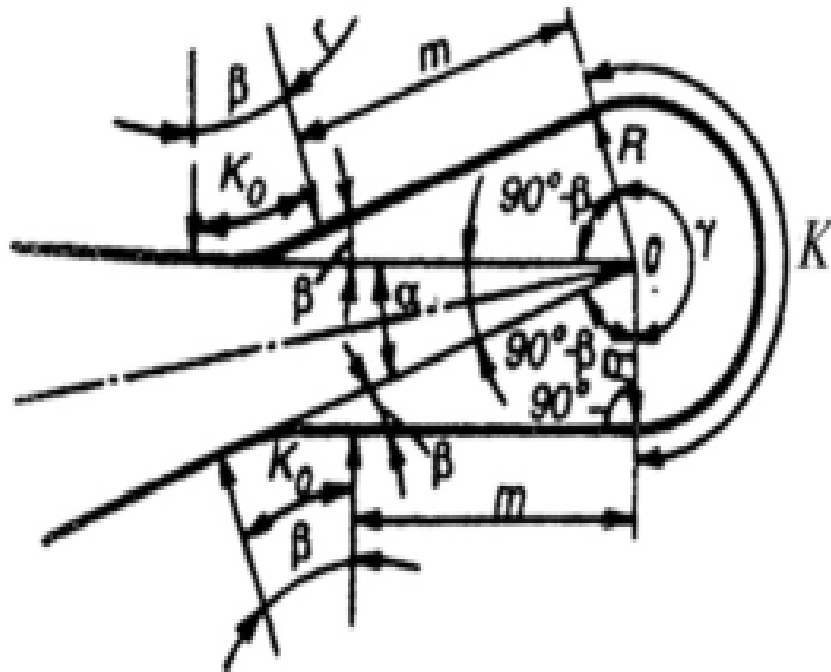


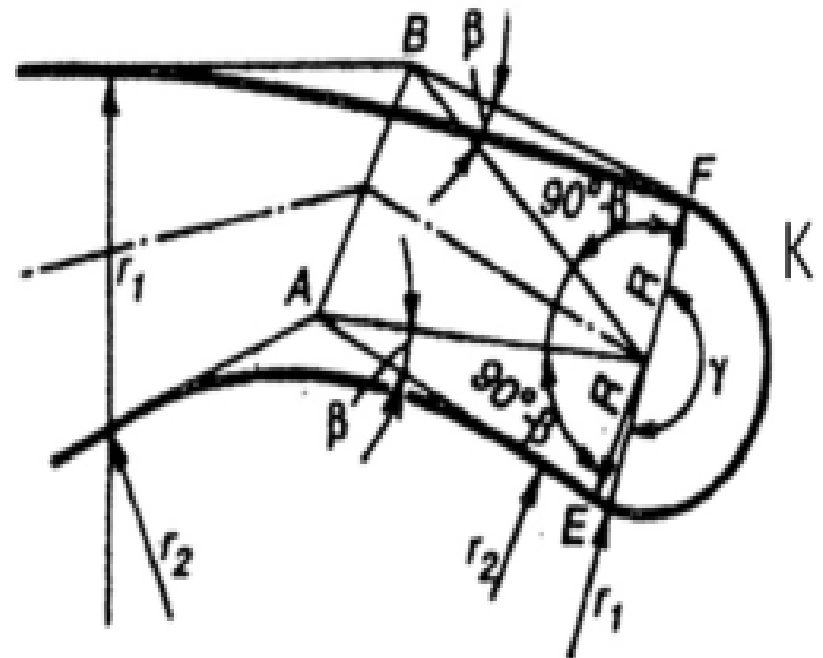
Схема устройства закругления с виражом



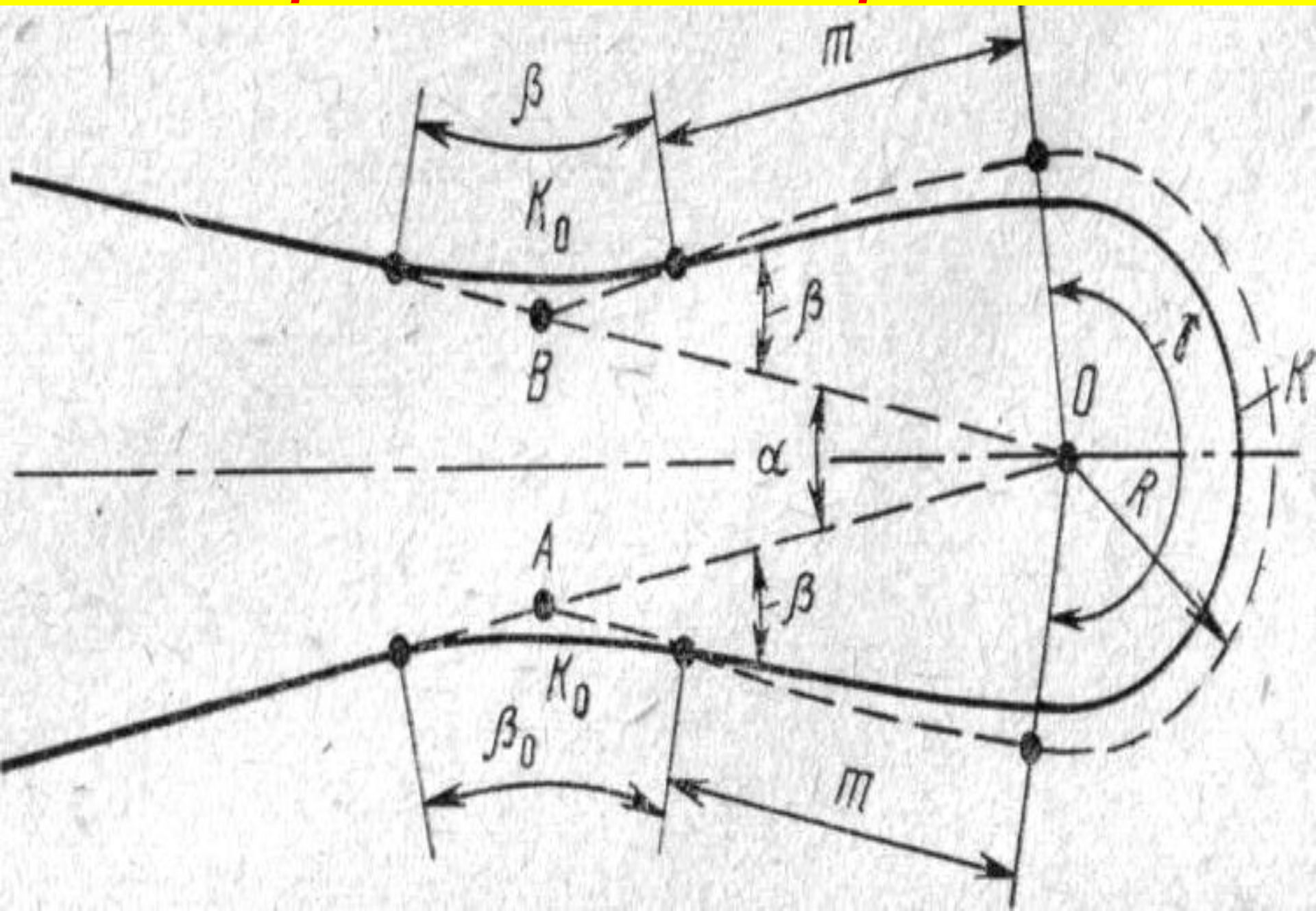
а



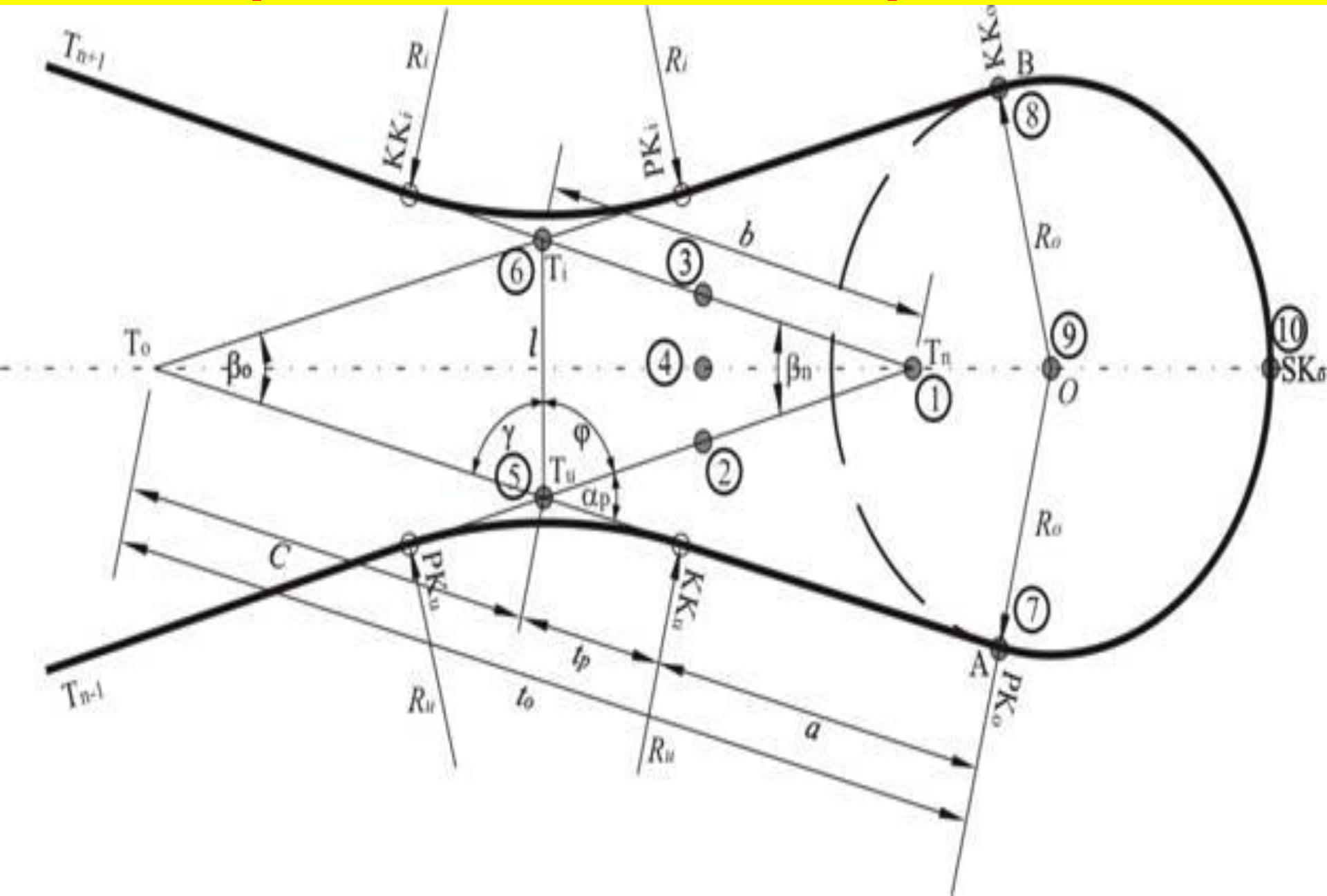
б



Серпантин симметричный



Серпантин симметричный



Серпантины в горной местности

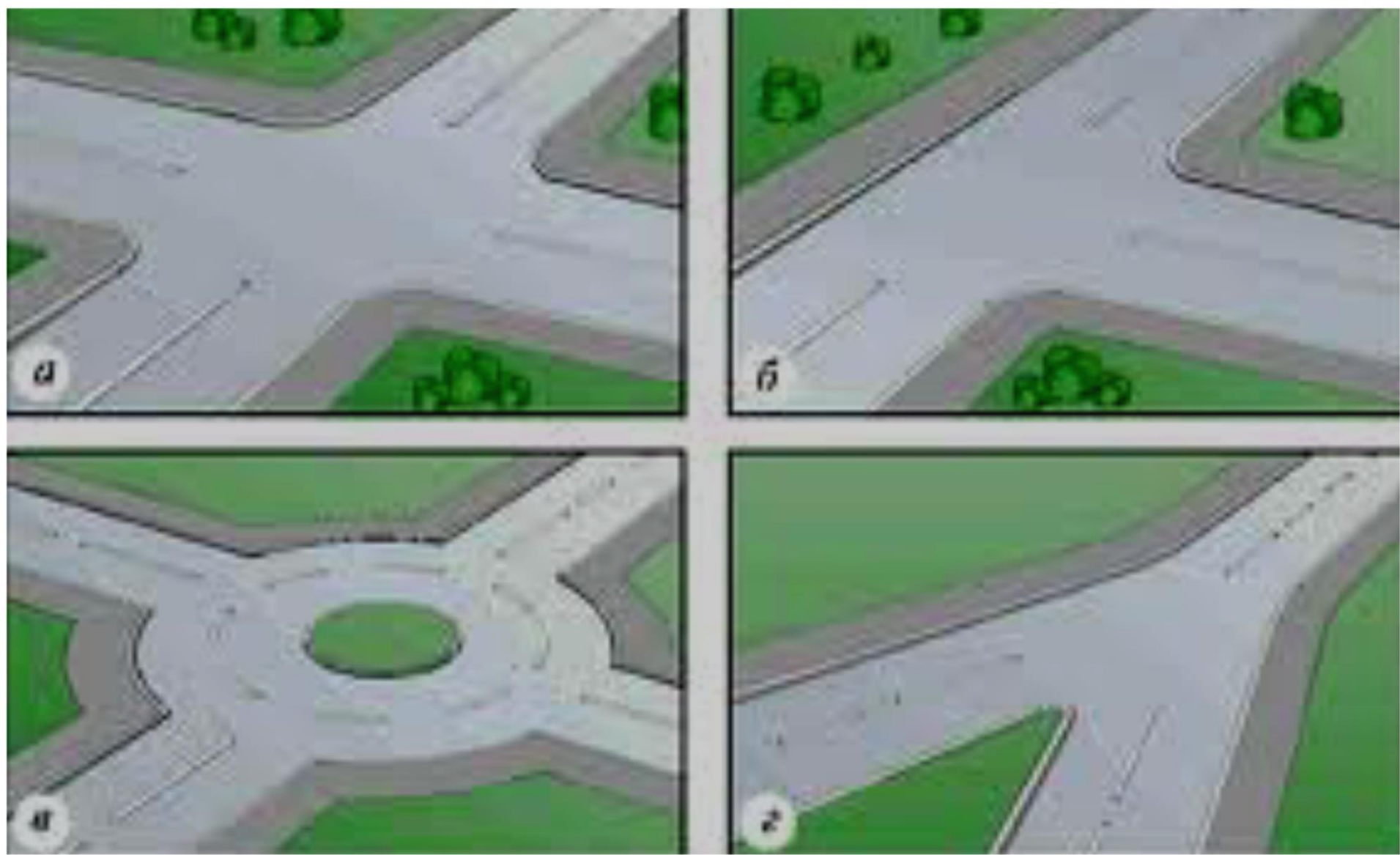




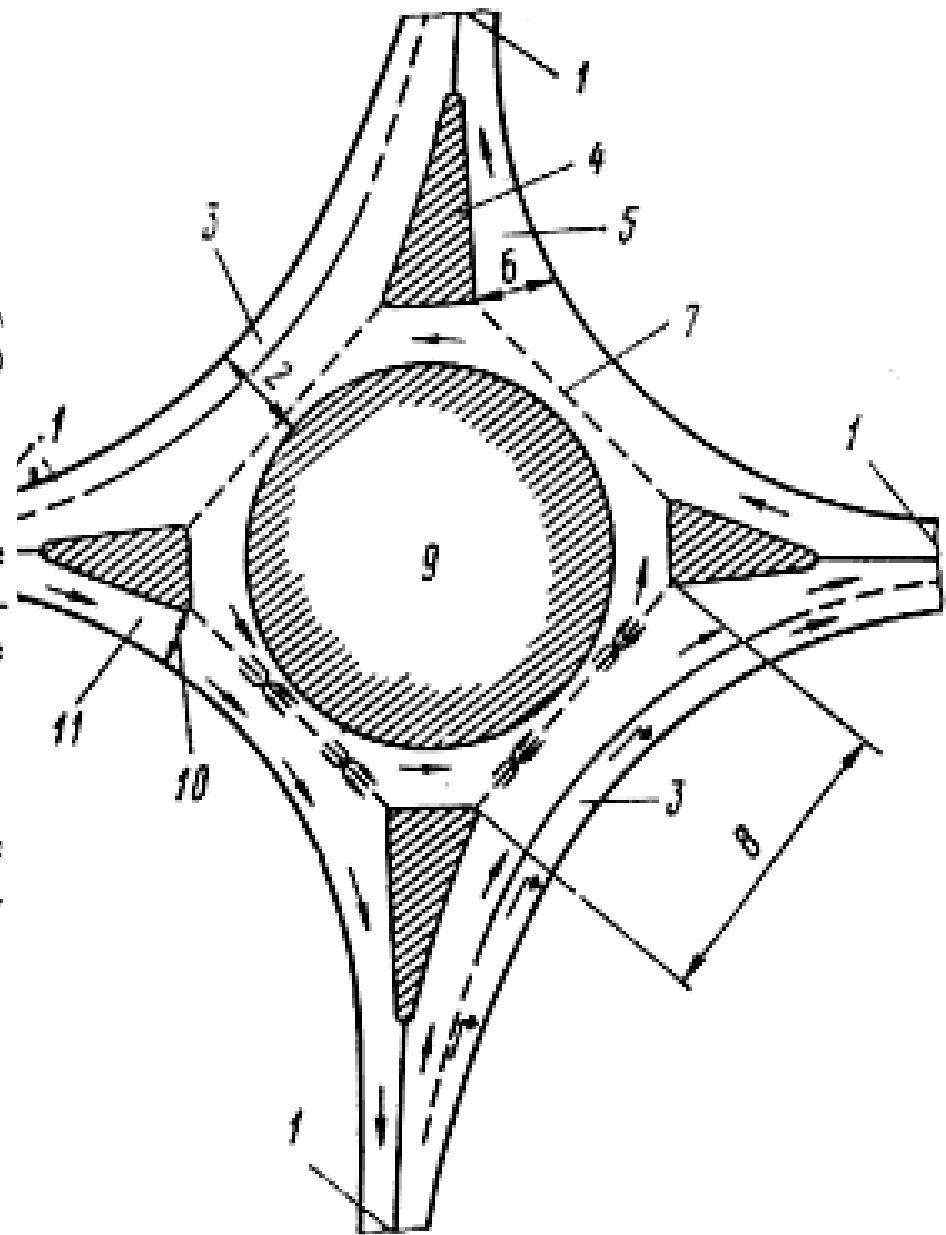
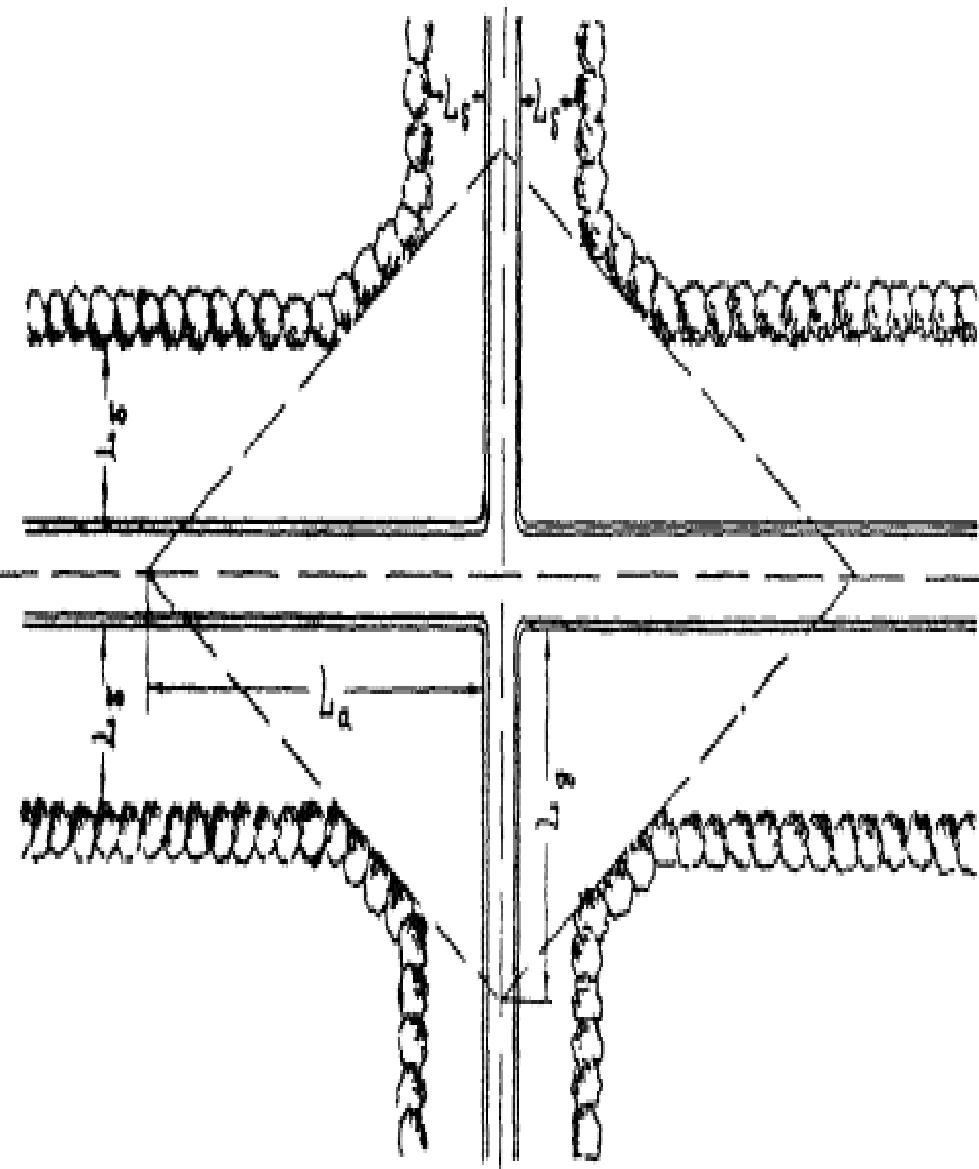


4. Пересечение и примыкание автомобильных дорог

Виды простых пересечений и примыканий в одном уровне



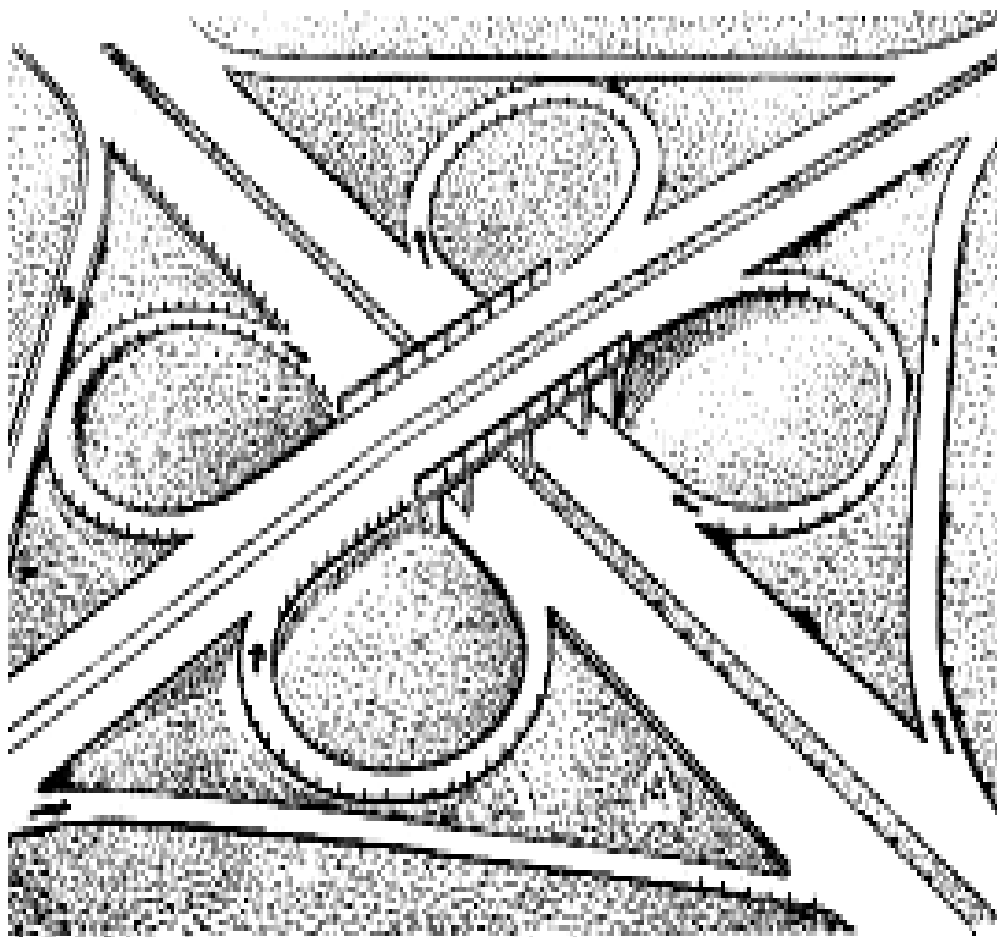
Виды простых пересечений и примыканий ²⁵



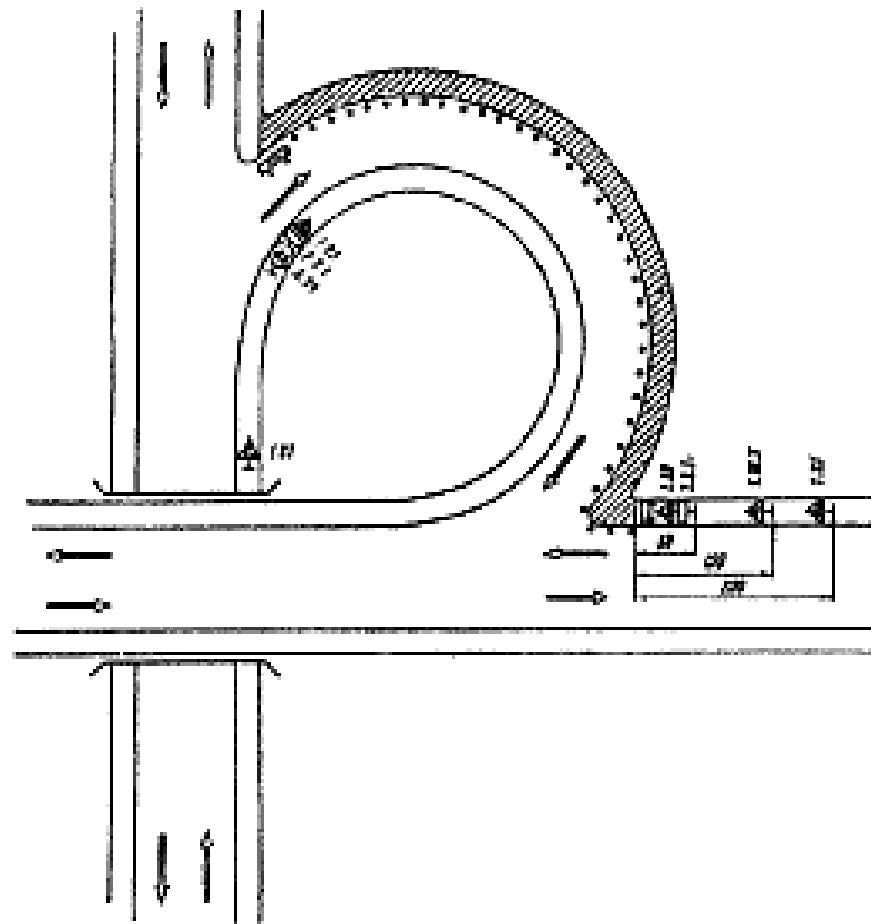
Путепровод



Виды сложных пересечений и примыканий в разных уровнях

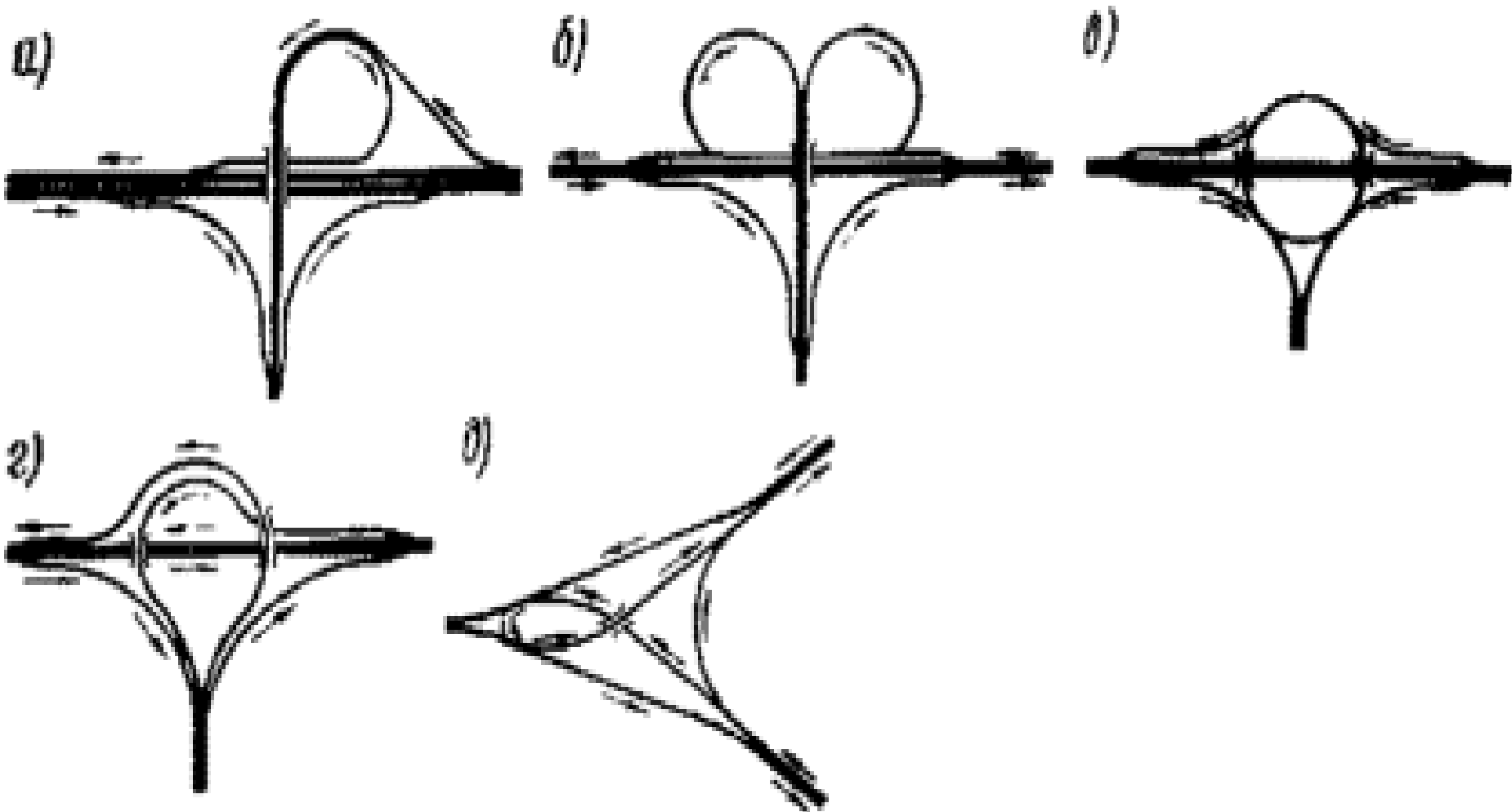


**Развязка по типу
«Клеверного листа»**



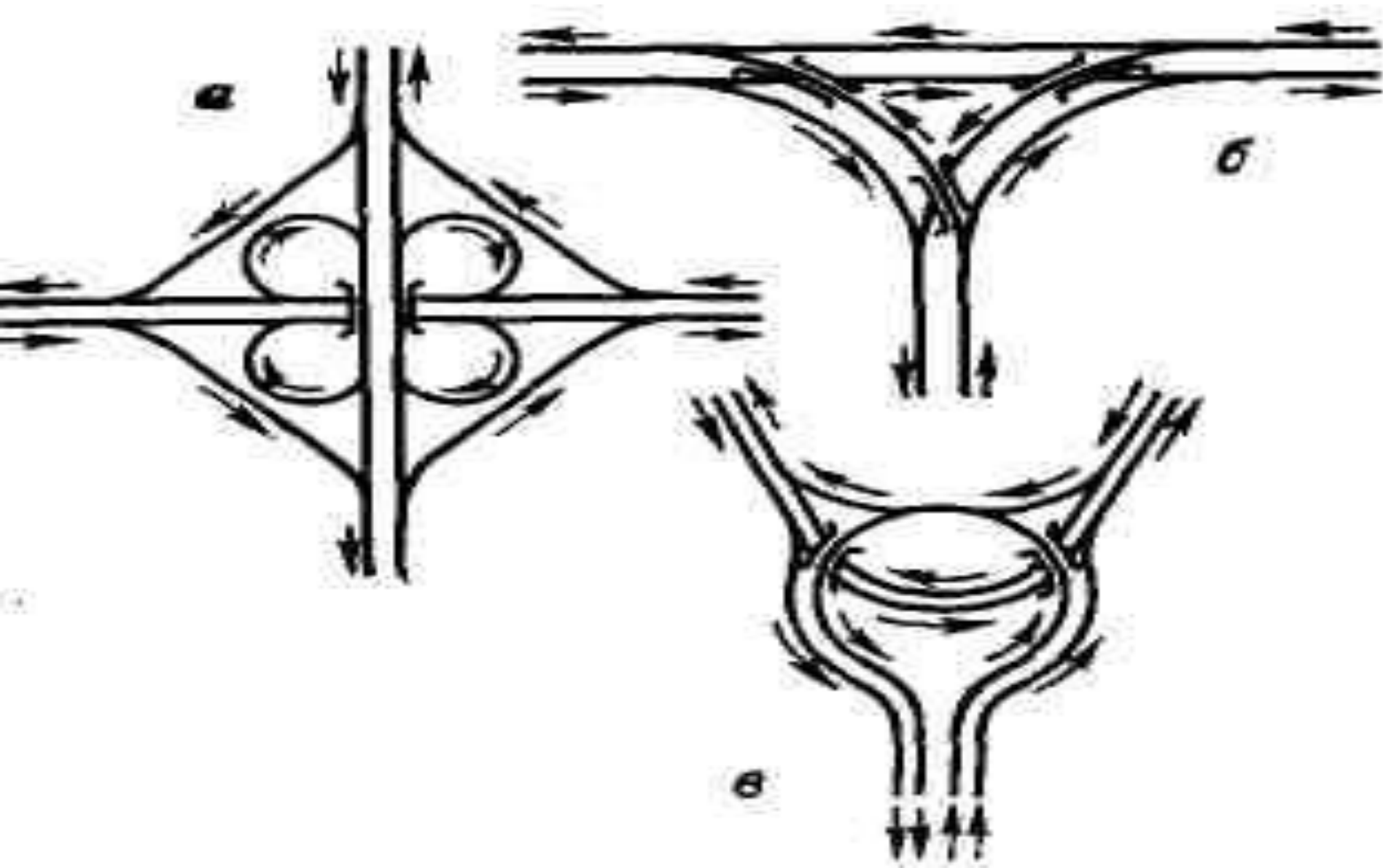
**Примыкание по типу
«трубы»**

Типы пересечений в разных уровнях



а - примыкание по типу «трубы»; б - листовидный тип;
в - кольцевой тип; г - грушевидный тип; д - разветвление по типу
треугольника

Типы пересечений в разных уровнях



Развязка «листовидного» типа



Развязка по типу «Клеверного листа»



Кольцевой тип разветвления



Грушевидный тип развязки









Спасибо за внимание !