

# **Тема 5. Проектирование лесных дорог – 10 часов**

## Тема 5. Часть 2. (2 часа)

1. Последовательность изысканий л/д
2. Основные параметры и нормы проектирования лесных дорог
3. Проектирование плана лесных дорог
4. Проектирование продольного профиля лесных дорог

# Последовательность проектно- изыскательских работ

## Традиционно

1. Вариантное трассирование автомобильной дороги по топографическим картам М 1:25 000 - 1:10 000, по топографическим планам М 1:5000-1:2000, по материалам аэрофотосъемок
2. Трассирование (вешение) принятого варианта автомобильной дороги с рубкой просеки и обозначением трассы на местности
3. Инженерно-геодезические работы
4. Инженерно-геологические работы

# Изыскательские работы при проектировании на уровне САПР-АД

- применение при экономических изысканиях автомобильных дорог и сооружений на них баз данных и геоинформационных систем (ГИС)
- Выбор наилучшего варианта проектируемой трассы на базе ГИС
- Использование материалов космической съемки и аэрогеологических методов
- Использование материалов аэрокосмических и наземных съемок
- повсеместное применение методов электронной тахеометрии («беспикетный» метод (Nikon, Sokkia))
- автоматизация обработки и регистрация полевой изыскательской информации
- применение систем спутниковой навигации «GPS» и «ГЛОНАСС».

# Инженер-дорожник должен знать

- современные технологии аэроизысканий и современной стереофотограмметрической обработки
- материалов аэросъемок, методы спутниковой навигации
- Методы воздушного и наземного сканирования, электронную тахеометрию
- современные технические средства сбора информации о местности

# Задачи, решаемые спутниковыми системами позиционирования

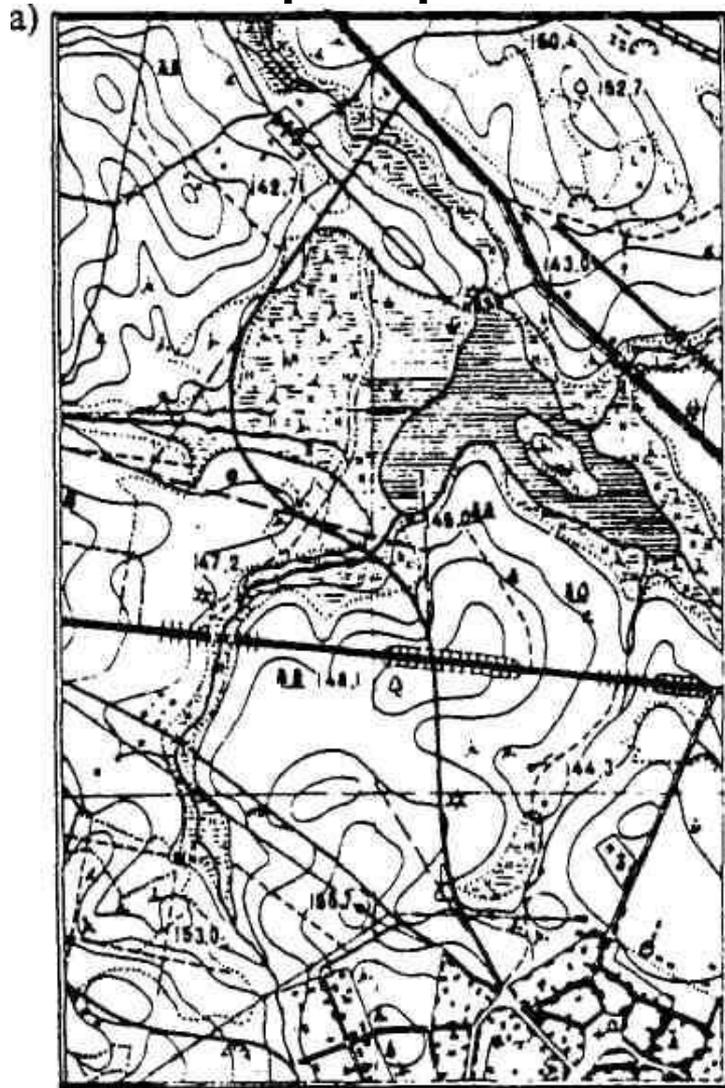
- мониторинг и маршрутизация транспортных средств, в том числе и лесотранспорта (лесовозных автомобилей, вагонов, плотов, судов, лесозаготовительных машин);
- развитие геодезических сетей, служащих основой для определения координат любых объектов;
- производство нивелирных работ;
- координатное обеспечение кадастровых, лесоустроительных, лесозаготовительных, сельскохозяйственных и других работ;
- координатное обеспечение полевых тематических съемок и инженерно-геодезических работ связанных с полевыми инженерно-геодезическими и геологическими изысканиями дорог и выносом в натуру готовых проектов;
- распространение единой высокоточной шкалы времени;
- исследование геодинамических процессов;

# Основные требования при трассировании автомобильных дорог

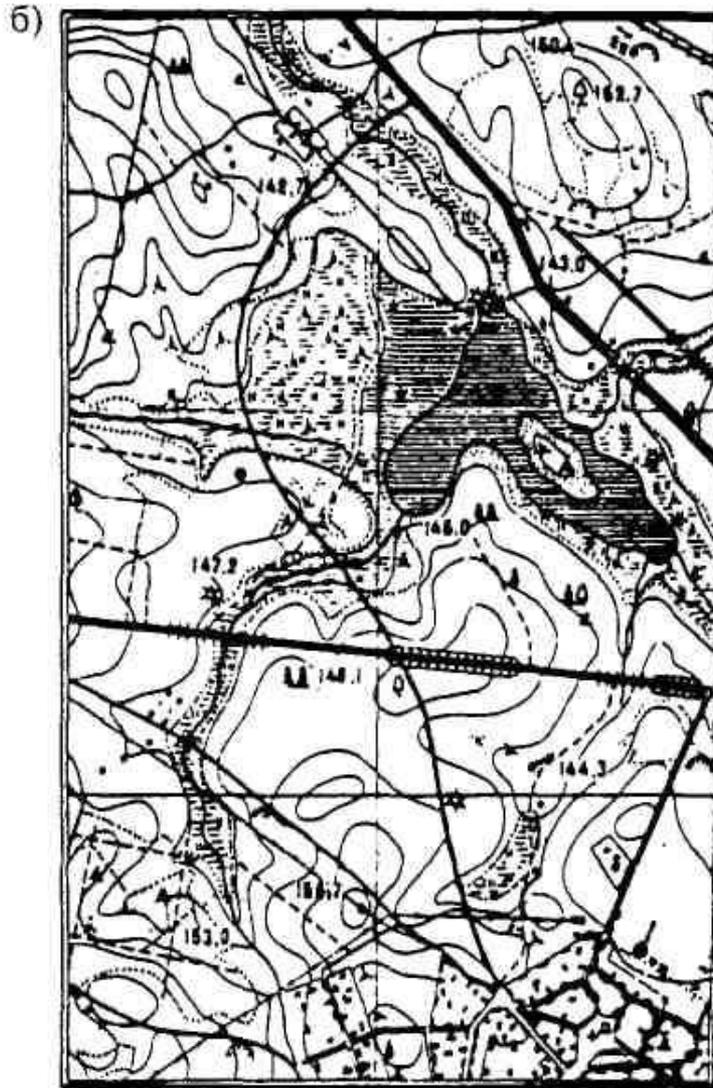
- Требования нормативов
- Кратчайшее направление
- Природные условия
- Ситуационные особенности
- Пересечение водотоков
- Удобство и безопасность движения
- Ландшафтное проектирование

# Принципы трассирования

а) «тангенциального трассирования»



б) «гибкой линейки»



# Нормы проектирования лесных дорог

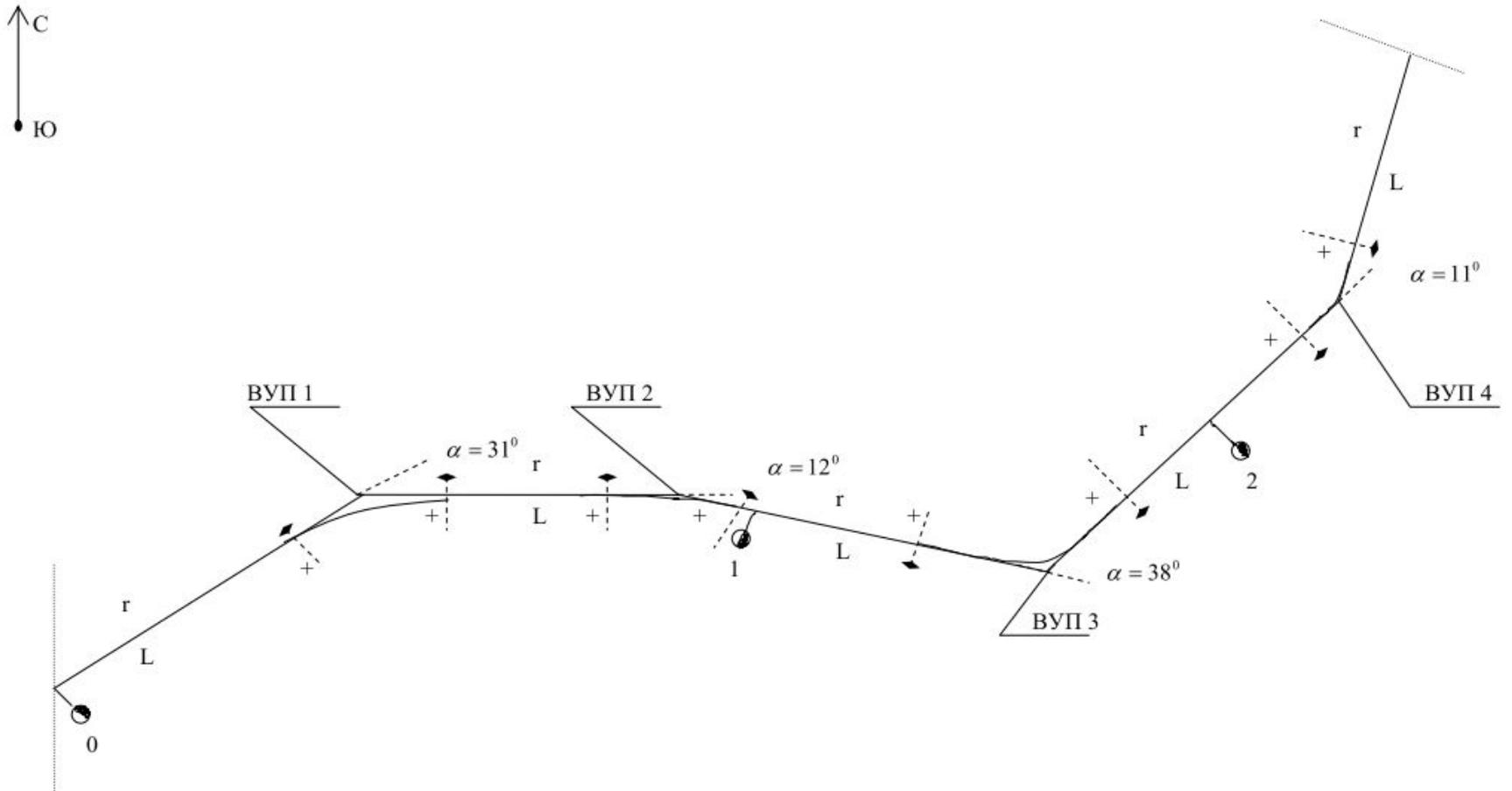
**Нормы проектирования** – свод  
допускаемых значений параметров  
основных элементов дороги, технических  
условий и требований, обеспечивающих  
безопасное движение транспортных  
средств

СНиП 2.05.07-91(96) «Промышленный  
транспорт»

# Основные параметры лесных дорог

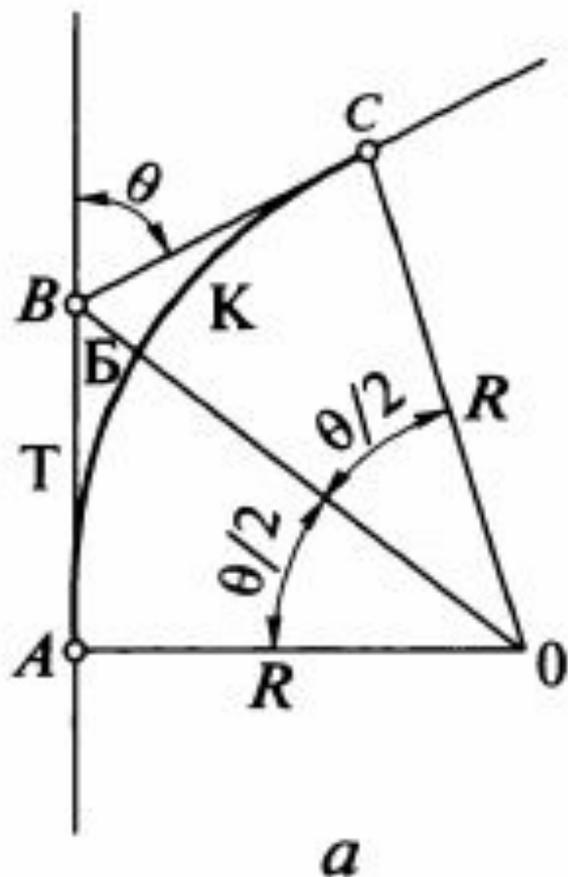
- Расчетная скорость движения в зависимости от категории дороги
- Расчетное расстояние видимости
- Расчетные нагрузки на ось автомобиля и прицепного состава
- Интенсивность движения транспортных средств
- Число полос движения и др.

# План лесовозной автомобильной дороги

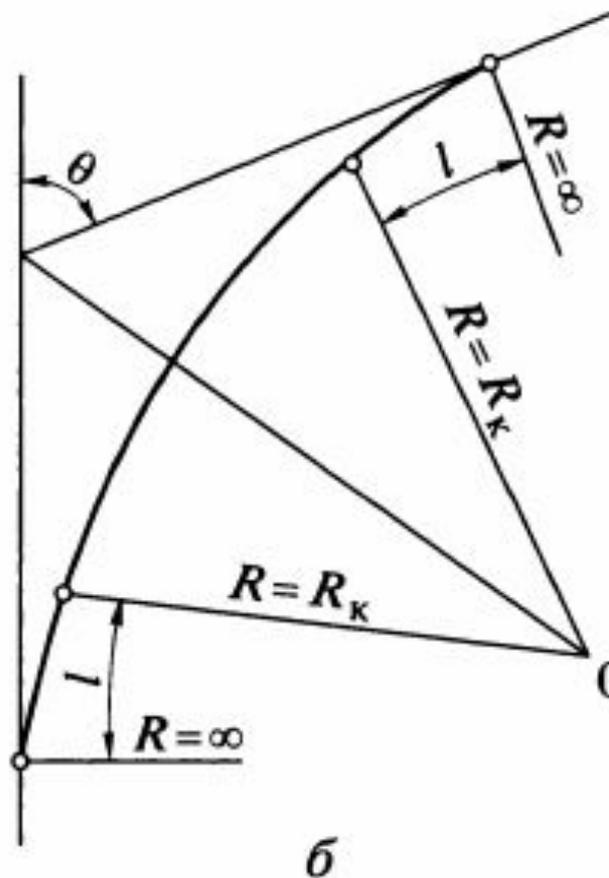


# Элементы простых закруглений

а) круговая кривая



б) круговая кривая с  
вспомогательными переходными  
кривыми





# Расчет горизонтальных кривых

тангенс

$$T = R \operatorname{tg} \frac{\theta}{2};$$

кривая

$$K = R \frac{\pi \theta}{180^\circ};$$

биссектриса

$$B = R \left( \sec \frac{\theta}{2} - 1 \right);$$

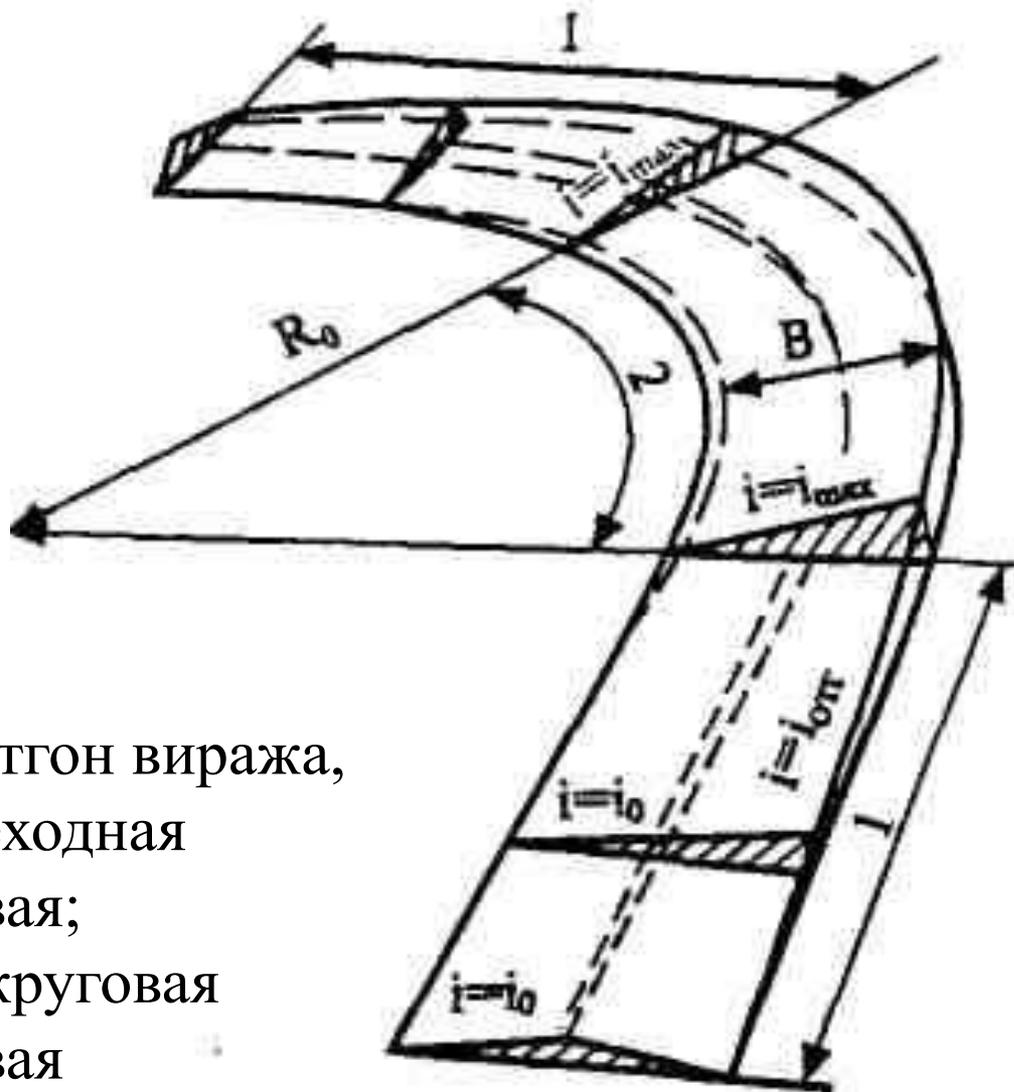
домер

$$D = 2T - K.$$

Последовательность определения  
пикетажных значений главных  
точек закругления

$V_{\text{уг}}$ -T	ПК 127 + 54,40 321,40
-----	
НК +K	ПК 124 + 33,00 626,10
-----	
КК -1/2K	ПК 130 + 59,10 313,05
-----	
СК +1,2Д	ПК 127 + 46,05 8,35
-----	
$V_{\text{уг}}$	ПК 127 + 54,40

# Схема виража



1 - отгон виража,  
переходная  
кривая;  
2 - круговая  
кривая

**Вираж** – участок  
дороги на кривой с  
односкатным  
поперечным  
профилем с уклоном  
внутри кривой.

$$i_{\max} \leq 60\%$$

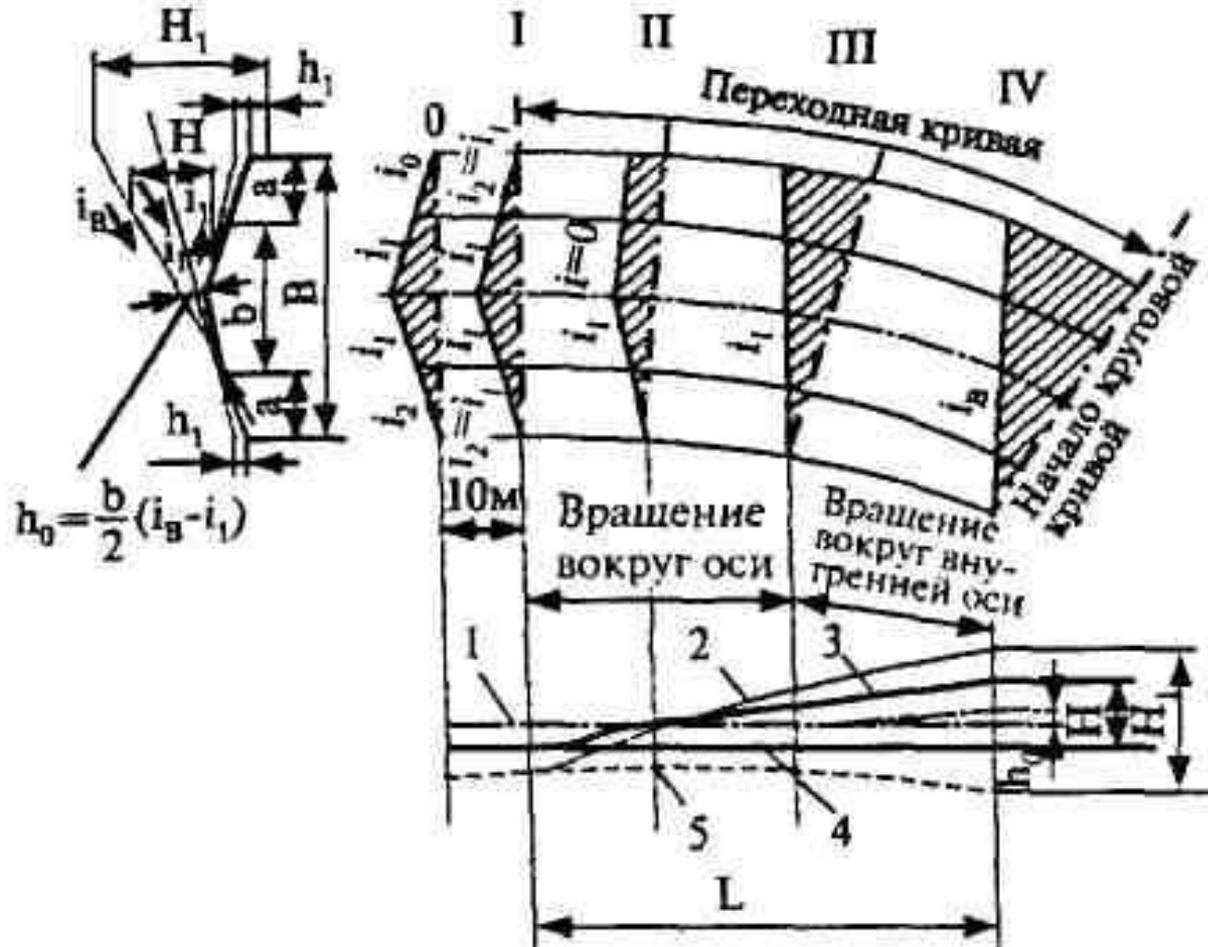
**Отгон виража** –  
участок, на котором  
двухскатный  
профиль плавно  
переходит в  
односкатный

$$i_{\text{отг}} = 10\%$$

# Элементы виража



# Схема отгона виража:



I-IV - поперечные профили на участке отгона виража;  
1 - ось дороги; 2 - внешняя бровка; 3 - внешняя кромка; 4 - внутренняя кромка; 5 - внутренняя бровка

# Проектирование продольного профиля а/д

## *Основные нормы проектирования:*

- руководящий подъем
- максимальный спуск
- радиусы вертикальных кривых
- грунтово-гидрологические условия

## *Методы:*

- «по обертывающей»
- «по секущей»
  
- традиционное проектирование
- автоматизированное проектирование

# Требования при проектировании продольного профиля а/д

- соблюдение норм проектирования
- минимум земляных работ или рациональное распределение земляных масс
- прохождение проектной линии через фиксированные контрольные точки
- ограничение длин участков с предельными допустимыми уклонами
- соблюдение шага проектирование (минимальная длина вертикальной кривой, например, 100 м)
- обеспечение зрительной плавности и ясности трассы

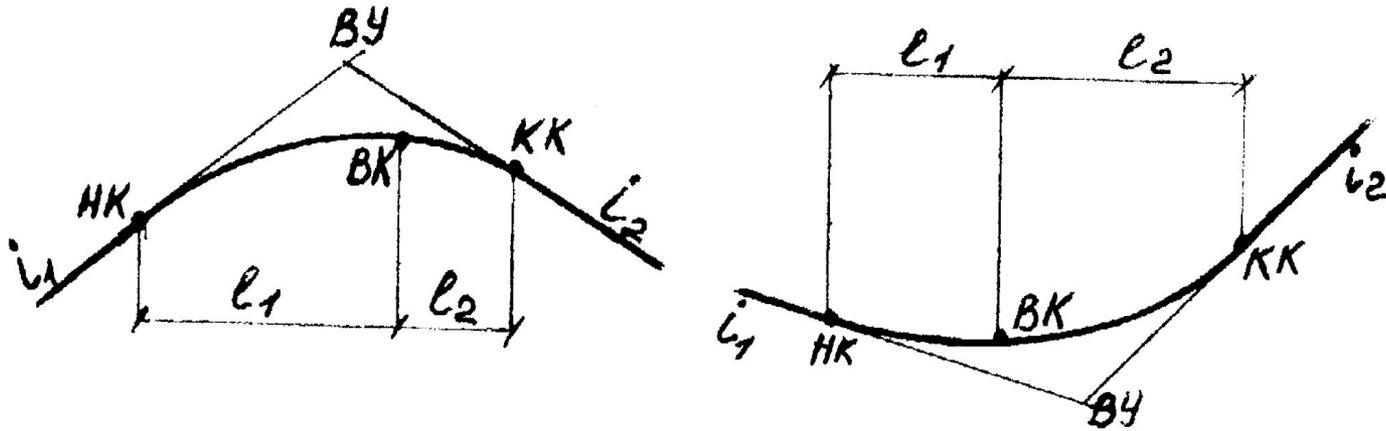
# Минимальное возвышение поверхности покрытия по СНиП 2.05.02-85

Грунты земляного полотна	Минимальное возвышение поверхности покрытия, м	
	II зона	III зона
Песок мелкий, супесь крупная	$\frac{1,1}{0,9}$	$\frac{0,9}{0,7}$
Песок пылеватый, супесь мелкая пылеватая	$\frac{1,5}{1,2}$	$\frac{1,2}{1,0}$
Супесь тяжелая, суглинок тяжелый, глины	$\frac{2,2}{1,6}$	$\frac{1,8}{1,4}$
Супесь тяжелая пылеватая, суглинок легкий и тяжелый пылеватый	$\frac{2,4}{1,8}$	$\frac{2,1}{1,5}$

Числитель – возвышение поверхности покрытия над уровнем  
грунтовых вод;

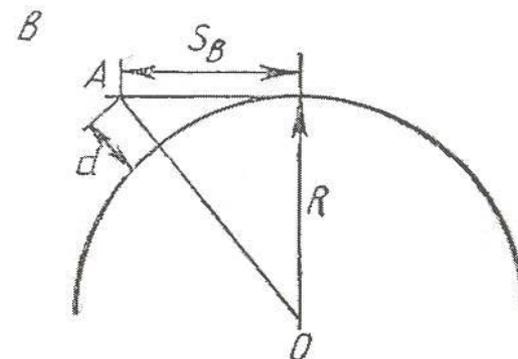
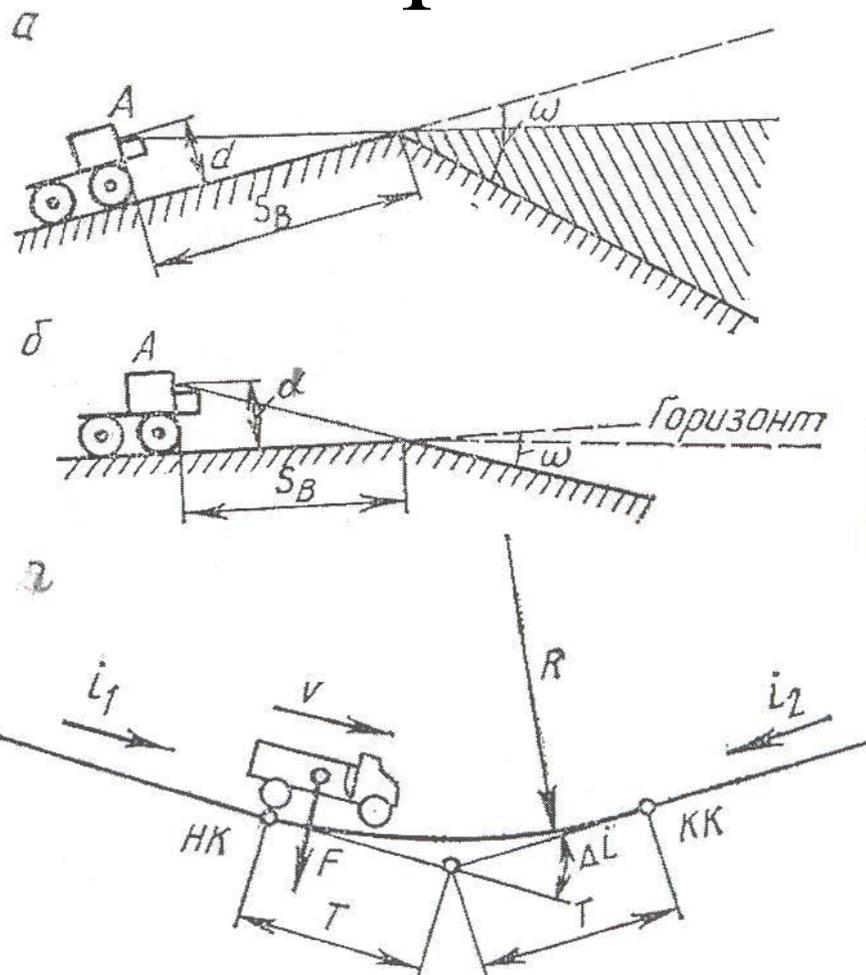
Знаменатель – то же над поверхностью земли

# Выпуклая и вогнутая вертикальная кривая



$l_1$  и  $l_2$  - горизонтальные проекции кривой (левой и правой частей) относительно ВК (вершины кривой)

# Обеспечение видимости в продольном профиле



$d$  - высота глаз водителя над поверхностью дороги, 2,0 м  
 $A$  - положение глаз водителя  
 $S_{в}$  - расчетное расстояние видимости

$tgw = i_1 - (-i_2) = \Delta i$  алгебраическая разность уклонов сопрягаемых элементов  $> d/S_{в}$

Параметры плана и продольного профиля	Значения параметров для		
	внутриплощадочных и участков межплощадочных дорог на застроенной территории	межплощадочных и карьерных постоянных дорог, лесовозных магистралей и дорог газодобывающих, нефтедобывающих, нефтепромысловых предприятий I-в, II-в и III-в категорий	карьерных дорог краткосрочного действия, служебных и патрульных дорог IV-в категории, лесовозных веток
Наибольший продольный уклон, 0/00:			
основные	30	30	40
допускаемые в условиях:			
трудных	40	50	60
особо трудных	60	80	90
Расстояния видимости, м:			
поверхности дороги	75	150	75
встречного автомобиля	150	300	150
Наименьшие радиусы кривых в плане, м	300	600	150
Наименьшие радиусы кривых в продольном профиле, м:			
выпуклых	2500	5000	1000
вогнутых	1500	2000	800

**Примечания:** Расстояние видимости определяется из условия расположения глаз водителя автомобиля на высоте 2 м над поверхностью проезжей части при нахождении автомобиля на полосе грузового движения на расстоянии 1,5 м от кромки проезжей части.

2. Для обеспечения видимости на кривых в плане с внутренней стороны должны производиться: расчистка леса и кустарника; разработка откосов выемок и косоголов; перенос препятствующих видимости строений.