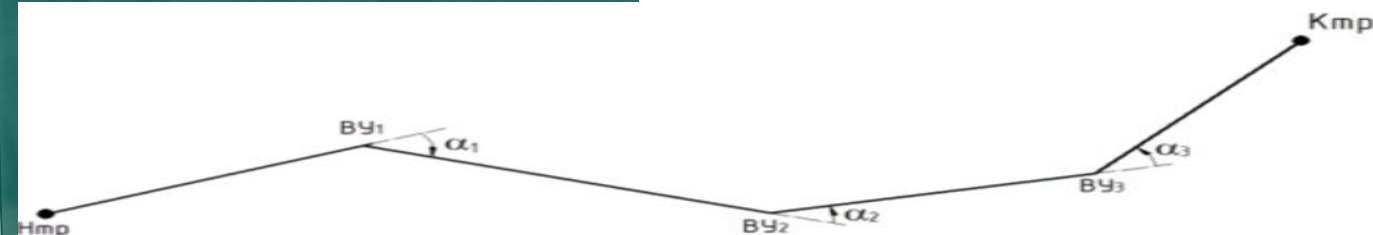
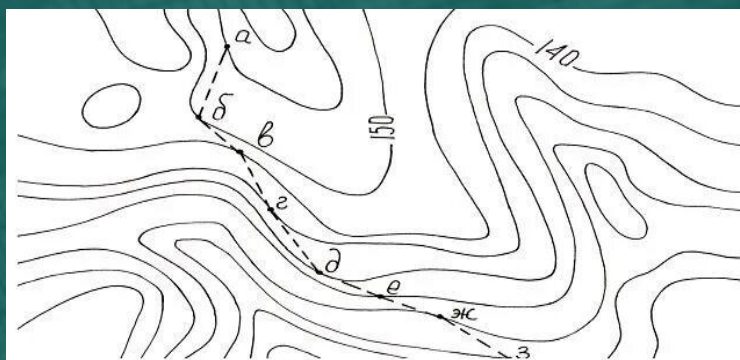


ФИЛИАЛ БНТУ  
МИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АРХИТЕКТУРНО-СТРОИТЕЛЬНЫЙ КОЛЛЕДЖ

Презентация по геодезии

Тема: Геометрические элементы трассы автомобильной дороги.  
Камеральное и полевое трассирование автомобильной дороги. Составление плана трассы.



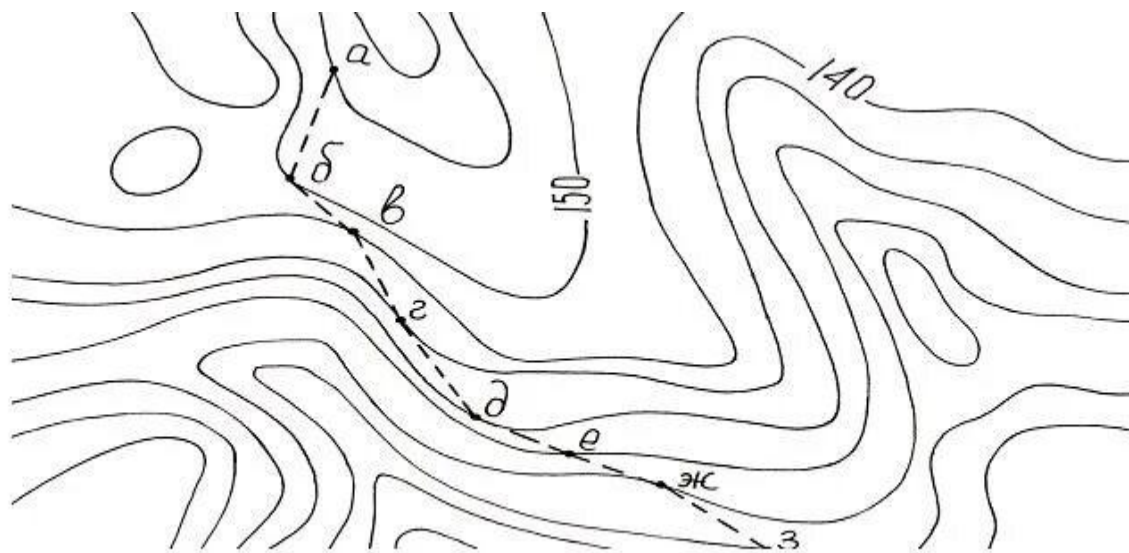
Группа 1291 Кратович Д.  
Кротова М.



**Трасса** представляет собой пространственную линию и определяется как геометрическая ось автомобильной дороги, проложенная на местности. Графическое изображение проекции трассы на горизонтальную плоскость, выполненное в уменьшенном масштабе, называется *планом трассы*.







Традиционное трассирование

Процесс проложения трассы на местности или проложения плана трассы на карте называют трассированием. Трассирование на карте выполняют одним из двух общепринятых способов:

- традиционным, когда прокладывают теодолитный ход в виде ломаных с последующим вписыванием закруглений в углы поворотов;
- методом гибкой линейки, когда план трассы сразу прокладывается в виде сплайна - кривой, характеризуемой разной степенью кривизны в каждой точке.

Для проектирования вручную трассирование традиционным методом является предпочтительным, так как требует менее трудоемких расчетов элементов трассы.

## Элементы плана трассы автомобильной дороги

В плане трассы различают следующие элементы: прямые и горизонтальные кривые.

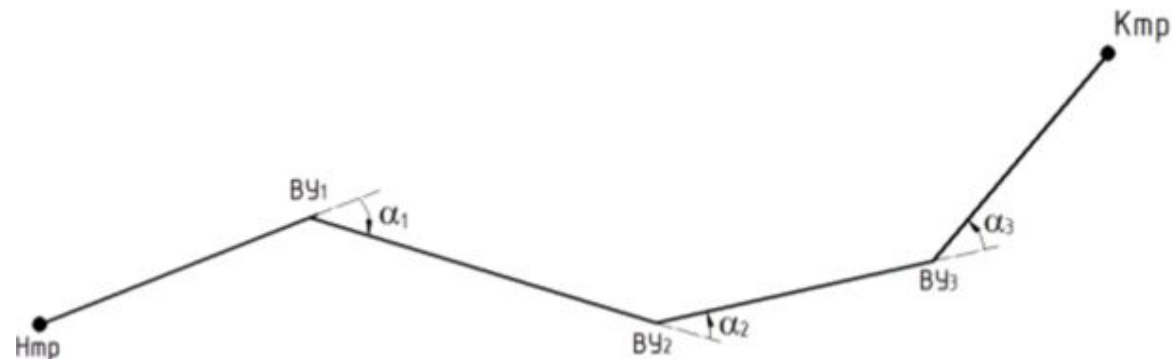
Направление прямых характеризуют дирекционным углом или румбом.

**Дирекционный угол** - угол между северным направлением меридиана (магнитного или истинного) и направлением трассы, отсчитанный по часовой стрелке.

**Румб** - угол величиной менее  $90^\circ$  между северным или южным направлением меридиана и направлением трассы.

Характеризуется величиной угла и направлением.

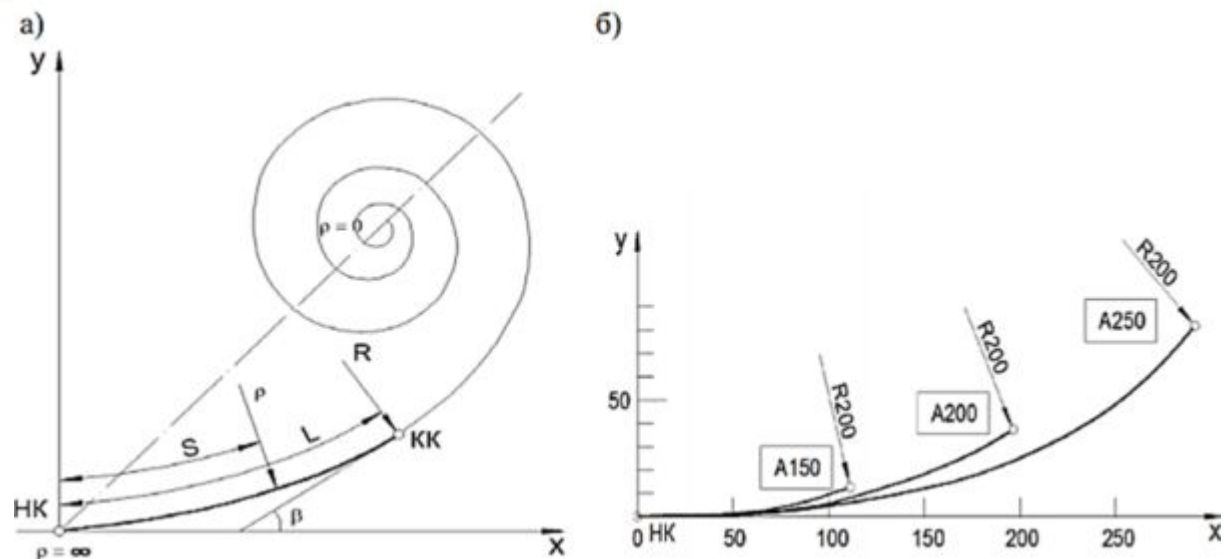
**Угол поворота трассы** - это угол между продолжением исходного направления трассы и его последующим направлением. Различают правые и левые углы поворота.



угол  $\alpha$  - правый, углы  $\alpha_2$  и  $\alpha_3$  - левые, ВУ - вершина угла поворота, Нтр - начало трассы, Ктр - конец трассы

В качестве элементов трассы, определяющих план и продольный профиль, следует принимать не только прямые, но и кривые постоянной и переменной кривизны с линейной и нелинейной закономерностью ее изменения.

Форма кривых в плане трассы может быть разной: круговые кривые, клотоиды; кубические параболы и др. При проектировании вручную на равнинном типе рельефа местности принято применять круговые кривые и клотоиды. *Круговая кривая* представляет собой часть дуги окружности и имеет постоянный радиус. *Клотоида* представляет собой спиралевидную кривую, кривизна которой меняется постепенно. При проектировании дорог кривую клотоиды чаще всего отождествляют с термином «переходная кривая» из-за ее изменяющегося радиуса (кривизны).



**а - общий вид; б - характеристика кривизны**



## *Камеральное и полевое трассирование автомобильной дороги*

Состав, объемы, точности выполняемых работ, а также число рассматриваемых вариантов трассы при проектировании автомобильных дорог во многом зависят от стадии проектирования.

Изыскания автомобильных дорог осуществляют в три этапа: подготовительный, полевой и камеральный.

В соответствии с традиционной технологией изысканий и проектирования автомобильных дорог и сооружений на них сбор исходной изыскательской информации, необходимой для составления проекта автомобильной дороги, производят в такой последовательности.

## Подготовительный период.

После получения Генеральной проектной организацией от Заказчика утвержденного задания на производство проектно-изыскательских работ выполняют следующее:

- получают разрешение на производство проектно-изыскательских работ, заказывают топографические карты на район изысканий в масштабах 1:100 000, 1:50 000, 1:25 000 и 1:10 000 и материалы аэросъемок прошлых лет.
- Изучают проектные материалы и материалы изысканий предшествующих стадий проектирования;
- перед выездом в поле осуществляют трассирование вариантов автомобильной дороги по топографическим картам масштабов 1:25 000 и 1:10 000. Иногда для этой цели используют материалы старых аэрофотосъемок;
- в зависимости от стадии проектирования рассматривают различное количество вариантов и подвариантов направления трассы и осуществляют их сопоставление по весьма ограниченному числу показателей (длина трассы, число углов поворота, минимальные радиусы кривых в плане, количество малых водопропускных сооружений, условия пересечения крупны: водотоков, ориентировочные объемы земляных работ и т.д.).

При этом сравнение вариантов вынужденно производят при практическом отсутствии или остром недостатке таких видов информации, как почвенно-грунтовые, инженерно-геологические, гидрогеологические условия проектирования, экономические условия и других видов важнейшей информации;

- составляют календарный график и сметы на производство проектно-изыскательских работ и заключают договора с Заказчиком и Субподрядными проектными организациями на выполнение отдельных разделов и подразделов проекта;

- получают разрешение на производство инженерно-геодезических и инженерно-геологических работ;

- формируют и укомплектовывают изыскательские подразделения (экспедицию, изыскательские партии и отряды);

- осуществляют выезд изыскательских подразделений на место производства работ.

Полевые работы при трассировании автомобильных дорог, особенно в сложных, труднодоступных районах проектирования, начинают обычно с аэровизуальных и наземных рекогносцировочных обследований



Аэровизуальные обследования, выполняемые при полете самолета или вертолета на сравнительно малых высотах, позволяют оценить правильность выбранного направления трассы, выбрать положение створов мостовых переходов, обследовать участки со сложными инженерно-геологическими условиями, изучить на месте различные препятствия и наметить пути их обхода, выбрать пункты примыкания дороги к населенным пунктам и объектам. Аэровизуальные обследования оформляют в виде отчета и по его материалам вносят коррективы в ранее намеченные варианты автомобильной дороги. Лишь после этого производят наземные работы.

Наземные геодезические работы при трассировании. Трассирование автомобильных дорог на местности выполняют с помощью теодолитов типа 2Т30П, 4Т30П, 4Т15П, 3Т5КП или электронных тахеометров типа Та3М или 3Та5. Перед началом полевых геодезических работ по трассированию автомобильных дорог теодолиты тщательно проверяют и при необходимости юстируют, в частности, обязательно устраняют или сводят к минимуму коллимационную ошибку

## ***Полевой период***

На стадии полевых наземных изысканий (аэроизыскания применяют сравнительно редко), как правило, по единственному, выбранному на стадии предварительной камеральной проработки варианту трассы, осуществляют сбор полевой информации с использованием геодезического, инженерно-геологического и гидрометрического оборудования в следующей последовательности:

- предварительное согласование трассы с заинтересованными организациями, ведомствами и землепользователями;
- полевое трассирование принятого на стадии камеральной проработки варианта (редко подвариантов) трассы;
- планово-высотное закрепление трассы знаками: притрассовыми реперами, осевыми и угловыми столбами, земляными конусами и привязкой к постоянным местным предметам;
- разбивка пикетажа по трассе (в последние годы иногда используют беспикетный метод разбивки трассы с использованием электронных тахеометров);
- двойное продольное геометрическое нивелирование трассы по разбитому пикетажу;
- съемка поперечников;
- тахеометрические съемки сложных мест (мостовые переходы, транспортные развязки, участки сложного поверхностного водоотвода и т. д.);
- съемки пересечений коммуникаций (линий связи, ЛЭП, нефтепродуктопроводов, водоводов, кабелей связи и т. д.);
- гидрометеорологические и гидрометрические работы;
- инженерно-геологические работы по трассе;
- разведка местных дорожно-строительных материалов;
- согласования с землепользователями, заинтересованными организациями и ведомствами;
- сдача комиссии закрепленной трассы и основных материалов изысканий;
- закрытие изыскательской базы, отправка сотрудников и имуществу изыскательских подразделений.



## ***Камеральный период***

Существенную часть камеральных работ, касающихся обработки журналов полевых измерений, составления плана трассы, продольного профиля земли по оси дороги, инженерно-геологических разрезов, топографических планов и т. д. выполняют в ходе полевых изысканий. Такая организация камеральных работ способствует более качественному выполнению изыскательских работ и исключению грубых ошибок в процессе полевых геодезических измерений.

По завершении полевых изыскательских работ производят окончательную обработку изыскательских материалов и готовят план трассы автомобильной дороги в масштабе 1:10 000, продольный профиль земли по оси трассы с инженерно-геологическим разрезом, поперечные профили, топографические планы и ЦММ и т. д. Составляют исполнительную смету и отчеты об инженерно-геодезических, инженерно-геологических и гидрометеорологических изысканиях.

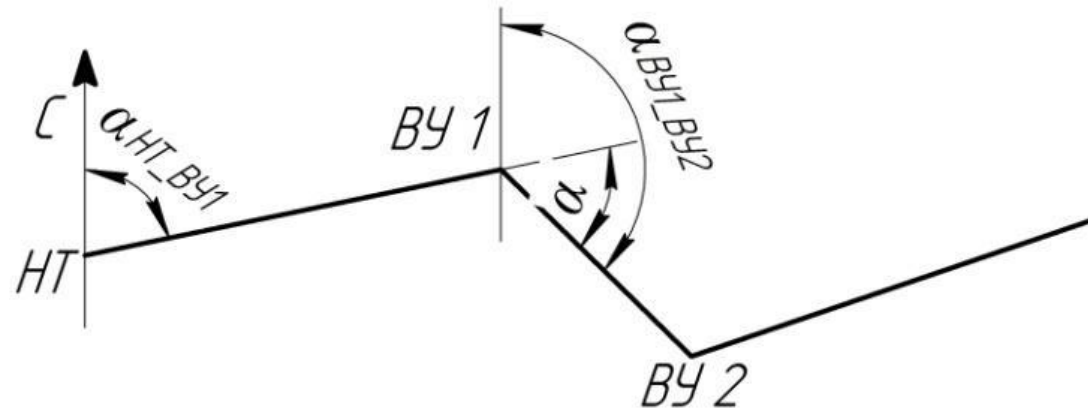
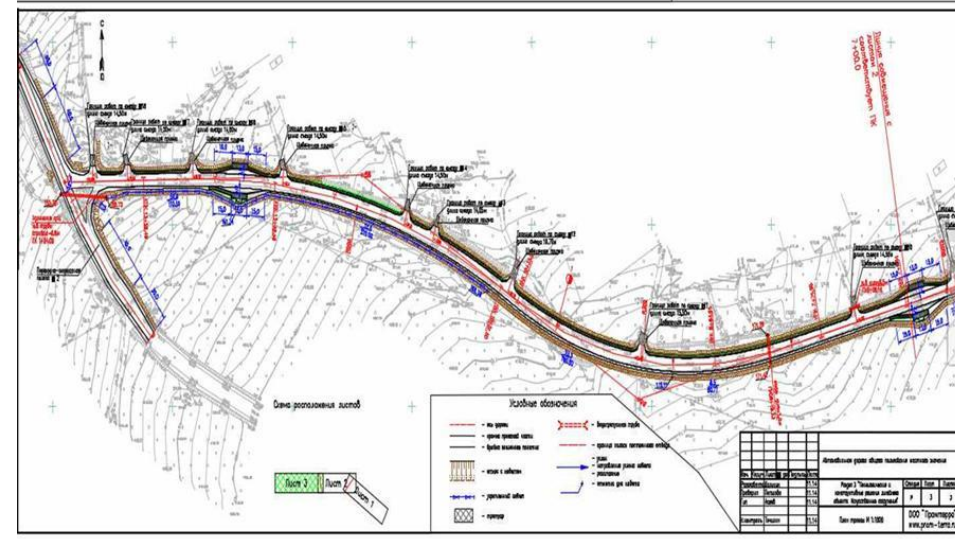
Информацию о местности при традиционных изысканиях собирают на узкой полосе (60—200 м) вдоль априори выбранного варианта трассы автомобильной дороги. На основе полученных в поле материалов разрабатывают проект автомобильной дороги, как правило, с использованием традиционной технологии и методов проектирования, где компьютерную технику используют лишь для решения отдельных сложных проектных задач и процедур в пакетном режиме обработки программ.

## Составление плана автомобильной дороги

Трасса – запроектированная и проложенная на местности ось дороги. Для проектирования трассу представляют в виде двух основных частей: план трассы & продольный профиль.

План трассы – проекция трассы на горизонтальную плоскость.

Основные элементы плана: прямые участки и закругления (простые и сложные). Простые закругления – круговые кривые и клотоиды. Сложные закругления – коробовые кривые (сопрягаемые между собой несколько круговых кривых разных радиусов), биклотоиды (закругления, состоящие из круговой кривой и двух переходных клотоидных кривых).





Для построения плана трассы применяют масштаб: 1:1000, 1:2000, 1:5000.

Положение трассы на местности определяют положением ее главных точек. Главные точки – точки, в которых сопрягаются элементы трассы с разными законами движения. Вспомогательные точки – служат для разбивочных работ (вершины углов поворотов, середины кривых).

Угол поворота трассы – угол между продолжением предыдущего и последующим направлениями трассы.

План строят на основании ведомости углов поворота прямых и кривых, и пикетажного журнала (результаты съемки ситуации в полосе прохождения трассы).

В ведомости углов поворота прямых и кривых указывают точки закруглений, точки начала трассы, ВУ поворота, конца трассы; указывают их пикетажное значение; основные параметры закругления: радиус, угол поворота, Т, К, Б, Д; пикетажные значения НК и КК; прямые вставки и расстояния между вершинами; дирекционные углы и румбы прямых направлений