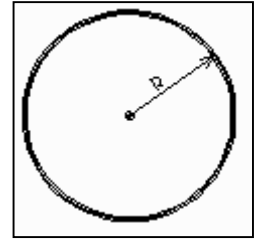




1.1. Построение окружности с указанным радиусом по местоположению центра



Для построения окружности нужно обязательно вводить значение радиуса. Центр окружности:

- выбирают визуально,
- привязывают к любой существующей точке,
- определяют вводом координат по функциональной клавише “F7”.

После выбора из пиктограммного меню этого метода в окне подсказок высвечивается: "Радиус?". Далее построение выполняется в два этапа.

Первый этап. Указание радиуса.

После нажатия ЛКМ или клавиши “Enter” система запросит значение радиуса, то есть в момент нахождения курсора в области рабочего экрана будет высвечено диалоговое окно с запросом значения радиуса строящейся окружности.

До того, как будет нажата ЛКМ или клавиша "Enter", можно вызвать процедуру "Настройка" и перенастроить среду для более удобного решения задачи, тем самым создав подходящие условия работы, гармонично сочетающие информативность рабочего окна и скорость проектирования (учтите, что чем больше информации будет визуализироваться, тем больше времени потребуется для перерисовки объекта в рабочем окне).

Как правило, в диалоговом окне по умолчанию устанавливается величина радиуса последней из построенных окружностей. Отредактируйте значение радиуса или согласитесь с предложенной величиной.



Например, если в диалоговом окне значится 100.00 м и будет нажата кнопка "ОК" диалогового окна, то после этого начинается второй этап построения окружности с радиусом 100 м. Нажатие же клавиши "Esc" или ПКМ возвратит диалоговое окно, и вы опять получите возможность изменить введенный ранее радиус.

Второй этап. Построение окружности.

В окне подсказок появляется фраза "Центр окружности?". Одновременно на экране высвечивается окружность заданного на первом этапе радиуса. Центр окружности находится на перекрестии курсора. Передвигая курсор в пределах рабочего экрана, вы тем самым передвигаете и окружность. При определении местоположения строящейся окружности можно руководствоваться самыми разными конструктивными соображениями, имея в виду следующие особенности данного метода, которые несколько ограничивают его.

Местоположение центра строящейся окружности выбирайте на плане одним из трех способов, описанных в разделе “Определение местоположения и выбор точек”, то есть, если повторить вкратце:

- 1) в произвольном месте с визуальным контролем положения точки,
- 2) захватом любой из существующих точек (сопряжения/пересечения, свободной точки, точки ЦММ),
- 3) как точки с известными координатами с использованием клавиши “F7”.

После фиксации тем или иным способом местоположения центра построенная окружность включается в базу данных проектируемого объекта как БГЭ. Об этом свидетельствует появление изображения окружности, причем окружность построена с текущим цветом отображения БГЭ.

Простота метода гарантирует безусловный успех. Но возможны, как минимум, четыре ситуации, при которых вы не увидите создаваемой окружности. Три из них описаны в разделе “Особенности построения и визуализации БГЭ”. Способы контроля этих ситуаций описаны там же. Четвертая – при крупном масштабе изображения рабочего окна окружность выйдет за его пределы.

Логично, что после завершения второго, заключительного этапа построения система вновь перейдет в состояние, соответствующее началу первого этапа. То есть, в окне подсказок высветится текст “Радиус?” и система вновь будет ожидать нажатия правой клавиши мыши или клавиши “Enter”, чтобы запросить значение нового радиуса или подтверждения вашего намерения строить новую окружность с прежним значением радиуса.

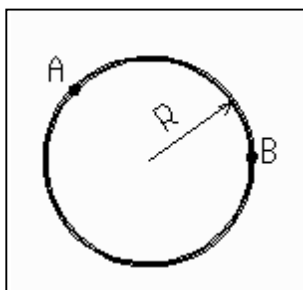
Но, например, нажав клавишу “ESC”, не ожидайте никакого результата и тем более не ожидайте удаления только что построенной окружности. Для этой цели вам придется воспользоваться функцией удаления, но об этом речь пойдет дальше – см. пиктограмму – 5.2. “Удаление элементов CREDO_MIX”.

Ограничения в системе не позволяют построить окружность менее 10см.

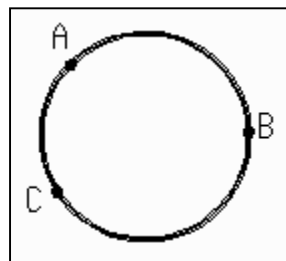


1.2. Построение окружности:

а) по двум точкам и радиусу:



б) по трем точкам:



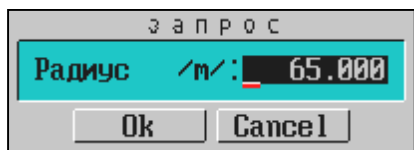
Окружность можно построить следующими способами:

- визуально выбрать положение двух точек на окружности и указать величину радиуса;
- захватить одну точку из существующих, вторую выбрать визуально и ввести величину радиуса;
- захватить поочередно две существующие точки и указать радиус;
- используя клавишу “F7” – при визуальном выборе точек – указать их координаты и ввести или подтвердить значение радиуса;
- захватить поочередно три существующие точки; тогда радиус построенной окружности будет вычислен программой, то есть окружность сформируется однозначно.

После выбора этого метода из пиктограммного меню в окне подсказок высвечивается фраза “1-я точка?”. Первую точку выберите на плане одним из трех способов,

описанных в разделе “Определение местоположения и выбор точек”. После фиксирования первой точки любое перемещение курсора вызывает смещение пока что неопределенной окружности, которая следует за курсором таким образом, что курсор и первая точка находятся на концах диаметра этой легко перемещаемой окружности. При этом в информационном окне изменяются значения радиуса окружности и координаты X и Y курсора, а в окне подсказок высвечивается фраза “2-я точка?”.

Вторая точка выбирается и фиксируется теми же тремя способами, как и первая. После закрепления второй точки точно также определите и третью точку. Тем самым закрепится положение окружности в рабочем окне и появится диалоговое окно, в котором указано значение радиуса построенной (пока что не окончательно) окружности. Для завершения построения следует уточнить радиус или подтвердить его.



Нельзя задать радиус меньше половины расстояния между двумя первыми заданными точками (т.е. половины диаметра).

Если же радиус желательно уменьшить, следует отменить последнее действие – фиксирование окружности. Для этого нажмите ПКМ и вернитесь к неопределенной окружности, построенной на первой точке. Вторую точку постройте ближе, чем это было в первый раз. Перемещайте курсор и следите за значением радиуса в информационном окне. Если радиус близок к желаемому, фиксируйте третью точку, уточняйте значение радиуса в появившемся диалоговом окне и заканчивайте построение окружности так, как описано ранее.

После завершения второго, заключительного этапа система вновь перейдет в состояние, соответствующее началу построения (может быть следующей окружности), т.е. в окне подсказок высветится: “1-я точка?”, и система опять будет ожидать нажатия ПКМ или клавиши “Enter” и т.д. Такие типовые ситуации описана в разделе “Состояние системы после завершения метода конструирования”.

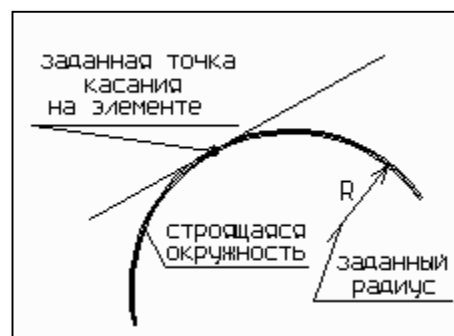


1.3. Построение окружности, касающейся любого геометрического элемента в заданной точке:

а) проходящей через другую точку не на элементе:



б) имеющей заданный радиус:



Существует несколько способов построения таких окружностей:

- выбрать точку на элементе (визуально или существующую), захватить любую другую точку, через которую должна пройти окружность, радиус построенной окружности будет вычислен программой (метод 1.3 а);

- при выборе некоторой точки вне элемента, касательно к которому необходимо построить окружность, эта точка спроецируется на элемент и ее проекция будет являться точкой касания строящейся окружности; использование клавиши "F7" позволит задавать координаты необходимых для построения точек (метод 1.3 а);
- выбрать визуально точку касания на геометрическом элементе и ввести значение радиуса (метод 1.3 б);
- захватить существующую на элементе точку и ввести значение радиуса (метод 1.3 б).

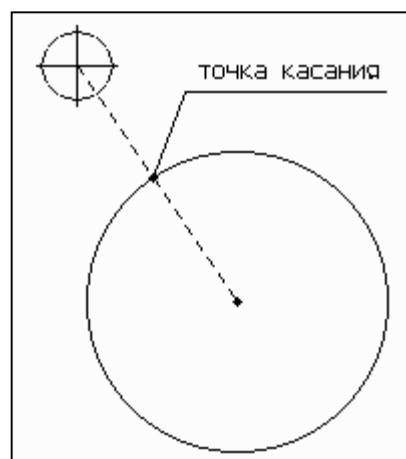
После выбора метода 1.3 в окне подсказок высвечивается фраза "*Элемент (линия, окружность или криволинейная)*". Конечно, элемент, которого должна коснуться окружность, необходимо предварительно выбрать в соответствии с планом проектирования, а затем курсором захватить его. Выбранный элемент подсвечивается и в окне подсказок появляется вопрос "*Точка касания окружности?*". Затем задача решается в два этапа. На первом этапе выбирают точку касания. На втором – построение продолжают либо по варианту (а), либо по варианту (б).

Точку касания можно выбрать одним из трех способов, описанных в разделе "Определение местоположения и выбор точек". В первом способе (произвольно по месту положения курсора с визуальным контролем положения точки) фиксирование точки касания зависит от типа элемента.

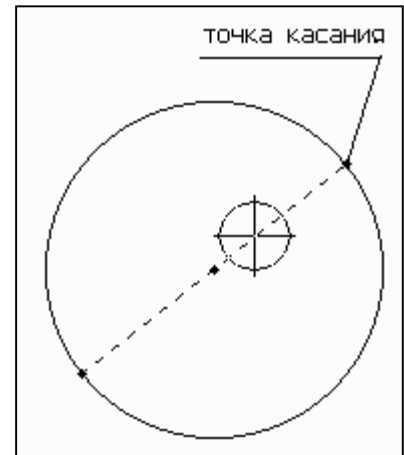
Если элемент – прямолинейный отрезок, то после нажатия ЛКМ точка касания фиксируется по нормали от курсора на БГЭ, на котором построен прямолинейный отрезок. Если проекция курсора выходит за границы отрезка, то точка касания фиксируется на продолжении БГЭ. При этом БГЭ подсвечивается.



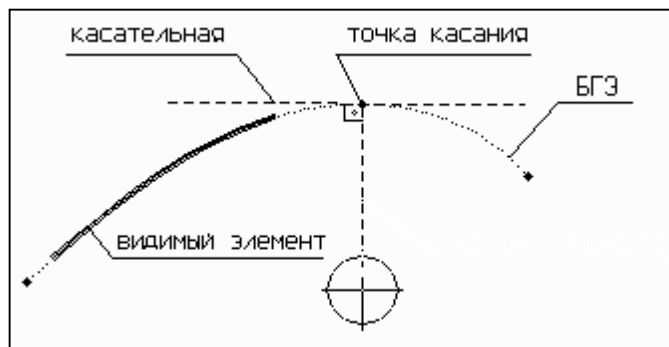
Если элемент – окружность, то положение точки касания зависит от положения курсора. Если курсор находится вне окружности, то после нажатия ЛКМ точка касания фиксируется в месте пересечения окружности с линией, соединяющей центр курсора с центром окружности.



Если курсор находится внутри окружности, то после нажатия ЛКМ точка касания также фиксируется в точке пересечения окружности с линией, соединяющей центр курсора с центром окружности. Так как таких точек две, то система выберет ту, расстояние от которой до курсора меньше.



При поиске точки касания обязательно строится касательная в точке проекции по нормали курсора на окружность. Цвет касательной такой же, как и цвет подсвеченного элемента. После завершения построения на втором этапе касательная исчезает. Ее назначение – информация о том, что в данном методе строится окружность, касающаяся некоторого геометрического элемента. Если элемент – клотоида или часть ее, то положение точки касания определяется проекцией курсора на базовую клотоиду, на которой построена данная клотоида. Курсор проецируется на базовую клотоиду по нормали, то есть так, что в точке пересечения нормали с клотоидой можно провести касательную к клотоиде и угол между нормалью и касательной конечно будет прямым. При этом обязательно строится сама касательная в точке проекции по нормали курсора на клотоиду.



Если видимая часть клотоиды меньше базовой, то курсор может спроецироваться в искомую точку касания на базовую клотоиду и за пределы видимой клотоиды. При этом базовая клотоида подсвечивается. Если касательная к клотоиде не построилась, это значит, что проекция курсора не пересекается по нормали с базовой клотоидой.

После выбора точки касания на втором этапе построение продолжается либо по варианту (а), либо по варианту (б).

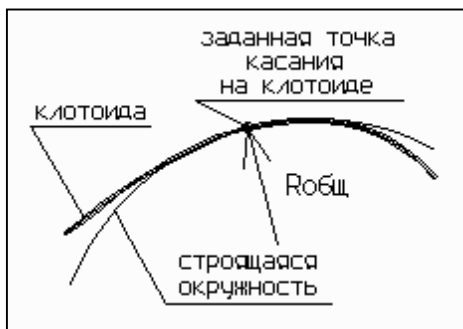
В варианте (а) другую точку, через которую должна пройти окружность, конечно, следует выбрать не на элементе. Эту точку можно построить теми же способами, что и первую точку (см. выше). После выбора точки нажмите ЛКМ и построение завершено.

В варианте (б) другая точка, через которую должна пройти окружность, строится по месту курсора. После нажатия ЛКМ окружность пройдет через первую и вторую точки. Но, так как окружность должна иметь по вашему замыслу вполне определенный радиус, то его величину можно указать в диалоговом окне. Итак, укажите значение радиуса, нажмите кнопку ОК и построение завершено.

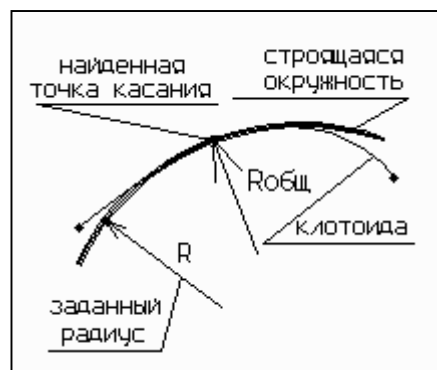


1.4. Построение окружности, касающейся клотоиды или смещенной клотоиды:

а) в точке, заданной на клотоиде:



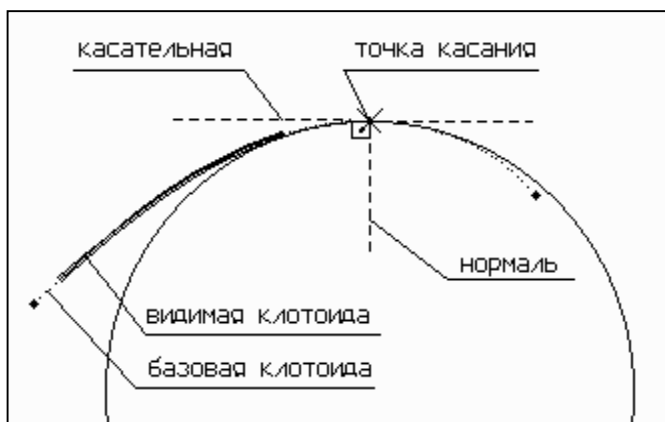
б) с поиском точки касания по заданному радиусу:



Окружность можно построить тремя способами:

- 1) если точка на клотоиде выбрана визуально, то величина радиуса окружности в информационном окне подтверждается;
- 2) если захватить существующую на клотоиде точку, то построение будет иметь однозначное решение и радиус окружности вычислится автоматически;
- 3) если после визуального выбора точки на клотоиде будет введена конкретная величина радиуса строящейся окружности, то точка сопряжения этих геометрических элементов определится программой.

После выбора метода 1.4 в окне подсказок высвечивается запрос: "Клотоида?". В соответствии с вашим планом проектирования конкретная клотоида должна быть определена, и вы захватываете ее курсором. Видимая часть клотоиды подсвечивается и в окне подсказок высвечивается вопрос "Точка касания окружности?". При этом курсор проецируется по нормали на клотоиду, высвечиваются сама нормаль и точка пересечения нормали с клотоидой, а так же и окружность, касающаяся клотоиды в этой точке.



Дальнейшая ваша задача – выбор точки касания. Точку касания выбирают либо по варианту (а), либо по варианту (б).

Вариант (а). Точка касания – маленький косой крест – соответствует положению курсора. Перемещая курсор, вы перемещаете и его проекцию по нормали на клотоиде. Эти обстоятельства и следует учитывать при выборе точки касания. Точку касания можно выбрать любым из способов, описанных в разделе “Определение местоположения и выбор точек”, за исключением неприемлемого здесь способа построения точки по координатам. Во втором способе после захвата выбранной точки проекция по нормали захваченной точки на клотоиду окончательно определит точку касания.

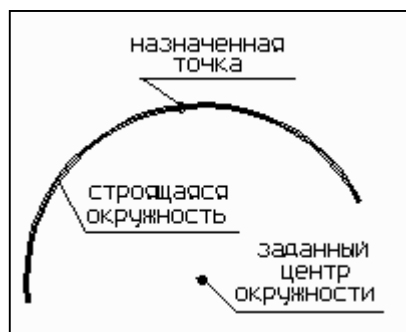
Вариант (б). Так же, как и в варианте (а), точка касания на клотоиде соотнобразуется с положением курсора. Перемещая курсор, вы перемещаете и точку касания, а следовательно, косвенно измеряете мгновенный радиус в точке касания. Значение радиуса можно прочесть в информационном окне. Нажмите ЛКМ и в диалоговом окне увидите то же значение радиуса. Если у вас нет других соображений, примите этот радиус к сведению. Если радиус в точке касания должен быть другим, введите это значение. Далее нажмите графическую кнопку "ОК" и построение завершится. Обратите внимание на то, что при введенном новом значении радиуса точка касания может сильно сместиться от первоначального положения. И если вводимый радиус меньше минимального радиуса базовой клотоиды, то система подскажет вам, что построений с таким радиусом не существует. Если же вводимый радиус больше 100000м, то система подскажет, что окружность с таким радиусом технически равноценна по кривизне прямой линии, а точка касания – это начальная точка базовой клотоиды.

После завершения построения система готова продолжать работать с этим методом опять так же, как это описано в разделе “Состояние системы после завершения метода конструирования”.

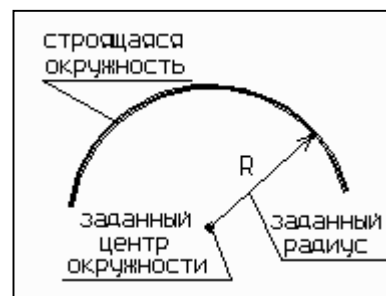


1.5. Построение окружности с центром в выбранной точке:

а) через назначенную точку:



б) с заданным радиусом:



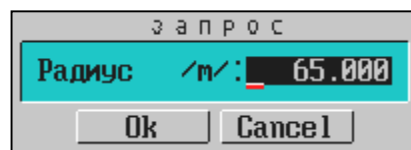
Существуют следующие способы создания окружности в этом методе:

визуально определите центр окружности и уточните значение радиуса;

- с использованием клавиши "F7" уточните координаты центра окружности и введите значение радиуса;
- захватите существующую точку, которая будет центром окружности, и согласитесь с предложенным значением радиуса или введите нужное значение;

- определите центр строящейся окружности визуально, по координатам или с захватом существующей точки и далее выберите существующую точку, через которую данная окружность должна пройти; в этом случае радиус вычислится автоматически;
- выберите местоположение центра окружности, а точку, через которую она должна пройти, определите координатами по клавише "F7", и далее подтвердите величину радиуса.

Метод очень прост. После выбора этого метода в окне подсказок высвечивается вопрос "Точка центра окружности?". Центр можно выбрать одним из трех способов, описанных в разделе "Определение местоположения и выбор точек". Выбрав центр и нажав клавишу ЛКМ, вы должны ответить еще на один вопрос: "Точка в конце радиуса?". Если эта точка строится первым способом, то есть в произвольном месте по месту расположения курсора, то в диалоговом окне можно уточнить величину радиуса.

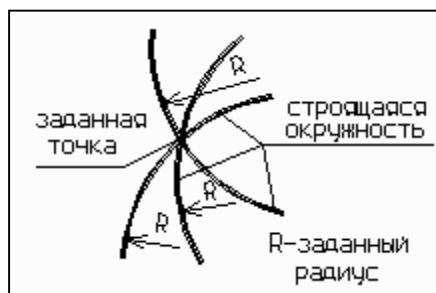


Если точка строится с захватом существующей точки, то окружность построится с радиусом равным расстоянию между выбранным центром и этой точкой.



1.6. Построение окружности заданного радиуса, проходящей через выбранную точку

Вариантов такого построения окружности множество.

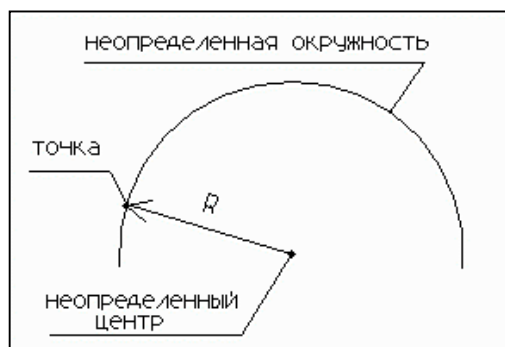


Существует несколько способов построения такой окружности:

- одним из трех методов (визуально, захватом существующей, заданием координат по клавише "F7") выберите точку, через которую должна проходить окружность; задайте величину радиуса и визуально определите направление луча, на котором будет находиться центр построенной окружности;
- аналогично выберите точку и задайте радиус, и после захвата существующей точки или определения ее местоположения по координатам направление луча будет ориентировано строго в направлении данной точки.

После активизации этого метода в окне подсказок высвечивается вопрос "Точка?". Это значит, что необходимо задать точку на окружности. Эту точку можно выбрать одним из упомянутых ранее трех способов (см. раздел "Определение местоположения и выбор точек"). После выбора точки и после того, как вы нажали ЛКМ, вы не увидите эту точку подсвеченной, пока не ответите еще на один вопрос в диалоговом окне: "Радиус?". Уточнив значение радиуса и нажав на графическую кнопку "ОК", вы наконец-то увидите подсвеченными следующие элементы построения: выбранную точку, окружность, проходящую через эту точку, и радиус (или часть его), исходящий из выбранной точки на пока что неопределенный центр.

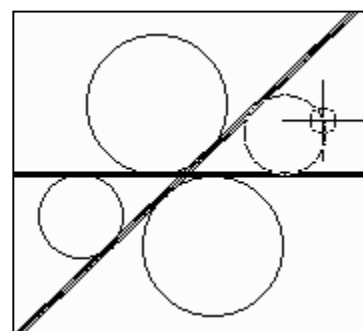
Перемещая курсор, вы перемещаете и окружность, а значит, переопределяете положение центра. Местоположение центра окружности выберите одним из тех же трех способов выбора точки, упомянутых ранее.



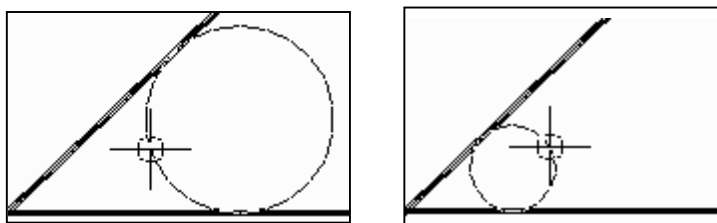
2.1. Вписывание окружности между двумя любыми элементами и создание сопряжений между двумя прямыми

Первый шаг – это выбор двух сопрягаемых элементов. Укажите для работы поочередно элементы в любом удобном для захвата месте, совсем необязательно указывать их в предполагаемых точках касания.

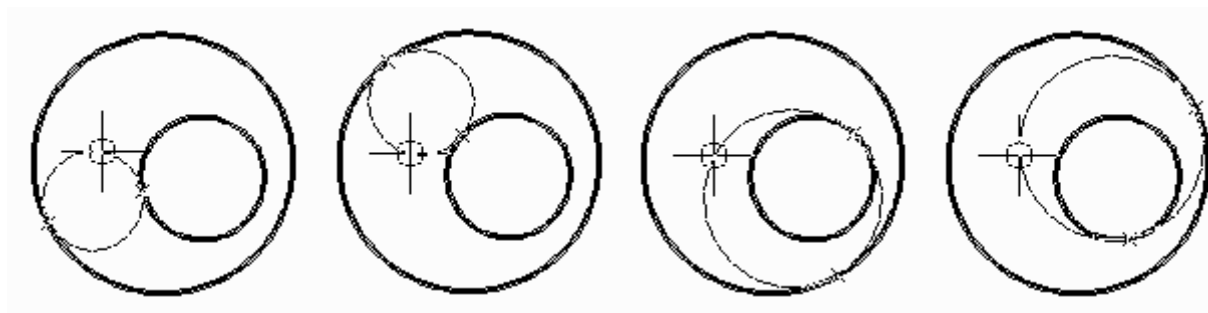
Следующий шаг – определение принципиального положения сопрягаемых элементов. Например, сопряжение может строиться в одном из четырех углов, образованных пересечением двух прямых.



Далее – определение положения сопрягаемых элементов относительно курсора, для этого не перемещая курсор, последовательно нажимайте клавишу "Пробел". Таких вариантов сопряжения в случае сопрягаемых прямых будет два:



а при сопряжении двух окружностей, которые расположены одна внутри другой, таких вариантов будет четыре:



Вариантов сопряжений может быть несколько:

А. Один или оба геометрических элемента не являются прямой линией. В этом случае можно вписать только окружность следующими способами:

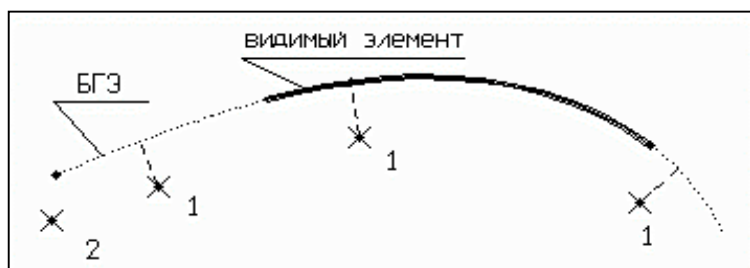
- визуально выбрать точки сопряжения поочередно на каждом сопрягаемом элементе и ввести значение радиуса окружности; точки сопряжения зафиксируются программой;
- если на одном или на обоих элементах захватить существующую точку, то в этом случае окружность будет вписана однозначно и величина радиуса определится программой.

Б. Оба геометрических элемента представлены прямыми.

В этом случае возможно вписать не только окружность, но и выбрать одну из комбинаций сопряжения следующими способами:

- если хотя бы на одном элементе захватывается существующая точка, будет вписана окружность, радиус которой определяется программой;
- если поочередно захватить существующие точки на первой и второй прямой, то решение будет единственным, и окружность пройдет через вторую точку с радиусом, вычисленным программой;
- если точки сопряжения выбраны визуальным способом, то предоставляется возможность ввести не только радиус, но и параметры вписываемых переходных кривых закругления, выбрав при этом одну из пяти схем сопряжения клотоид.

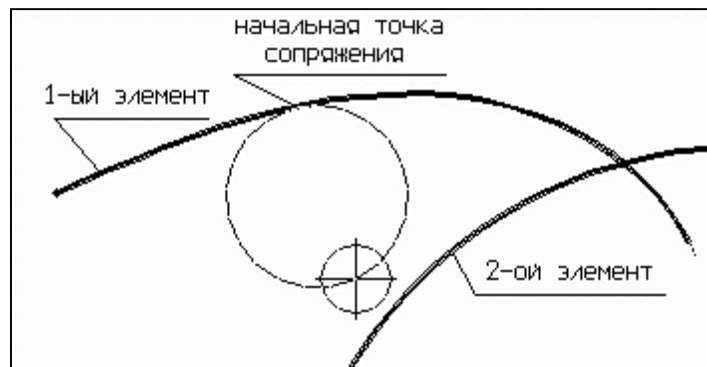
После получения от системы в окне подсказок вопроса *"1-й элемент (линия, окружность или клотоида)?"* вы захватываете первый элемент, и он подсвечивается. Если первый элемент – часть БГЭ, то подсвечивается весь БГЭ. После захвата первого элемента нужно действовать в соответствии со следующей подсказкой: *"Точка сопряжения окружности с *?"* (здесь * – наименование первого элемента). Начальное приближение к истинной точке сопряжения строится по проекции курсора на выбранный элемент. Истинная точка сопряжения определится в процессе итерационного решения системы уравнений данного метода. Если БГЭ первого элемента – прямая или окружность, то точка сопряжения построится при любом положении курсора. Если же первый элемент – клотоида, то точка сопряжения на клотоиде строится лишь при таких положениях курсора, которые проецируются на БГЭ клотоиды.



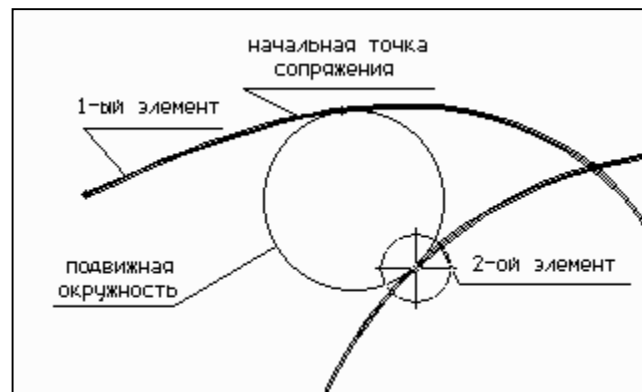
Примеры захвата:

1. удачно
2. неудачно

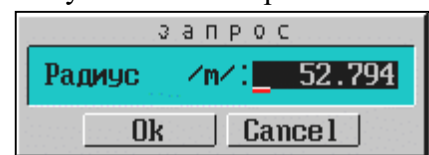
После определения примерного положения точки сопряжения в окне подсказок высвечивается следующий вопрос *"2-й элемент (линия, окружность или клотоида)?"*. Если теперь сдвигать курсор, по положению которого определится второй элемент, то по местоположению курсора и точки касания на первом элементе будет строиться подсвеченная подвижная окружность.



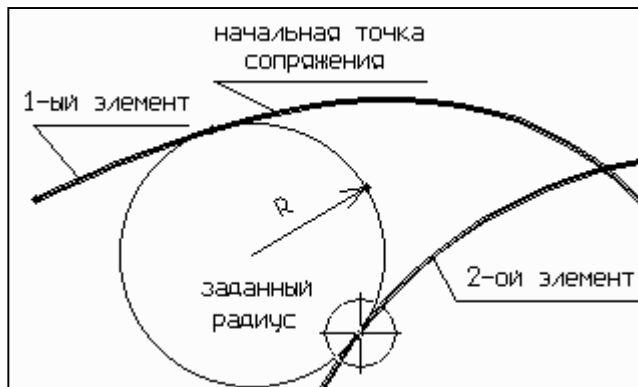
Сдвиньте курсор ко второму элементу и захватите его. Если решение данного метода существует, захваченный второй элемент так же подсветится. Если решения не получается, попробуйте "откатиться" назад, нажав "Esc", заменить выбранную ранее точку касания на первом элементе и повторить захват второго элемента. Если решение существует, то после захвата и подсвечивания второго элемента построится окружность, касающаяся первого и второго элемента. Эта окружность будет подвижна и следовать за курсором. Курсор при таком движении проецируется на точку касания второго элемента и построенной окружности.



После построения окружности, касающейся первого и второго элемента, в окне подсказок высвечивается следующий вопрос "Точка на 2-ом элементе?". Точку на втором элементе можно построить первыми двумя способами из трех, описанных в разделе "Определение местоположения и выбор точек". Построив точку первым способом (по проекции курсора на второй элемент с визуальным контролем точек касания на первом и втором элементе), после нажатия ЛКМ в диалоговом окне увидите значение радиуса построенной окружности.



Если у вас нет других соображений, примите этот радиус к сведению. Если радиус в точке касания должен быть другим, введите это значение. Далее нажмите графическую кнопку ОК, и построение завершится.








Обратите внимание на то, что при введенном новом значении радиуса точки касания могут сильно сместиться от их начального положения до корректировки. При построении точки вторым способом (захватом любой из существующих точек на втором элементе) окружность, касающаяся

первого и второго элемента, строится однозначно, без вариантов. Значение радиуса построенной окружности можно увидеть, активизировав метод 7.1. (Построение размерной линии с указанием радиуса окружности).

Если окружность вписывалась между двумя прямыми, возможно существенно уточнить схему сопрягающего звена, выбрав одну из пяти схем сопряжения, пиктограммы которых приводятся в диалоговом окне.

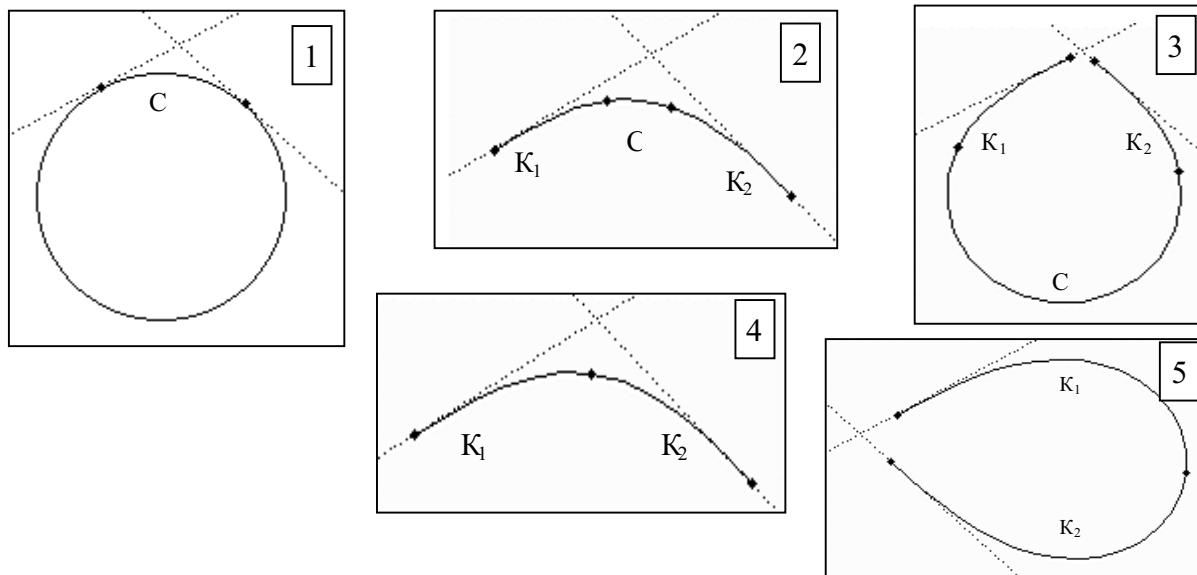
з а п р о с

Радиус
112.552 м

Первая перех. кривая	Вторая перех. кривая
L = 0.000 м	L = 0.000 м
A = 0.000	A = 0.000
P = 0.000 м	P = 0.000 м
Beta = 0.00.00 /град.мин.сек/	Beta = 0.00.00 /град.мин.сек/

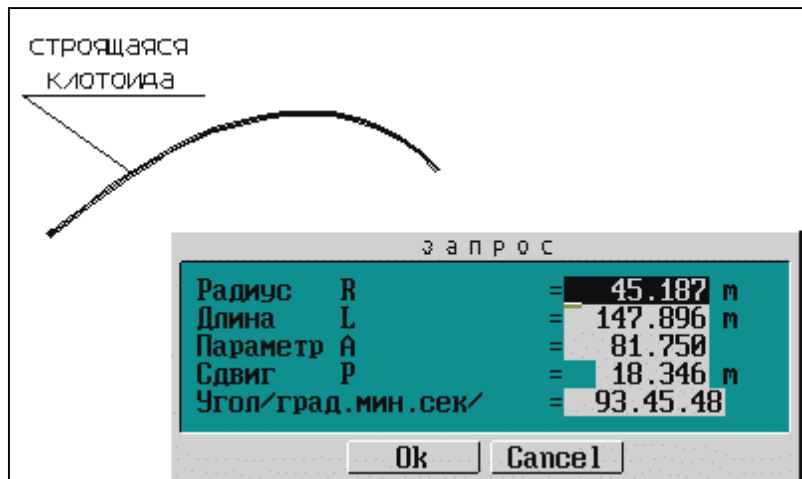
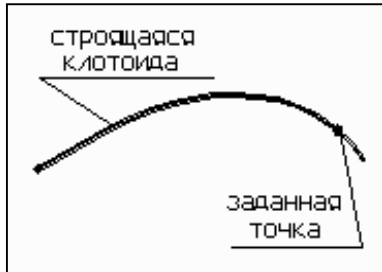
Выбрав схему сопрягающего звена, вы можете уточнить радиус окружности и параметры переходных кривых в диалоговых таблицах. Причем, изменять параметры переходных кривых можно неоднократно, не выходя из диалоговой таблицы. Можно уточнять параметр каждой переходной кривой, остальные параметры этой кривой в силу однозначных зависимостей сразу же пересчитываются в этой таблице. После такого параметрического синтеза сопрягающего звена нажмите графическую кнопку "ОК" и, если сопрягающее звено с заказанными параметрами можно вписать между двумя видимыми прямыми отрезками, то сопряжение построится и визуализируется с параметрами видимого элемента.





2.2. Построение клотоиды из заданной точки в выбранном направлении:

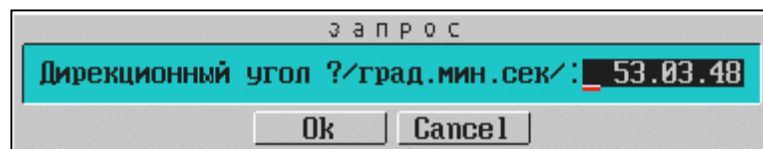
а) через назначенную точку: б) с заданными параметрами:



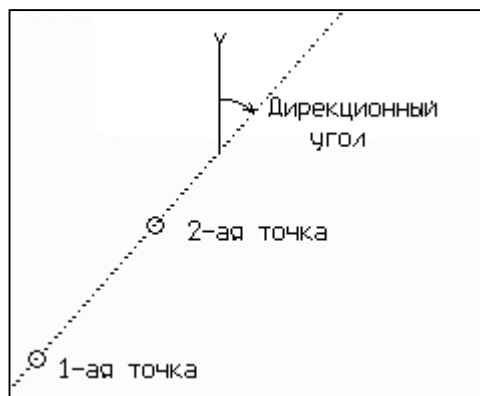
Существуют несколько способов построения.

1. Одним из трех методов (визуально, захватом существующей точки, определением координат точки клавишей "F7") выберите точку начала клотоиды. Направление клотоиды, т.е. касательную к базовой клотоиде в ее начале, определите либо захватив вторую точку, либо введя дирекционный угол. Далее, если выбрана конечная точка клотоиды с захватом существующей точки, то клотоида будет построена однозначно с параметрами, вычисленными программой. Если конец клотоиды определен визуально, то ее параметры уточняют в диалоговом окне.
2. Выберите точку конца клотоиды, сформируйте ее направление. Появившееся изображение клотоиды перенесите в сторону, обратную от выбранного направления, и начало выберите с захватом точки или уточнением параметров клотоиды.

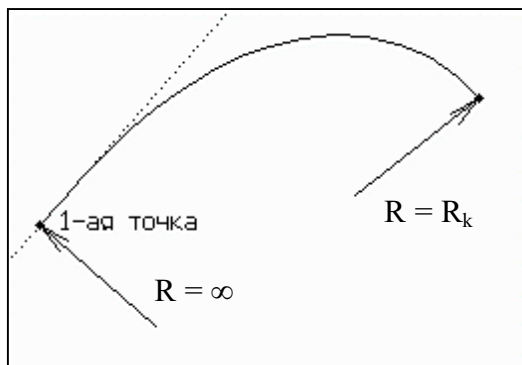
После получения от системы в окне подсказок вопроса "1-я точка?" вы строите первую точку, на которую будет опираться клотоида. Эту точку выберите визуально или с захватом существующей. Далее определите положение касательной к клотоиде в первой точке. Для этого постройте точку на этой касательной по подсказке "2-я точка?". Вторая точка – вспомогательная и нужна только для определения положения касательной. Если вторая точка выбрана визуально, то в диалоговом окне нужно уточнить направление касательной, задав ее азимут.



Если вторую точку строят с захватом существующей, то этой существующей точкой однозначно определено направление касательной и уточнения азимута в диалоговом окне не требуется. После построения второй точки в рабочем окне появится подсвеченная касательная с первой и второй точками.

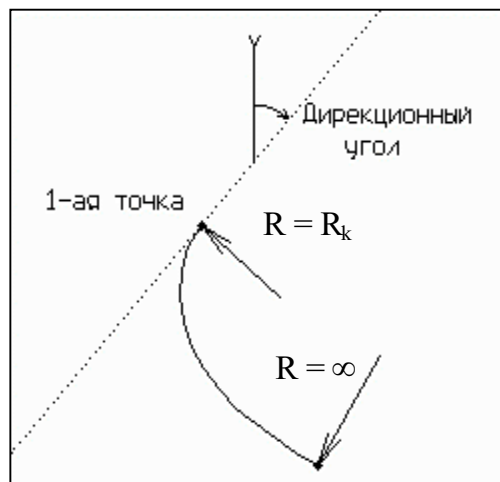


Одновременно система подскажет следующее действие: "Точка начала или конца клотоиды?" и способы его выполнения. В этом методе клотоиду можно построить двумя способами:



- 1) начало расположить в первой точке, здесь радиус клотоиды будет равен бесконечности; конец клотоиды вы вольны выбрать в нужном месте, перемещая курсор вместе с концом клотоиды в направлении, заданном азимутом касательной,

- 2) в первой точке расположить конец клотоиды, здесь клотоида будет касаться прямой. Радиус в этой точке будет нормален к касательной, то есть, сопряжение клотоиды с прямой будет "гладким", а величина радиуса определится в зависимости от того, где вы назначите начало клотоиды; для этого перемещайте курсор вместе с началом клотоиды в направлении, обратном заданному азимуту касательной.



Независимо от того, какой способ построения клотоиды вы выбрали, точку начала или конца клотоиды стройте известными способами:

- а) по месту положения проекции курсора с визуальным контролем,
- б) захватом любой из существующих точек.

Клотоида не будет построена, если ее угол будет больше 180° , или длина меньше 10см или сдвиг меньше 1см. То есть, если курсор выйдет за эти пределы, то подсвеченная строящаяся клотоида просто исчезнет с экрана. Если точка начала или конца клотоиды построена по способу (а), то в появившемся диалоговом окне можно уточнить параметры клотоиды.

Изменять параметры клотоиды можно неоднократно, не выходя из диалогового окна. Можно уточнять любой параметр, а остальные в силу однозначных зависимостей сразу же пересчитываются. После уточнения параметров нажмите графическую кнопку "ОК", и она отобразится как базовая клотоида с параметрами БГЭ.

Запрос			
Радиус	R	=	63.428 м
Длина	L	=	327.018 м
Параметр	A	=	144.021
Сдвиг	P	=	55.735 м
Угол/град.мин.сек/		=	147.42.03

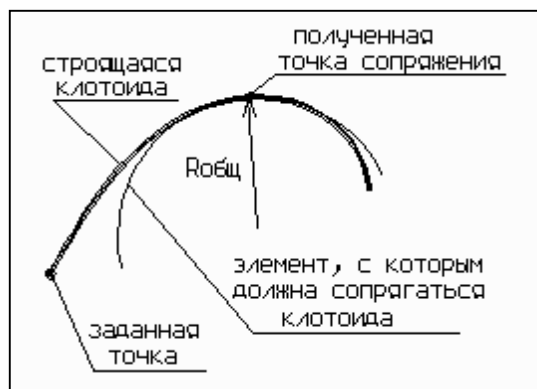
Ok Cancel

Если, заканчивая построение, точку начала или конца клотоиды вы построили по способу (б), то тем самым по двум точкам однозначно определили и параметры клотоиды, а поэтому никаких уточнений этих параметров не требуется.

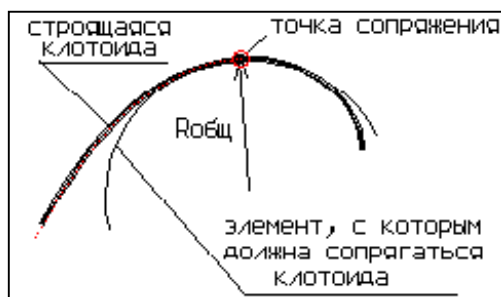


2.3. Построение клотоиды, сопрягающейся с любым элементом:

а) проходящей через назначенную точку:



б) или имеющей заданные параметры.



Запрос			
Радиус	R	=	56.000 м
Длина	L	=	114.375 м
Параметр	A	=	80.031
Сдвиг	P	=	9.379 м
Угол/град.мин.сек/		=	58.30.38

Ok Cancel

В любом варианте в точке сопряжения клотоида и элемент имеют общий радиус кривизны.

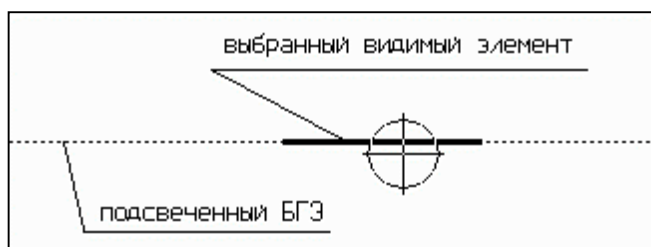
В зависимости от выбранного элемента существуют следующие способы построений.

- Если выбранный *элемент* – *прямая*, то на нем визуальное или с захватом существующей точки следует выбрать начало полной клотоиды (в этой точке радиус клотоиды будет равен бесконечности). Далее определяют точку конца клотоиды. Визуальный выбор этой точки позволит уточнить параметры

клотоиды, а при захвате существующей – клотоида строится однозначно и ее параметры вычисляются программой;

- Если выбранный **элемент криволинейный**, то на нем визуально или с захватом существующей выбирают точку начала отрезка клотоиды (радиус в начале отрезка клотоиды равен радиусу криволинейного элемента в данной точке). Далее визуально или с захватом существующей точки определяют конец отрезка клотоиды. При свободном выборе конечной точки будет возможность уточнить параметры отрезка клотоиды.

После выбора этого метода по подсказке "*Элемент (линия, окружность или клотоида)?*" вы захватываете курсором необходимый элемент. Если выбран БГЭ, а не какой-то видимый элемент или объект, то после захвата будет подсвечен этот БГЭ. Если же выбран видимый элемент или объект, то после его захвата будет подсвечен тот БГЭ, на котором выбранный элемент построен, а точка касания может быть построена и за пределами видимого элемента или объекта, но опять-таки на том же БГЭ.



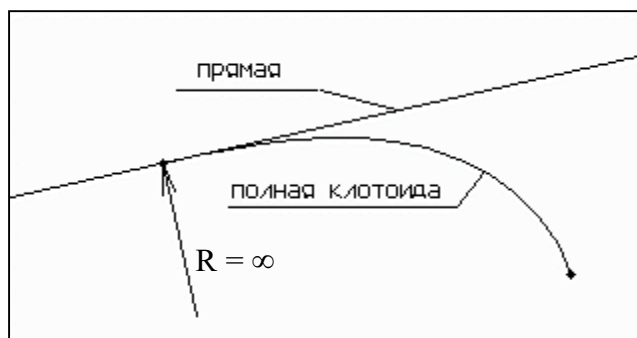
Следующий вопрос в окне подсказок зависит от того, какой элемент выбран:

- для линии – "*Точка начала клотоиды?*"
- для окружности – "*Точка касания клотоиды к окружности?*"
- для клотоиды – "*Точка касания клотоиды к клотоиде?*"

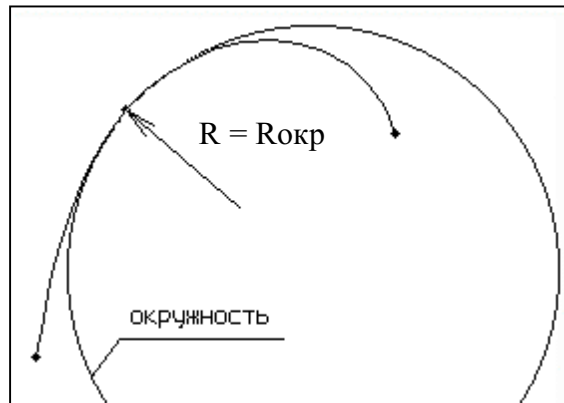
Независимо от того, какой элемент выбран, искомую точку строят известными способами (см. раздел "Определение местоположения и выбор точек"). После построения этой точки, действуйте по подсказке "*Точка конца клотоиды?*" и теми же приемами стройте точку конца клотоиды.

Если точка конца клотоиды построена по месту положения проекции курсора с визуальным контролем, то в появившемся диалоговом окне вы сможете уточнить параметры клотоиды так же, как и в предыдущем методе. Построенная клотоида визуализируется как базовая клотоида с параметрами БГЭ.

Если выбранный элемент, которого должна коснуться клотоида – прямая, то система построит полную клотоиду с радиусом, равным бесконечности в начальной точке.

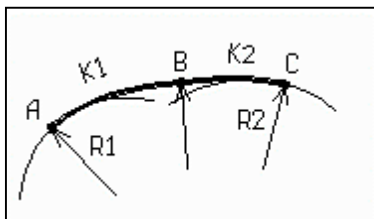


Если выбранный элемент, с которым должна сопрягаться клотоида – криволинейный, то будет построена клотоида с радиусом в точке сопряжения клотоиды с элементом, равным радиусу кривой исходного элемента.



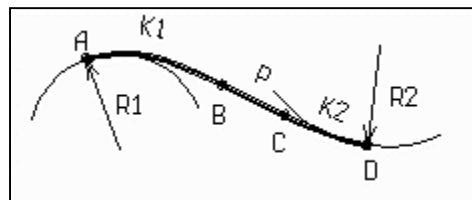
2.4. Симметричное или асимметричное "С" или "S" – образное сопряжение двух окружностей:

а) парой клотоид:



б) связкой элементов

клотоида + отрезок прямой + клотоида:



Возможно построение "С" и "S" – образного сопряжения симметричными ($A_1=A_2$) или асимметричными ($A_1 \neq A_2$) клотоидами. Между клотоидами при необходимости задают прямую вставку. Точки сопряжения на окружностях определяют визуально и, в зависимости от положения касательной к обеим окружностям, проходящей через эти точки, строится "С" или "S"-образное звено сопряжения.

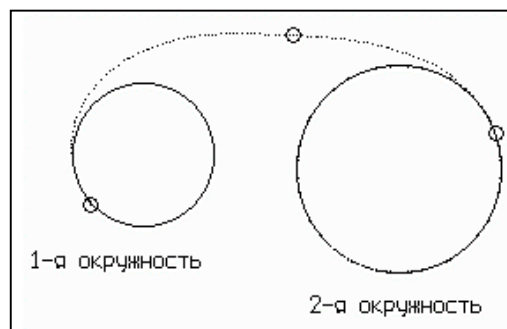
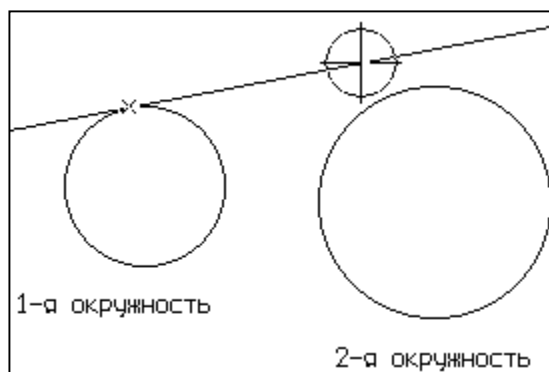
Выбранное сопряжение можно уточнить – ввести величину прямой вставки и изменить отношение параметров A_1 и A_2 двух клотоид.

Если сопряжение невозможно, подается звуковой сигнал.

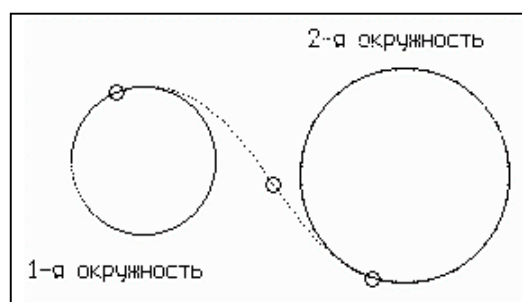
После активизации этого метода, следуя подсказке "1-я окружность?", захватите курсором первую из сопрягаемых окружностей или ее видимую часть. В последнем случае после захвата будет подсвечена вся базовая окружность и это дает возможность строить начало "С" или "S"-образного сопряжения за пределами видимой части окружности. После захвата первой окружности образуется касательная к ней. При перемещении курсора касательная всегда проводится из центра курсора к первой окружности.

Построив касательную, система подсказывает следующее действие: "2-я окружность?". Выбирая вторую окружность, вы должны одновременно выбрать и схему звена сопряжения: "С" или "S" – образное. При этом ориентируйтесь на положение касательной.

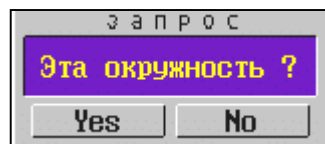
1. Положение касательной для "С"-образного сопряжения



2. Положение касательной для "S"-образного сопряжения



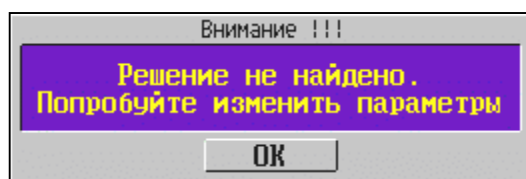
После захвата второй окружности, которая будет подсвечена с теми же особенностями что и первая, в появившемся диалоговом окне вы должны подтвердить свой выбор.



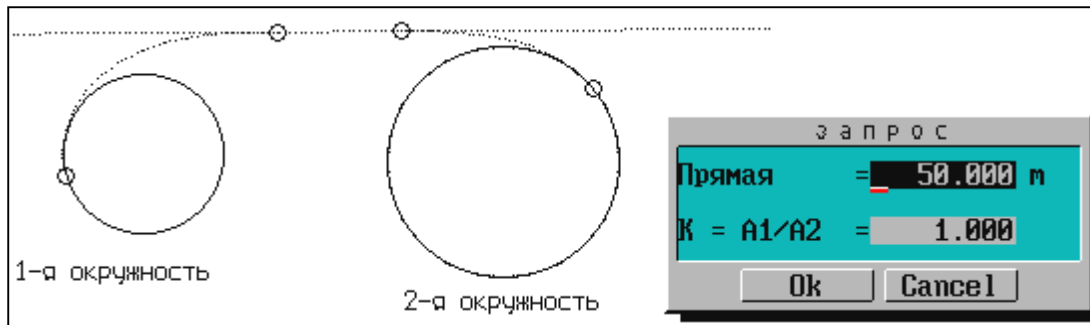
Если принципиальная схема звена сопряжения не удовлетворяет вашему замыслу, можно всегда вернуться к началу построения, нажав ПКМ. Если же вы нажмете "Yes", то система прежде всего будет искать простое сопряжение. В этом простом случае:

- 1) в точках сопряжения с окружностями клотоиды имеют тот же радиус, что и окружности,
- 2) в точках сопряжения клотоид между собой радиус равен бесконечности,
- 3) соотношение параметров клотоид $K = A_1 / A_2 = 1$,
- 4) клотоиды сопрягаются без прямой вставки ($P = 0$).

Такое простое сопряжение не всегда существует. И если оно не существует, в появившемся диалоговом окне вам предлагается найти удовлетворительный вариант сопряжения при $K \neq 1$ или при $P \neq 0$.



Нажав графическую кнопку ОК, вы далее меняете К или Р в появившемся диалоговом окне.



Такую же возможность система предоставит и в случае существования простого сопряжения ($K=1$, $P=0$).

Вариантов сопряжения при $K \neq 1$ или при $P \neq 0$ имеется бесчисленное множество и вы выбираете такой, который удовлетворяет концепции объекта проектирования. Самые общепринятые рекомендации по параметрам К и Р при проектировании трассы автомобильной дороги сводятся к следующим:

- если проектируется “S”-образное сопряжение, то наиболее целесообразное соотношение радиусов окружностей $R_1 \leq 3 \cdot R_2$,
- если сопряжение “С”-образное, то желательное соотношение радиусов $R_1 \leq 2 \cdot R_2$,
- если сопрягаются окружности, одна из которых имеет радиус, близкий к предельному, то для обеспечения безопасности движения наиболее целесообразно соотношение радиусов смежных кривых не более 1.3,
- параметр клотоиды А должен быть не менее $R/3$,
- соотношение параметров смежных клотоид должно быть не более 1.5.

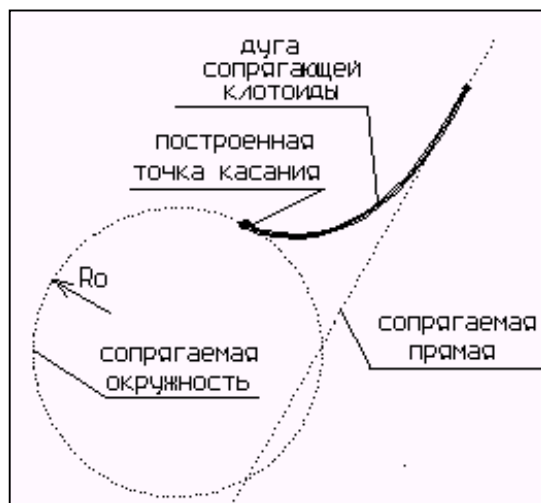
Уточняя параметры сопрягаемого звена, вы частично смещаете трассу, но самое главное – имеете возможность удовлетворить архитектурно-ландшафтные требования к трассе. В частности, отрезок прямой в плане допускается, если он воспринимается как самостоятельный элемент, и из этих соображений наименьшая длина прямолинейного отрезка в равнинной местности 400 м и 300 м в пересеченной.

Если сопряжение невозможно и подается звуковой сигнал, вернитесь в начало метода и измените параметры сопрягаемого звена. Сопряжение может быть невозможно, если окружности далеко разнесены друг от друга; тогда клотоиды сильно закручиваются. Такая геометрия интересна, но не всегда подходит для трассы автомобильной дороги. Итак, если сопряжение невозможно, это говорит о том, что между окружностями пропущен один (может быть и не один) базовый элемент трассы. Введите его, и все получится.



2.5. Негладкое сопряжение клотоидой прямой и любого элемента (прямой, кривой, простой или смещенной клотоиды)

В этом методе в конечной точке сопряжения клотоида и элемент имеют общую касательную, но не имеют общего радиуса кривизны – таково определение негладкого сопряжения.



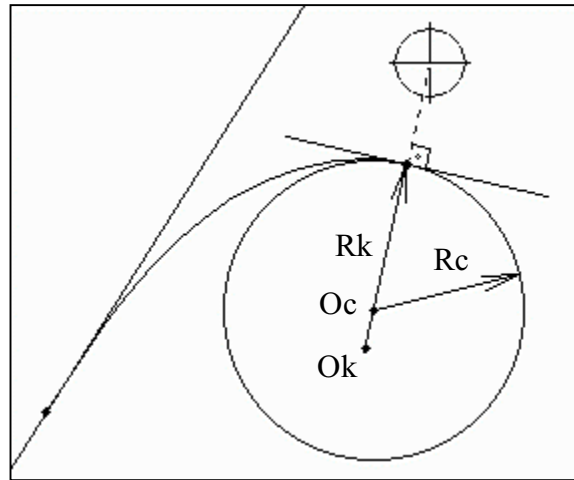
Построение всегда начинается с примерного визуального определения начала клотоиды на прямой. Радиус в начале клотоиды всегда равен бесконечности. Конец клотоиды выберите визуально или с захватом существующей точки на сопрягаемом элементе. Радиус клотоиды в выбранной точке конечен и расположен по нормали к сопрягаемому элементу.

После активизации этого метода, следуя подсказке "Линия?", захватите курсором прямую или ее видимую часть – отрезок. В последнем случае после захвата будет подсвечена вся базовая линия и это дает возможность размещать начало сопрягающей клотоиды за пределами видимого прямолинейного отрезка.

После захвата линии система подсказывает следующее действие: "Точка начала клотоиды?". Начало клотоиды находится на прямой, радиус в начале равен бесконечности. Точку начала всегда выбирают ориентировочно и так же, как и в предыдущих методах:

- по месту положения проекции курсора на линию с визуальным контролем,
- захватом любой из существующих точек.

После построения этой точки, вы следуете подсказке "Линия, окружность или клотоида?" и захватываете второй элемент, на котором будет расположен конец клотоиды. В конце клотоиды радиус клотоиды конечен и расположен по нормали к сопрягаемому элементу.

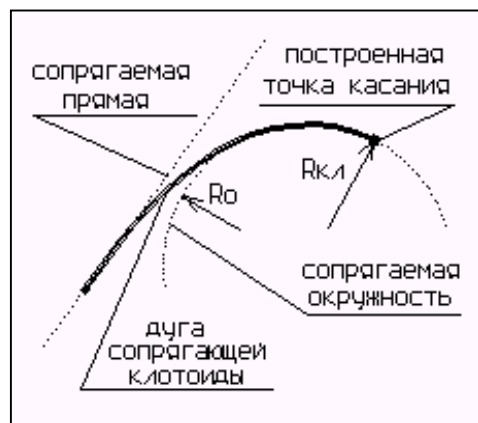
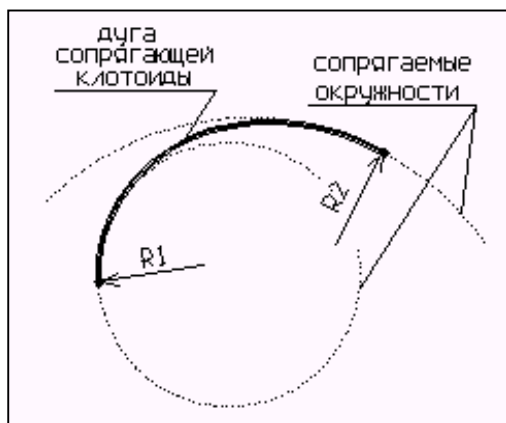


При перемещении курсора по второму сопрягаемому элементу система всегда строит подвижную и подсвеченную искомую клотоиду, которая может повернуть трассу как вправо, так и влево. Подвижную точку конца клотоиды строят как пересечение проекции по нормали курсора со вторым элементом. С перемещением клотоиды перемещается и ее начало на первом элементе, то есть на линии. Конец клотоиды определяют теми же способами, как и начало.



2.6. Гладкое сопряжение прямой и окружности или двух окружностей клотоидой

В точках сопряжения клотоида и сопрягаемые элементы имеют общую касательную и общий радиус кривизны.



В результате построения выполняется гладкое сопряжение прямой и окружности полной клотоидой или двух окружностей отрезком клотоиды с начальным и конечным радиусами, равными радиусам окружностей.

При сопряжении прямой с окружностью построение всегда начинают с приблизительного выбора точки начала полной клотоиды на прямой, а затем захватывают окружность.

При сопряжении двух окружностей, которые, как правило, находятся одна внутри другой, не имеет значения, на которой из двух окружностей выбирается приблизительное начало отрезка клотоиды.

Если подается звуковой сигнал, то это означает, что необходимо более точно выбрать место начала клотоиды или такое сопряжение невозможно.

Если сопряжение существует, то оно имеет однозначное решение, и параметры вписанной клотоиды высчитываются программой.

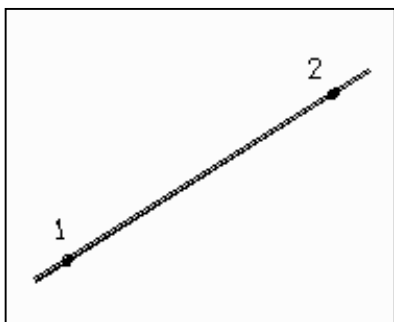
Активизировав этот метод и следуя подсказке "*1-й элемент линия или окружность?*", захватите первый сопрягаемый элемент или его видимую часть. После захвата будет подсвечен весь БГЭ и выдана подсказка "*Ориентировочное положение точки начала клотоиды на линии (окружности)?*". Точку начала всегда выбирают ориентировочно по месту положения проекции курсора на линию (окружность) с визуальным контролем или захватом любой из существующих точек на первом сопрягаемом элементе. После построения этой точки как ориентировочной опоры, вы следуете подсказке "*Окружность?*" и, перемещая курсор, захватываете выбранную окружность как второй сопрягаемый элемент. При этом система строит подвижную клотоиду, подсвеченное изображение которой согласуется с движением курсора. Если решение существует, выбранная окружность подсвечивается, и вы подтверждаете свой выбор в диалоговом окне, отвечая на вопрос "*С этой окружностью?*".

Построение нормально завершается, если ориентировочное положение точки начала клотоиды близко к действительному началу сопрягающей клотоиды. Если же начальное приближение далеко, следует звуковой сигнал, как указание поискать более близкое начальное приближение. После нескольких попыток, число которых с опытом работы уменьшается, построение нормально завершается.

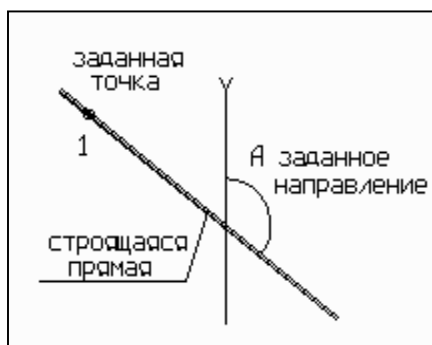


3.1. Построение прямой:

а) через две точки:



б) через точку и в заданном направлении:



После активизации этого метода, следуя подсказке "*1-ая точка?*", выберите точку произвольно по местоположению курсора или с захватом существующей. Затем программа подскажет следующее действие: "*2-ая точка?*". Эту точку можно построить так же, как и в предыдущих методах:

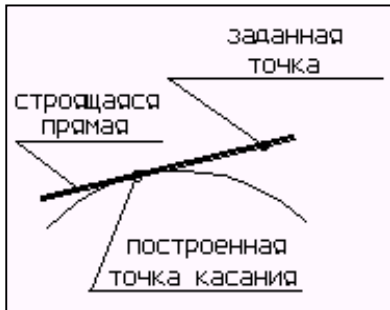
- 1) по месту положения курсора;
- 2) захватом любой из существующих точек на будущей прямой.

В случае (1) в информационном окне можно уточнить дирекционный угол прямой. В случае (2), если захвачена какая-либо из точек, то строящаяся прямая пройдет через нее.



3.2. Построение прямой, касающейся любого криволинейного элемента (кривой, простой или смещенной клотоиды):

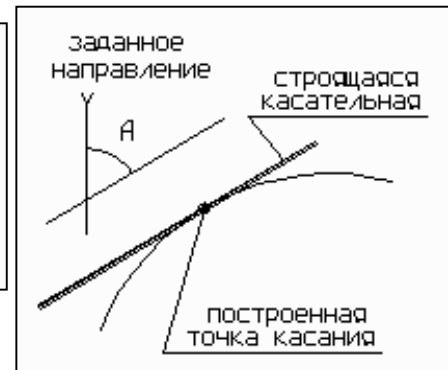
а) проходящую через точку вне элемента:



б) исходящую из точки на элементе:



в) проходящей в заданном направлении:



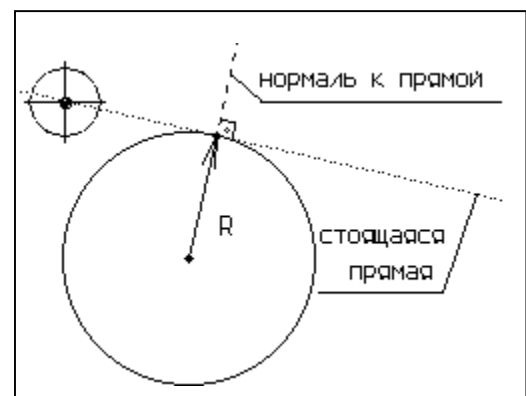
Построение возможно выполнить несколькими способами:

- визуально выбрать на элементе примерную точку касания и уточнить значение дирекционного угла касательной;
- захватить существующую на элементе точку, через которую однозначно будет проведена касательная;
- приблизительно определить точку касания к элементу и захватить существующую точку вне этого элемента. В этом случае касательная будет построена однозначно и точка касания будет определена программой.

После активизации этого метода, следуя подсказке "Точка на окружности или на клотоиде?", захватите курсором окружность или клотоиду. После захвата будут подсвечены соответствующий БГЭ, касательная и точка касания в виде косога крестика. В дальнейшем касательная подвижна, следует за движением курсора, а система подсказывает следующее действие: "Точка...?". Точку касания можно построить так же, как и в предыдущих методах:

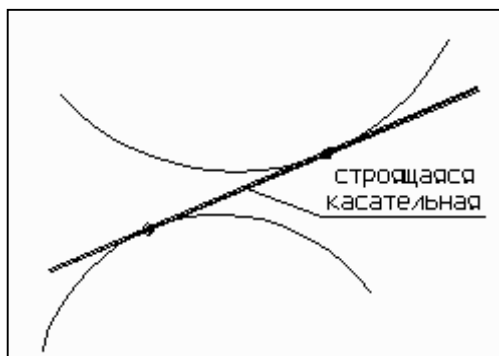
- 1) по месту положения проекции курсора на окружность или клотоиду с визуальным контролем,
- 2) захватом любой из существующих точек на будущей касательной.

В случае (1) в информационном окне можно уточнить дирекционный угол касательной. В случае (2), если захвачена какая-либо из точек, то строящаяся касательная пройдет через нее.





3.3. Построение прямой, касающейся двух любых элементов



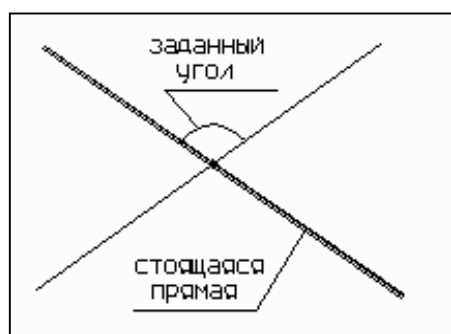
После активизации этого метода, следуя подсказке *"Точка на окружности или на клотоиде?"*, захватите курсором окружность или клотоиду. После захвата будут подсвечены соответствующий БГЭ, касательная и точка касания в виде крестика. В дальнейшем касательная подвижна, следует за движением курсора, а система подсказывает следующее действие: *"Сопряжение с окружностью или клотоидой?"*. Следуя этой подсказке, захватите курсором второй элемент, подтвердите свой выбор в окне запроса *"Этот элемент ?"*, и нажмите кнопку *"Yes"*.

Система построит часть прямой, сопрягающей выбранные элементы (окружность или клотоиду), как видимый элемент от одной точки касания до другой, построит и точки касания. Видимая часть касательной отобразится со всеми текущими параметрами видимого элемента (цвет, толщина линии, тип условного знака и т.п.). Часть касательной за пределами сопряжения не отображается, но соответствующий сопряжению БГЭ, конечно существует, о чем можно убедиться, нажав клавишу *"Tab"*.

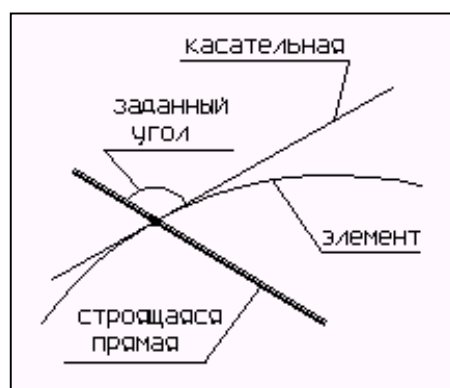


3.4. Построение прямой под заданным углом:

а) к другой прямой:



б) к касательной к любому криволинейному элементу:



Следуя подсказке *"Элемент (линия, окружность или клотоида)?"*, захватите элемент. Обратите внимание, что если захвачен видимый элемент, то после захвата будет подсвечен только сам видимый элемент, но не соответствующий ему БГЭ, как в некоторых других методах. При этом вершина искомого угла может быть в дальнейшем построена за пределами видимого элемента, но опять-таки без визуализации БГЭ. Если же захвачен БГЭ, на котором еще не построен какой-либо видимый элемент, то будет подсвечен БГЭ.

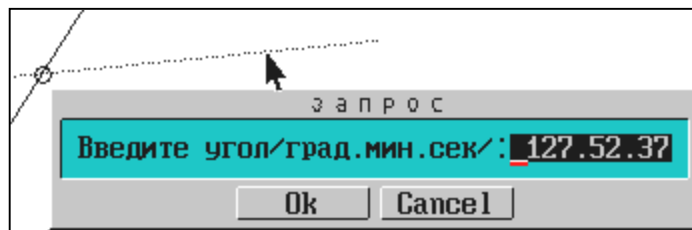
Далее система подсказывает следующее действие: "1-я точка?". Эту точку, определяющую вершину угла, можно определить так же, как и в предыдущих методах:

- 1) по месту положения проекции курсора на линию, окружность или клотоиду с визуальным контролем,
- 2) захватом любой из существующих точек.

В случае (2), если захвачена какая-либо из существующих точек, но не на выбранном ранее элементе, первая точка строится как проекция курсора на линию, окружность или клотоиду.

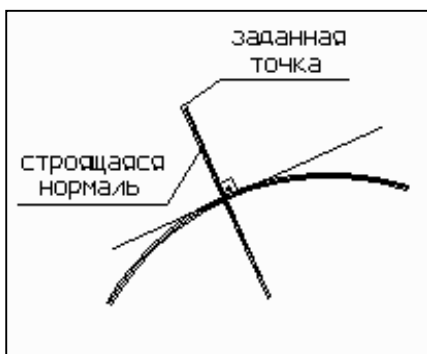
После фиксирования первой точки подсвечиваются прямая (или касательная к окружности или клотоиде в первой точке), первая точка, подвижная искомая прямая и размерная линия (дуга окружности) заданного угла. Размерную линию следует соотнести с заданным углом, то есть угол отсчитывать по часовой стрелке или против, чего нетрудно добиться, смещая курсор с искомой прямой в ту или другую сторону.

Следуя подсказке "2-я точка?", определите эту точку точно так же, как и первую. После фиксирования второй точки в диалоговом окне можно ввести заданный угол между прямыми или принять к сведению значение построенного угла. Последнее может быть полезно, если вторая линия определена по направлению на уже существующую точку (вторую).

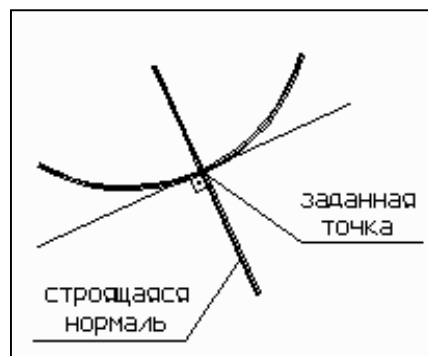


3.5. Построение нормали к любому элементу:

а) проходящей из любой точки вне элемента:



б) восстановленной из любой точки на элементе:



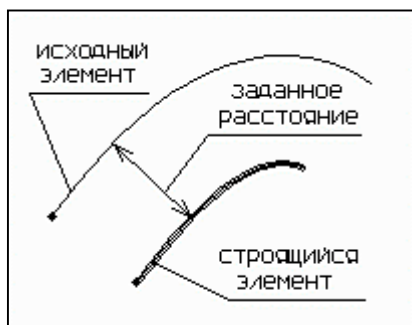
Нормаль может проходить через визуально выбранную точку, существующую на элементе либо вне элемента после ее захвата. Нормаль к криволинейному элементу строится к касательной; касательная при данном построении остается невидимой.

Активизировав этот метод, захватите элемент, к которому будет построена нормаль. Сразу же подсвечиваются элемент и подвижная нормаль, следующая за смещением курсора. Захватив нужную точку вне элемента или на элементе, окончательно определите положение нормали.



3.6. Построение элемента, эквидистантного исходному:

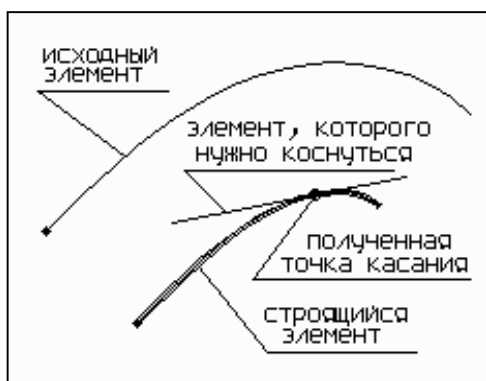
а) с указанием расстояния между исходным и новым элементами:



б) с указанием точки, через которую должен пройти эквидистантный элемент:



в) с указанием элемента, которого должен коснуться строящийся элемент:



При эквидистантном переносе:

- 1) **прямой** – создается параллельная прямая;
- 2) **окружности** – создается окружность с центром, совпадающим с центром исходной окружности, и радиусом, увеличенным или уменьшенным на расстояние переноса;
- 3) **клотоиды** – создается смещенная клотоида, как геометрическое место точек, равноудаленных по нормали от точек

исходной клотоиды. Смещенная клотоида является равноправным БГЭ, и с ней выполняются все возможные в системе построения.

Следуя подсказке "*От линии, окружности или клотоиды?*", захватите исходный элемент. Способы (а), (б) или (в) реализуются в соответствии с действиями по подсказке "*Расстояние между элементами или захват точки*", или по подсказке "*Укажите элемент сопряжения или пробел*". Вид подсказки, а значит и способ построения меняйте, нажав клавишу "*Пробел*".

В способе (а) расстояние между элементами задаете в информационно-диалоговом окне. Точку, через которую должен пройти эквидистантный элемент, в способе (б) или элемент сопряжения в способе (в) выберите курсором. При завершении построения по способу (в) одновременно создается и точка сопряжения (касания) исходного элемента с элементом, указанным для сопряжения.

Построенный эквидистантный элемент визуализируется с параметрами исходного элемента.

При переносе видимого элемента одновременно переносится эквидистантно и базовый элемент, на котором был создан этот видимый элемент.

Диапазон смещения криволинейных элементов ограничен и зависит от параметров геометрического элемента.



4.1. Построение точки с указанием ее координат

Такая точка чаще всего известна как опорная, определенная графически или снята дигитайзером и т.д.).

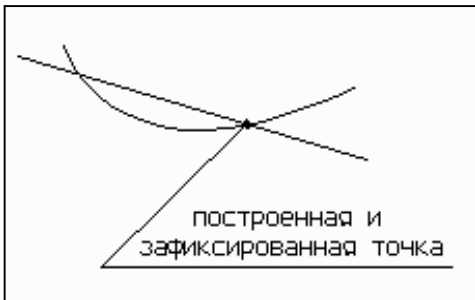
Имя точки	Код	X	Y	H
Pn12	22	9416.129	5007.556	32.360
1	1	9436.480	4984.280	44.150

Buttons: OK, Cancel, Sort, Find

Активизировав этот метод, вы тем самым вызываете таблицу для ввода известных координат точек. Удалить точку из списка можно, одновременно нажав клавиши "Ctrl" и "Y". Предоставлена возможность сортировки точек по текущему полю (кнопка "Sort") и поиска точки по заданному имени (кнопка "Find"). После выхода из метода найти точку по имени, введенному в эту таблицу, можно одновременно нажав клавиши "Shift" и "F7".



4.2. Построение точки сопряжения или пересечения двух элементов



Следуя подсказке "1-й элемент (линия, окружность или клотоида)?", захватите первый элемент. После захвата будет подсвечен БГЭ и последует подсказка "2-й элемент (линия, окружность или клотоида)?". Если оба элемента – базовые прямые, или построены как видимые элементы на базовых прямых, то после захвата второго элемента следует запрос "Этот элемент?". После подтверждения система работает

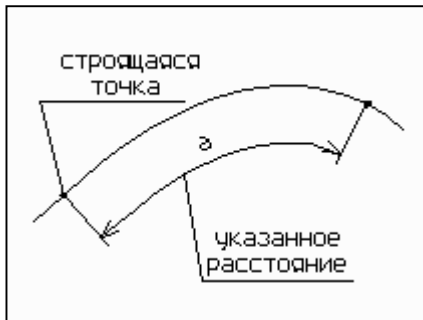
следующим образом. Если точка пересечения существует, то она создается. В противном случае система выдает сообщение "Эти элементы не пересекаются", а для прямых: "Параллельные линии не пересекаются". Если один из элементов – окружность или клотоида, то после захвата второго элемента в информационном окне следует подсказка "Уточните местоположение точки пересечения", так как в общем случае может быть две таких точки. Вы должны переместить курсор в примерное место нужного пересечения. Если точка пересечения не попала в зону действия курсора, последует подсказка "Укажите нужную точку пересечения точнее".

Если нужно построить не одну, а две точки, то после построения первой вся процедура повторяется с самого начала. Если искомая точка пересечения уже построена ранее (с точностью до расстояния между узлами дискретной координатной сетки, предопределенной растром дисплея – см. раздел "Позиционирование курсора"), то система выдаст сообщение "Такая точка уже есть".

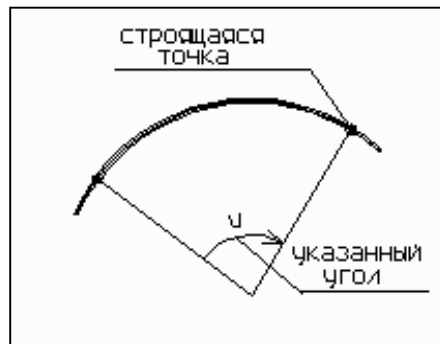


4.3. Построение точки на существующем элементе:

а) с указанием расстояния:



б) с указанием углового размера дуги от другой точки на криволинейном элементе:



с) с указанием радиуса кривизны в точке на



Следуя подсказке "Элемент (линия, окружность или клотоида)?", захватите элемент, на котором будете строить точку. После захвата будет подсвечен БГЭ и последует подсказка "1-я точка на прямой (клотоиде или окружности)?". Первую точку можно:

- захватить из числа уже существующих на выбранном элементе,
- указать как место сопряжения или пересечения выбранного элемента с другим, находящимся в зоне захвата курсора.

И в первом и во втором случае к точке подведите курсор и нажмите клавишу "Enter" или ЛКМ. При этом первая точка подсветится и, перемещая курсор, определите положение второй точки нажатием "Enter" или ЛКМ.

При этом вторая точка подсветится и следующие действия будут выполняться в информационно-диалоговом окне в зависимости от типа элемента. Начальные параметры в этом окне определяются положением второй точки. Если эти параметры устраивают пользователя, то построение закончено. В противном случае следует скорректировать:

- для прямой – расстояние,

- для окружности – либо угловое расстояние, либо расстояние по круговой дуге (радиус окружности не корректируют),

- для клотоиды – либо расстояние от первой точки, либо угловое расстояние, либо радиус во второй точке

Если выполнена корректировка, то вторая точка определяется новыми параметрами.

Для построения точки на геометрическом элементе визуально в месте расположения курсора нужно отключить в параметрах настройки в пункте “Настройка ввода\вывода” уточнение параметров.



4.4. Построение точки с привязкой к объекту (трассе)

Построение точки осуществляется с указанием расстояния от начала объекта и расстояния по нормали от точки до объекта.



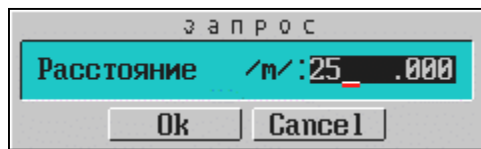
Согласно подсказке “*Определите объект курсором или по пробелу*” активизируйте трассу (объект), с привязкой к которой будете строить точку. После этого она будет подсвечена, а после подтверждения правильности выбора (“Yes” в диалоговом окне) подсветка объекта исчезнет, будут подсвечены все точки на объекте. Выберите исходную точку по подсказке “*Пикет местоположения точки на объекте?*”. При перемещении курсора по объекту скользит засечка, определяющая возможную исходную точку и ее пикетное положение.

Если точка выбрана визуально, то есть по положению засечки, то в диалоговом окне вы можете прочитать и при необходимости изменить пикетное положение искомой точки.

Этот запрос появится только в том случае, если в параметрах объекта не назначен хотя бы один из видов отображения пикетажа.

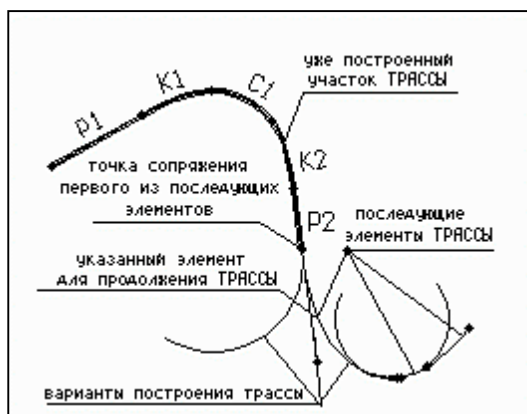
Если точка выбрана из числа существующих точек на объекте, то информацию о ее пикетном положении вы не получаете.

После выбора исходной точки в диалоговом окне вы читаете и, если нужно, то меняете расстояние по нормали от точки до объекта. При знаке плюс точка расположена справа от объекта, а минус – слева по направлению пикетажа.



4.5. Создание трассы по геометрическим элементам

Трасса создается путем указания непрерывной цепочки сопряженных или пересекающихся элементов.



Использование данного метода позволяет создавать разнообразные объекты:

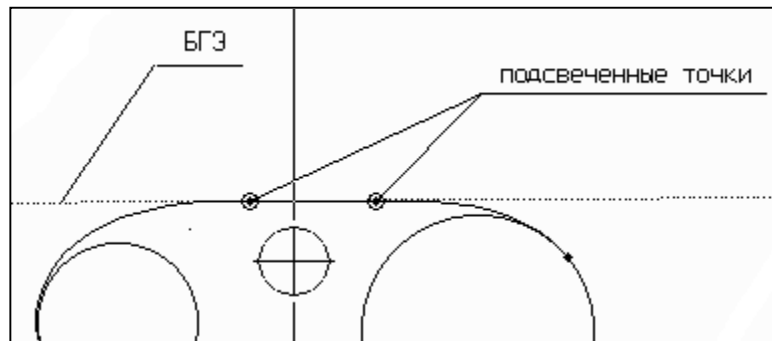
- трассы с отображением километров, пикетажа или рисок с определенным шагом (по выбору);
- объекты, отображенные условным знаком;
- объекты, отображенные определенным цветом;
- объекты (трассы), отображенные линией выбранного типа, определенной толщины и цвета.

Объект создается при последовательном указании следующих друг за другом геометрических элементов, которые сопряжены или пересекаются. В зависимости от условий сопряжения, установленных в текущих параметрах объекта, можно создавать объекты, включающие только гладко сопряженные элементы, или имеющие самую разнообразную конфигурацию.

После активизации этого метода, следуя подсказке *"1-й элемент трассы (линия, окружность или клотоида)?"*, выберите начальный элемент трассы.

При этом подсвечиваются:

- БГЭ, на котором построен захваченный элемент,
- все точки на элементе,
- нормаль к элементу, подвижная в соответствии с перемещениями курсора.



Далее следуйте подсказке и укажите точку начала трассы:

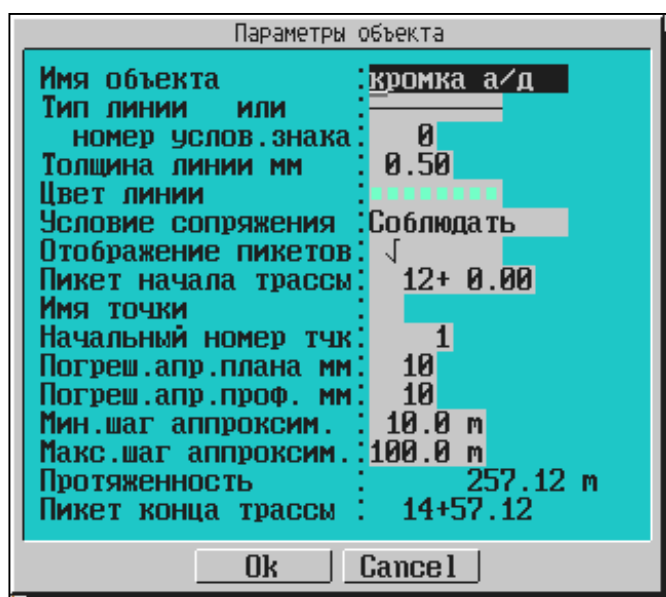
- визуально по положению нормали,
- либо ориентируясь на нормаль, по которой можете спроецировать любую точку, захватив ее (одновременным нажатием клавиш “Alt” или “Shift” и ЛКМ), за пределами элемента на этот начальный элемент,
- либо захватывая одну из подсвеченных на элементе точек.

Определив начало трассы, скользите курсором по начальному элементу до точки сопряжения его со следующим элементом, который вы включаете в трассу. Перенесите курсор на этот новый элемент, нажмите ЛКМ и, если он сопряжен с предыдущим, то вся трасса от ее начала до курсора на этом элементе подсветится. Последует запрос “Следующий элемент трассы?”. Опять скользите по элементу до точки сопряжения его со следующим элементом и т.д.

Если включаемый по вашему желанию элемент не сопряжен с предыдущим, то система выдаст соответствующее сообщение и вам придется искать другой подходящий элемент (может быть, трасса уже закончена и такого элемента для ее продолжения просто нет).

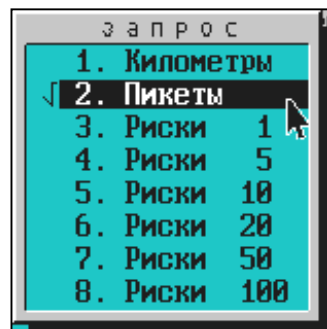
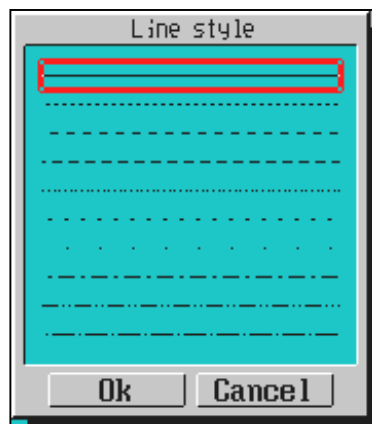
Для завершения трассирования повторно захватите элемент, на котором трасса должна закончиться, и ответьте на запрос системы “Укажите конец трассы на текущем элементе”, т.е. определите точку конца трассы.

По окончании трассирования уточните параметры объекта (трассы) в появившемся диалоговом окне.



- **Имя объекта.** Введите наименование трассы (не более 12 символов). В дальнейшем для выбора трассы по ее имени можно использовать клавишу “Пробел”.

- **Тип линии.** При установлении типа линии для отображения трассы нажмите клавишу "Пробел" или дважды левую клавишу мыши и выберите нужный тип линии из предлагаемых образцов.
- **Номер условного знака.** Для того, чтобы отобразить трассу условным знаком, необходимо после двойного нажатия левой клавиши мыши или клавиши "Пробел" выбрать соответствующий условный знак из библиотеки УЗ.
- **Толщина линии.** Введите толщину линии. Если задать 0.00, то толщина линии на чертеже будет соответствовать толщине пера. Если вы задаете толщину линии больше нуля, то не следует задавать условный знак, так как в этом случае линия на всю толщину будет заполнена условным знаком в виде треугольников. При излишней толщине линия может закрыть изображение пикетных и других рисок.
- **Цвет линии.** По клавише "Пробел" или левой клавише мыши на экран выводится блок выбора цвета, в котором курсором определите нужный. Набор цветов зависит от установленного режима дисплея (16/256). Режим дисплея выбирают в управляющей задаче комплекса CREDO по клавише "F4".
- **Условие сопряжения.** При построении трасс можно соблюдать или не соблюдать условие сопряжения. Сопряженные ГЭ при создании трассы имеют общую касательную в точке сопряжения смежных элементов.
- **Отображение пикетов.** Нажав клавишу "Пробел" или дважды левую клавишу мыши, выберите вариант отображения на трассе условных километровых знаков, пикетных рисок и других рисок через расстояние с определенным шагом. Курсор установите в нужную позицию, нажмите левую клавишу мыши, фиксируя соответствующую пометку.
- **Пикет начала трассы.** Задайте необходимое пикетное положение начала трассы.
- **Имя точки. Начальный номер точки.** Имя точки необходимо устанавливать в связи с особенностями конструирования трассы. Все узловые точки, а именно: точки сопряжения и вершины углов поворота трассы, центры круговых кривых выводятся в таблицу геометрических параметров объекта, которую можно сформировать в файле типа TBG соответствующим методом (8.6). Эти узловые точки имеют фиксированное имя и сквозную нумерацию от начальной точки трассы до конечной. Именно по этой причине необходимо вводить имя точки при наличии нескольких трасс, так как в этом случае полученные для каждой трассы таблицы геометрического проектирования несложно будет различать. Например, для трассы "прямая – круговая кривая – прямая" задано имя точки "А" и номер 1. В этом случае таблица в файле TBG содержит следующую информацию:

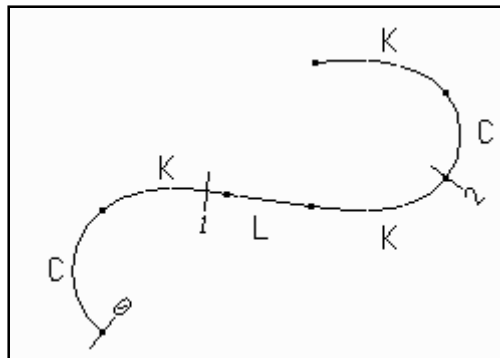


- 1) A1, A2 – начало и конец первой прямой вставки;
- 2) A2, A3 – начало и конец круговой кривой;
- 3) Ac2 – центр круговой кривой;
- 4) Ав2 – вершина угла поворота;
- 5) A3, A4 – начало и конец второй прямой вставки и т.д.

- **Погрешность аппроксимации плана. Погрешность аппроксимации профиля.** В подсистемах CREDO криволинейные элементы как плана, так и профиля заменяются последовательностями прямолинейных хорд. Стрелки хорд определяют погрешность такого рода аппроксимации криволинейных элементов. Допустимая погрешность устанавливается пользователем или принимается по умолчанию. Установленная в этом пункте допустимая погрешность определяет длину аппроксимирующих прямолинейных хорд в плане и в профиле таким образом, чтобы максимальная стрелка хорды не превышала указанной величины. Допустимая погрешность учитывается при работах с вертикальными проекциями, например, при интерполяции отметок по данным ЦМР и при работах с планом трассы, в том числе и при экспорте трассы или составлении ведомостей и схем разбивки трассы.
- **Минимальный шаг аппроксимации.** Наименьшая длина хорды ограничена минимальным шагом, который задается Пользователем.
- **Максимальный шаг аппроксимации.** Наибольшая длина хорды ограничена максимальным шагом, который задается Пользователем.
- **Протяженность.** Длина трассы рассчитывается автоматически и служит для информации.
- **Пикет конца трассы.** Рассчитывается автоматически и служит для информации.



4.6. Построение трассы с одновременным построением образующих ее элементов



Объект может быть создан "на пустом месте", т.е. без предварительных геометрических построений. При захвате существующих точек все элементы строят без ввода их параметров, а при визуальном выборе границ каждого элемента – требуется уточнение параметров ГЭ. При построении объекта можно чередовать прямые, циркульные кривые и клотоиды. Вид отображения объекта устанавливают в текущих параметрах объекта.

После активизации метода начало трассы определите визуально или с захватом существующей точки. Далее элемент за элементом трассу наращивают. Тип очередного элемента определяется клавишами:

- “L” – прямая линия,
- “C” – циркульная кривая,
- “K” – клотоида.

Первый элемент по умолчанию предполагает построение прямой. Если построение трассы нужно начать с окружности, нажмите клавишу “C” и при визуальном построении уточните радиус окружности и/или длину дуги или угол, образованный

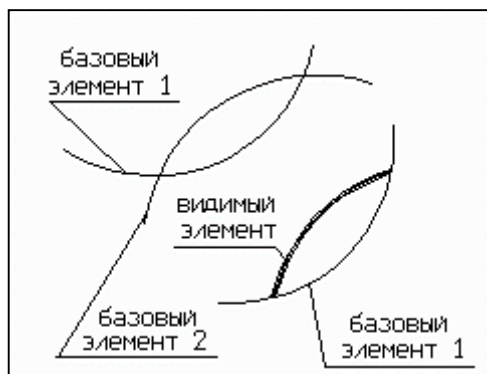
касательными в точках начала и конца дуги. Если трассирование начинается с клотоиды, нажмите клавишу “K”. Первоначально угол клотоиды определяется направлением резинки до нажатия клавиши. В запросе уточните параметры клотоиды. Продолжайте построение трассы, определив тип элемента.

Нажмите клавишу “Esc” или ПКМ для "отката" на одно построение назад. Параметры элементов уточните в диалоговых окнах. Для окончания построения захватите последнюю точку трассы одновременным нажатием двух клавиш: “Alt” или “Shift” и ЛКМ.

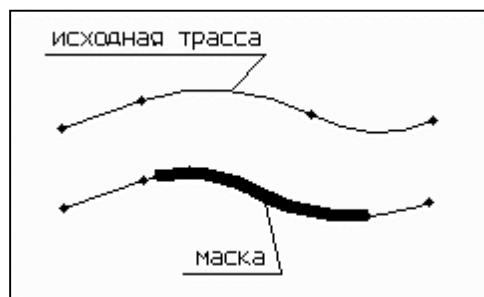


5.1. Создание видимых элементов и наложение графических масок:


а) создание на базовом геометрическом элементе видимого элемента посредством выделения видимого участка цветом, типом и толщиной линии или



б) наложение маски на участок трассы, то есть выделение участка иными, чем у трассы цветом, типом и толщиной линии или условным знаком:



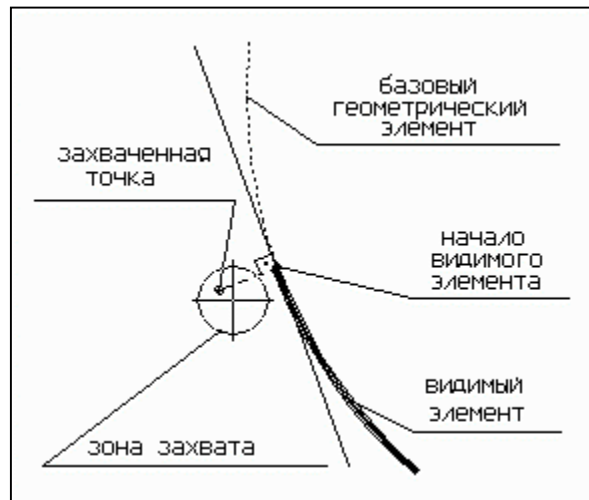
Использование данного метода позволяет решать некоторые типовые задачи конструирования объекта.

1. Любой участок базового элемента можно сделать видимым, при этом вид его отображения зависит от установленных параметров.
2. На любом объекте (трассе) можно выделить участок, отображение которого будет иметь вид, соответствующий предварительно установленным текущим параметрам объекта, то есть наложить на него так называемую маску. Если в дальнейшем использовать графическую кнопку , то можно ввести информацию по этому участку, которая будет храниться в формате DBF. В любой момент эта информация может быть откорректирована.

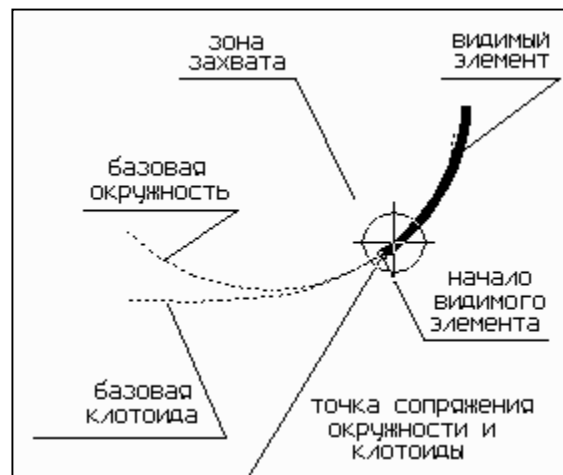
Создавая видимый элемент, после активизации метода 5.1а Вы следуете подсказке "Линия, окружность или клотоида?" и захватываете тот БГЭ, на котором желаете создать видимый элемент. Может встретиться ситуация, при которой на этом БГЭ уже создан один или несколько видимых элементов. При этом, конечно, БГЭ не будет виден. Поэтому, чтобы не было трудностей с захватом БГЭ:

- можете проявить все БГЭ, нажав клавишу "Tab" и выбрать нужный БГЭ,
- или же захватить тот видимый элемент, который уже построен на нужном БГЭ.

Как правило, начало видимого элемента определяется проекцией курсора на базовый геометрический элемент, выбранный для построения. Если при создании видимого элемента в зону захвата курсора попадает какая-либо точка, то начало или конец видимого элемента определяются проекцией этой точки на БГЭ, выбранный для построения.



Если во втором случае в зону захвата курсора попадает не только БГЭ, выбранный для построения, но и любой другой, пересекающий данный или касающийся его, и место их пересечения или касания также захвачено курсором, то начало видимого элемента определяется автоматически по координатам этого места.

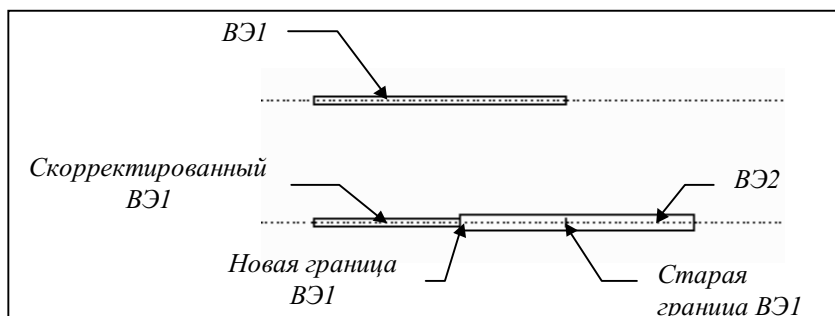


Точно так же определяется и конец видимого элемента.

После завершения построений БГЭ становится невидимым, а результат построений визуализируется с текущими параметрами видимого элемента (цвет, тип и толщина линии или условный знак), которые должны быть установлены до активизации метода. Если вы пожелаете изменить текущие параметры в середине построений, то последует предупреждение *"Вы не закончили новое построение!"*. В силу того, что видимый элемент определен, как часть отрезка БГЭ, выделенный цветом, типом и толщиной линии и т.д., то точки в его начале и конце не создаются, то есть точек, как базовых геометрических элементов на концах видимого элемента не будет.

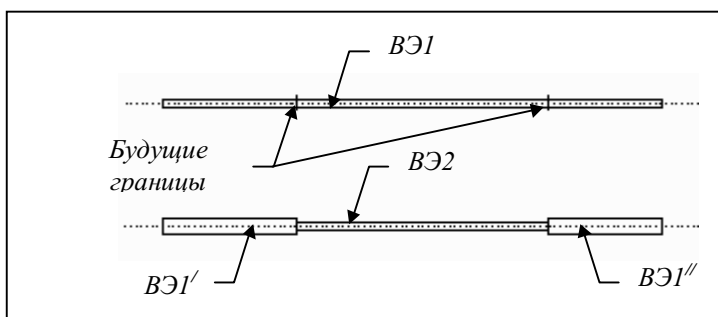
На одном базовом элементе можно создать много видимых элементов с различными параметрами. Границы видимых элементов не могут перекрывать друг друга. При создании ВЭ на другом ВЭ, возможны следующие варианты:

1. Если новый перекрывает часть уже созданного, то границы старого



корректируются.

2. Если новый полностью перекрывает старый, то старый удаляется.
3. Если новый (ВЭ2) строится в середине старого, то он разделяет его на два ВЭ (ВЭ1' и ВЭ1''), и в результате будет получено три ВЭ.

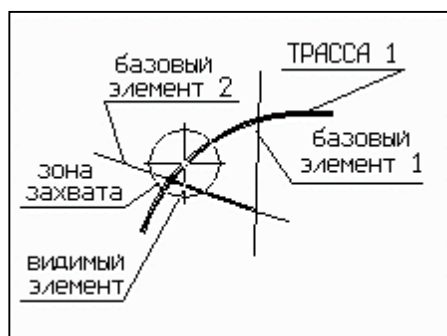


Накладывая графическую маску на участок трассы по методу 5.1б, после активизации этого метода Вы следуете подсказке "Линия, окружность или клотоида?" и захватываете ту трассу, на участок которой будет наложена маска. Трассу можно выбрать из списка объектов, появляющегося при нажатии клавиши "ПРОБЕЛ". Трасса подсвечивается и следует подсказка "Начало участка на объекте?". Начало и конец участка выберите так же, как и в случае (а). Их пикетное положение можно скорректировать по запросу "Пикет..." в динамическом информационно-диалоговом окне.

После завершения построений графическая маска визуализируется с текущими параметрами визуализации объекта (трассы), которые должны быть установлены до активизации метода.



5.2. Удаление элементов CREDO_MIX



Использование данного метода позволяет удалить следующие элементы:

- базовый элемент свободный от построений вместе с существующими на нем точками, если они не были зафиксированы (см. раздел “Удаление точки”);
- видимый элемент;
- маску на видимом элементе или на объекте;
- объект вместе с базовыми элементами, на которых он был создан;
- только объект, оставив базовые элементы, лежащие в его основе;
- точку;
- линию базиса вместе с участком разбивки;
- проставленный размер;
- невидимый участок объекта, полученный в результате использования графической кнопки "стереть" (см. пиктограмму – 5.3), то есть восстановить его видимость.

После активизации этого метода позиционируйте курсор на удаляемый элемент, следуя подсказке *"Элемент геометрии, размер или с "Alt" – точка"*. Объект (трассу) можно выбрать из списка объектов, нажав клавишу "ПРОБЕЛ". Если элемент попал в зону действия курсора, он подсвечивается, и необходимо подтвердить свой выбор в окне запроса *"Удалить этот объект (элемент, точку)?"*. Запрос необходим, так как в зону действия курсора может попасть несколько элементов, а подсвечивается для последующего удаления тот из них, который имеет приоритет и не всегда тот, который вы намерены удалить.

Приоритет удаления элементов определяется следующим порядком:

- 1) базисы разбивки трасс и соответствующие им участки,
- 2) маски,
- 3) трассы,
- 4) видимые элементы,
- 5) базовые геометрические элементы,
- 6) точки, созданные в CREDO_MIX.

Для более определенного выбора элемента из близко расположенных следует укрупнить изображение в рабочем окне, например, графической кнопкой зуммирования. После положительного ответа "Yes" на запрос об удалении метод завершается следующим образом в зависимости от вида элемента:

- Размер, маска, участки и базисы разбивки трасс удаляются сразу.
- Видимый элемент удаляется и становится видимым тот БГЭ, на котором ВЭ построен. Но это возможно только в том случае, если на этом БГЭ нет других построений. Если необходимо удалить и эти БГЭ, то следует выполнить операцию удаления сначала.
- Объект (трасса) удаляется, и становятся видимыми те БГЭ, на которых удаляемый элемент или объект построены. Если необходимо удалить и эти БГЭ, то следует подтвердить это намерение, ответив на соответствующий запрос;
- БГЭ удаляется, если на нем нет построенных ВЭ или участков трасс, причем вместе с проставленными на этом геометрическом элементе размерами.



5.3. Удаление (стирание) частей видимого элемента или наложение невидимой маски на трассу

Метод позволяет:

- стереть часть видимого элемента, что позволяет разделить его на несколько отдельных видимых элементов:



- наложить маску на объект (трассу), которая делает невидимым участок объекта, находящийся под этой маской:



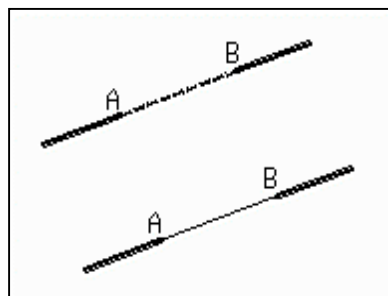
Порядок работы аналогичен созданию видимого элемента или наложению маски на трассу (объект) – см. пиктограмму – 5.1.



5.4. Изменение параметров визуализации трассы, маски трассы, видимого элемента или размеров

Данный метод позволяет внести изменения в уже существующие построения:

- заменить параметры визуализации видимого элемента на параметры, установленные в “Т.П.ВЭ”;
- установить в диалоговом окне новые параметры объекта (трассы);
- уточнить в диалоговом окне параметры маски;
- установить в диалоговом окне новые параметры проставленного размера.



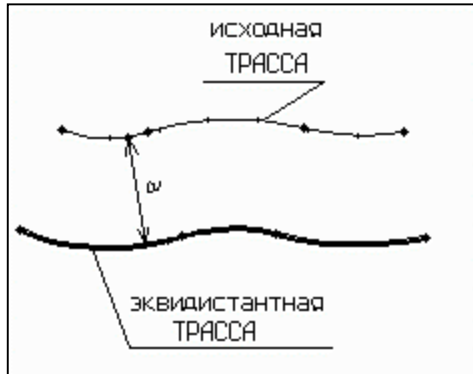
После активизации метода видимый элемент визуализируется с текущими параметрами видимых элементов сразу же после его захвата. Поэтому, желая изменить параметры визуализации видимого элемента, предварительно установите их, активизируя соответствующую функцию.

После захвата трассы или размера этим методом можно установить новые параметры в диалоговом окне, в котором вначале появляются старые параметры. Установленные в диалоговом окне новые параметры будут присущи только захваченной трассе (размеру), для остальных геометрических элементов сохранятся те параметры, с которыми они визуализировались в момент создания.

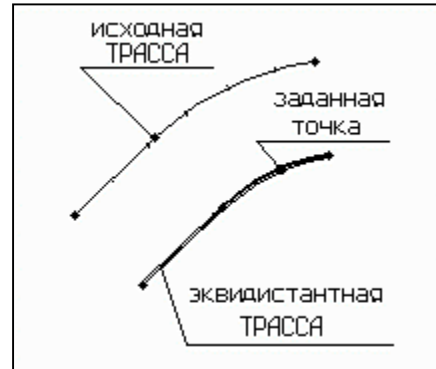


5.5. Создание объекта (трассы), эквидистантного исходному:

а) с указанием расстояния между обеими трассами:



б) с указанием точки, через которую должна пройти эта трасса:



Использование данного метода позволяет:

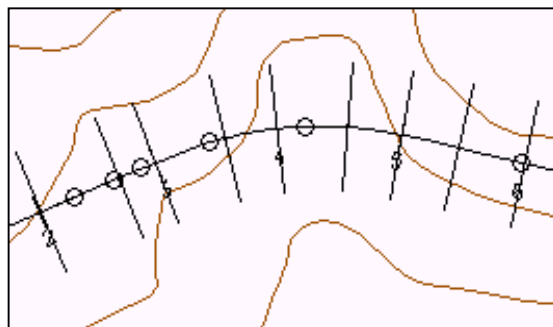
- создать объект, эквидистантный исходному или его части на заданном расстоянии от него;
- создать объект, эквидистантный исходному или его части и проходящий через выбранную точку.

В системе существует логически обоснованный предел перемещения трассы, который обусловлен предохранением от вырождения геометрических элементов, составляющих этот объект. При этом ограничения, накладываемые на ГЭ трассы следующие: минимальная длина прямого участка трассы не может быть менее 1 см, минимальный радиус окружности – менее 10 см, параметр клотоиды – менее 1 см.

Во всех случаях предоставлена возможность уточнить параметры создаваемого объекта.



5.6. Экспорт объекта (трассы) или ее участка в проектирующие системы или в файлы открытого обменного формата



Функция обеспечивает экспорт трассы или ее участка совместно с поперечными и продольными разрезами активного слоя ЦММ в проектирующие системы (CREDO, GIP, польская DROGI и т.д.). При выполнении этой функции в текущем или задаваемом каталоге создаются ASCII-файлы согласованного формата, описывающие план объекта (трассы), продольный и поперечные профили.

Перед экспортом в процедуре “Данные” подгрузите ЦММ, а в функции “Слой” установите активным тот слой, из которого нужно экспортировать разрезы по трассе.

Курсором захватите нужный объект. Объект подсвечивается, а в окне запроса следует подтвердить правильность выбора. Объект (трассу) можно выбрать из списка объектов, появляющемся при нажатии клавиши "ПРОБЕЛ".

Затем нужно определить - экспортировать ли данные по всему активизированному объекту или только по его части. При экспорте следует учесть, что в некоторых проектирующих системах есть ограничения по длине трассы или по количеству экспортируемых точек. Например, для CREDO это ограничение составляет 500 точек. В зависимости от сложности рельефа и параметров экспорта (в частности высоты полосы сглаживания) количество точек для экспорта может быть достаточно большим. В этом случае нужно экспортировать трассу по участкам.

Если экспортируется только часть объекта, в запросе: "По всему объекту?", нажмите кнопку "No". Начало и конец объекта определите визуально курсором. Используйте возможность уточнения в диалоговом окне пикетного положения этих точек. Если в параметрах трассы не установлено отображение пикетажа, запрос на уточнение пикета не последует, начало и конец участка будут определены по местоположению курсора. Если необходимо уточнение пикета, измените параметры трассы (метод 5.4), установите пометку отображения пикетажа и повторите функцию экспорта. Начало или конец экспортируемого участка можно выбрать с захватом точек сопряжения на оси объекта.

Часто для проектирования нужна длина трассы с целым значением пикета начала и конца. Программа же определяет длину объекта с точностью до мм. Поэтому используйте возможность экспорта не по всему объекту, при этом задавайте границы начала и конца трассы с необходимой точностью.

Далее на экране появляется таблица параметров экспорта.

The screenshot shows a dialog box titled "ЗАПРОС" (Request) with a cyan background. It contains a list of parameters for exporting a project object. The parameters are listed on the left, and their current values are shown on the right. At the bottom, there are three buttons: "Ok", "Default", and "Cancel".

Параметр	Значение
Имя объекта	Пример а/д
Пикет начала	0+00.00
Пикет конца	9+06.67
Длина	906.67 м
Макс.расстояние между точками	100 м
Отметки на пикетах кратных	100
Высота полосы сглаживания	10 /см/
Отметки в узлах плана	нет
Макс.кол-во точек продольного проф.	500
Создавать поперечный профиль	да
Ширина поперечного профиля	40 м
Макс.кол-во точек на поперечнике	30
Поперечники в узлах плана	да
Поперечники на пикетах кратных	100
Слой для разреза	текущий

Таблица содержит информационные и редактируемые параметры, определяющие экспортируемый объект.

Не могут быть изменены следующие информационные параметры: имя объекта, пикет начала, пикет конца, длина, имя активного слоя ЦММ, по поверхности которого строится разрез объекта.

Редактируемые параметры:

- **Максимальное расстояние между точками разреза** обеспечивает интерполяцию отметок продольного и поперечных профилей на расстоянии не большем, чем заданная величина. Например, может быть, что элемент трассы проходит по одному

большому треугольнику ЦМР. Это означает, что на протяжении этого элемента нет ни одной точки, определяющей рельеф, за исключением двух точек пересечения трассы с ребрами треугольника. В этом случае промежуточные точки будут интерполироваться на заданном максимальном расстоянии между точками разреза.

- **Отметки на пикетах, кратных...** формирует на продольном профиле точки на расстояниях, кратных заданной величине. Например, если задано 25 метров, а начало трассы на пикете 4 + 12, то на продольном профиле появляются точки с пикетным значением 4 + 12, 4 + 25, 4 + 50, 4 + 75 и так далее.

- **Высота полосы сглаживания** характеризует точность экспортируемого продольного профиля, то есть обеспечивает исключение "лишних" точек. "Лишними" при экспорте считаются те точки, которые лежат практически на прямой линии или отклоняются от нее не более, чем на заданную в этом поле высоту полосы сглаживания. Например, из последовательности точек с отметками:

100.00	100.05	100.00
ПК1+25	ПК1+35	ПК1+40

будет исключена точка с отметкой 100.05, если высота полосы сглаживания была установлена 10 см, и точка ПК1+35 не была узловой точкой плана. Если характерные точки расположены на расстоянии более пятидесяти метров, они включаются для экспорта, даже если они лежат на одной прямой, без проверки на этот параметр.

Из вышесказанного следует, что чем сложнее рельеф и чем меньше высота полосы сглаживания, тем больше будет экспортировано точек. Если вам это не нужно и можно пренебречь точностью представления рельефа, увеличьте высоту полосы сглаживания и количество точек для экспорта уменьшится.

- **Отметки в узлах плана** обеспечивает интерполяцию отметок в узлах (точки сопряжения \ пересечения) элементов плана, то есть:

- * в начале переходной кривой,
- * в начале круговой кривой,
- * в конце круговой кривой и т.д.

- **Максимальное количество точек продольного профиля** обеспечивает контроль и согласование количества экспортируемых данных продольного профиля с возможностями прикладных систем, в которые осуществляется экспорт. Если количество экспортируемых данных превышает заданную величину, то выдается диагностическое сообщение с возможными альтернативными решениями возникшей проблемы.

- **Создавать поперечники (да/нет).** Здесь можно отказаться от экспорта поперечных профилей.

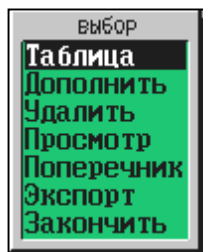
- **Ширина поперечного профиля** определяет границы интерполируемого поперечного профиля. Например, если введено 60 метров, то в экспортируемом поперечном профиле будут присутствовать высотные отметки точек на абсциссах от -30 м (влево от оси) до +30 м (вправо от оси).

- **Максимальное количество точек на поперечнике** обеспечивает контроль и согласование количества экспортируемых данных поперечного профиля с возможностями прикладных систем, в которые они экспортируются. Если количество экспортируемых данных превышает установленную величину, то при экспорте автоматически отбрасываются лишние точки.

- **Создание поперечников в узлах плана.** Включение этой опции обеспечивает создание поперечных профилей в узлах стыковки элементов плана, то есть в начале переходной кривой, начале круговой кривой, конце круговой кривой и так далее.

- **Поперечники на пикетах кратных...** формирует поперечные профили на расстояниях, кратных заданной величине. Например, если задано 25 метров, а начало трассы на пикете 4+12, то на продольном профиле появляются точки с пикетным значением 4+12, 4 + 25, 4 + 50, 4 + 75 и так далее.

После уточнения параметров экспорта программа формирует и отображает на трассе поперечники.



На экране появляется меню, функции которого позволяют просмотреть таблицу сформированных поперечников, определить дополнительные или удалить лишние поперечники, просмотреть продольный и поперечные профили объекта, создать ASCII-файлы экспорта.

Таблица

В этой операции можно просмотреть и скорректировать таблицу со списком точек трассы, в которых делаются поперечные разрезы.

Редактирование разреза			
Пикет	Отметка	Разрез	Тип
0+00.00	282.262	√	1
0+21.09	284.254		6
0+57.46	286.891		6
1+00.00	289.470	√	4
1+30.60	291.242		6
1+60.08	292.815	√	3
1+74.29	292.846		7
2+00.00	293.989	√	4
2+45.40	295.005		6
2+50.08	295.030	√	3
Количество сечений:			70
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Sort"/>			

В таблице можно удалять/дополнять поперечники и точки. Для информации в колонке "Тип" для каждой точки приведены следующие типы:

- * 1 – начало разреза;
- * 2 – конец разреза;
- * 3 – точки в узлах плана;
- * 4 – точки, кратные пикетам;
- * 5 – точки, интерполированные на границах контуров рельефа;
- * 6 – точки, интерполированные на ребрах треугольника;
- * 7 – точки в узлах аппроксимации плана трассы.

Точку, на которой установлен курсор, удаляют клавишами "Ctrl" и "Y". Точки начала и конца разреза удалить невозможно. Дополняют список поперечных профилей клавишей "Ins" (вставка). Для дополнения установите курсор на строку поперечного профиля, перед которым вы хотите вставить дополнительный, и нажмите клавишу "Ins". После этого над строкой текущего поперечного профиля появляется дополнительная строка нового профиля, а курсор позиционируется в поле пикетного положения этой строки. По умолчанию пикетное положение нового профиля среднее

между теми, куда вставлен новый. Пикетное положение можно редактировать, отметка оси автоматически интерполируется.

В колонке "Разрез" можно пометить точки показанного в таблице списка, в которых необходимы поперечные разрезы. Для этого установите курсор в колонку "Разрез" и укажите курсором строку с пикетным положением точки трассы, в которой нужно сделать поперечный разрез, и нажмите клавишу *"Пробел"*. В колонке "Разрез" появится пометка разреза.

Дополнить

Функция обеспечивает визуальное дополнение списка поперечников в любой точке трассы по местоположению курсора. Позиционируйте курсор в нужное место на трассе, нажмите ЛКМ и уточните в окне запроса пикетное положение нового поперечника. Возможен захват точки на трассе. По клавише *"Пробел"* вызывается таблица, в которой также можно выполнить дополнение (см. *Таблица*). Выход – по клавише *"Esc"* или правой клавише мыши.

Удалить

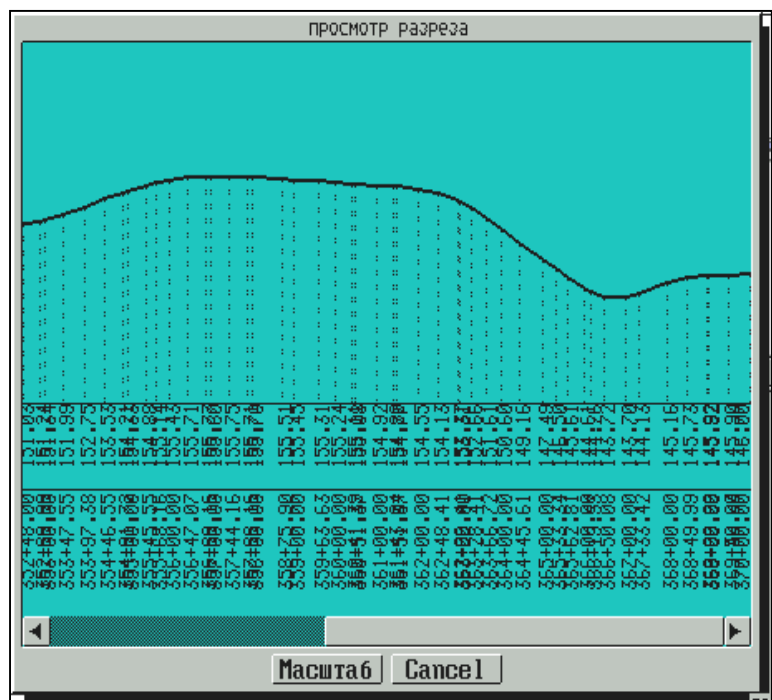
Функция обеспечивает удаление любого поперечника из списка. Курсор позиционируйте на удаляемый поперечник на трассе, нажмите левую клавишу мыши, после чего появится запрос о подтверждении удаления. По клавише *"Пробел"* вызывается таблица, в которой также можно выполнить удаление (см. *Таблица*). Выход – по клавише *"Esc"* или правой клавише мыши.

Просмотр

После активизации этой функции можно просмотреть продольный профиль выбранной трассы во временном окне на экране. В графе под изображением профиля выводится информация по высотному положению точек на разрезе, а ниже – по пикетажу или расстоянию от начала объекта, в зависимости от настроенного параметра "Расстояние на разрезе" в пункте "Параметры ввода\вывода".

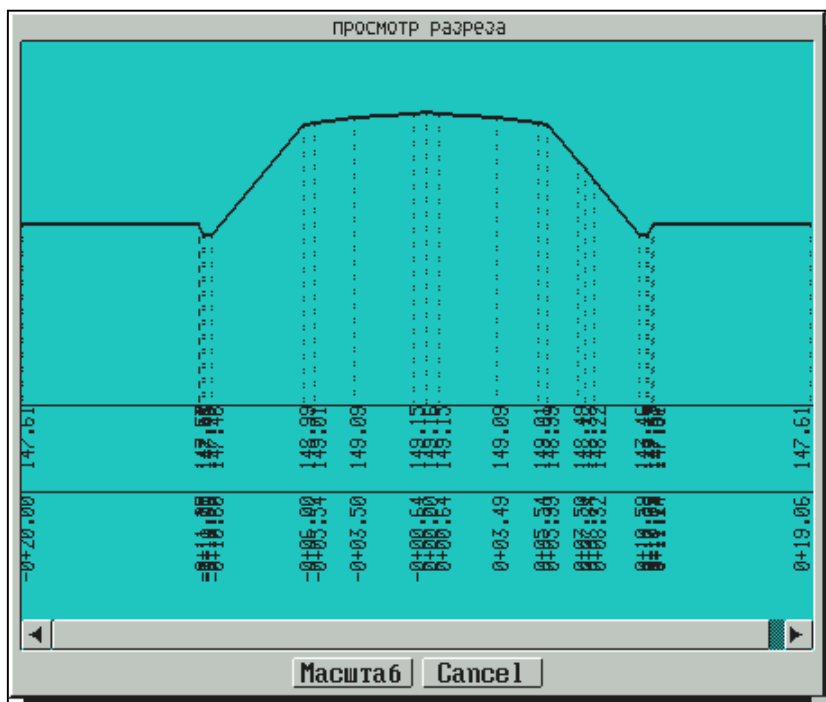
Первоначально изображение автомасштабируется для просмотра продольного профиля всей трассы. В дальнейшем вертикальный и горизонтальный масштабы изображения можно изменять. Окно просмотра можно переносить или изменять его размеры. Для этого установите курсор на рамке у заголовка окна или на рамке внизу в свободном от кнопок месте, нажмите левую клавишу мыши и, не отпуская ее, переместите окно в нужное место либо измените размер окна.

Выход из операции просмотра – по клавише *"Esc"* или правой клавише мыши.



Поперечник

Эта операция дает возможность просмотреть на экране поперечный профиль (разрез поверхности) теми же способами, что и при просмотре продольного профиля. Пикетное положение точки на трассе для просмотра указывают курсором и при необходимости уточняют в окне запроса.



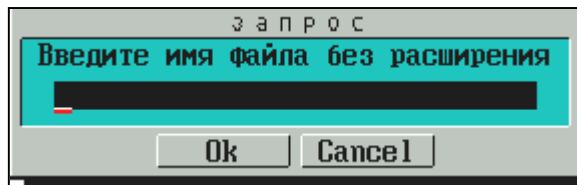
Так же, как и на продольном профиле объекта ("Просмотр"), здесь выводятся отметки и пикеты, либо расстояния (см. "Настройка / Параметры ввода\вывода / Расстояния на разрезе..."). Расстояния определяются от оси поперечного сечения, при чем влево со знаком минус.

Экспорт

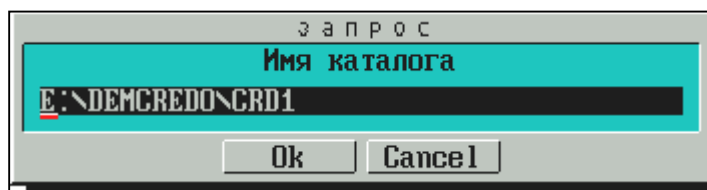
Экспорт трассы во внешние проектирующие системы производится с учетом особенностей этих систем и экспортируемых файлов.

Трассы экспортируются в следующие системы.

1. **DROGA** (проектирование автомобильных дорог, Транспроект, Варшава). Запрашивается имя файлов экспорта и формируются два текстовых файла с заданным именем и расширениями *TER* и *TRS*.



2. **CREDO** (линейные изыскания). Группа файлов в форматах CREDO создается программой и копируется в отдельный каталог.



Программа предлагает имя каталога, и после согласия или ввода нового имени в этот каталог передается информация, необходимая для работы в CAD_CREDO: группа текстовых и бинарных файлов. Их форматы соответствуют форматам файлов, формируемых обычно для CREDO при обработке линейных изысканий.

3. **GIP** (проектирование дорог, ГипродорНИИ, Москва). Запрашивается имя файлов экспорта и затем формируются шесть бинарных файлов с заданным именем и расширениями *CHP, CHZ, PLN, PSP, RUB, VRB*.
4. **KASKAD** (проектирование водопровода и канализации, Белпромпроект, Минск). Запрашивается имя файлов экспорта, и затем формируются пять текстовых файлов с заданным именем и расширениями *KT3, KT4, VT2, VT3, VT4*.

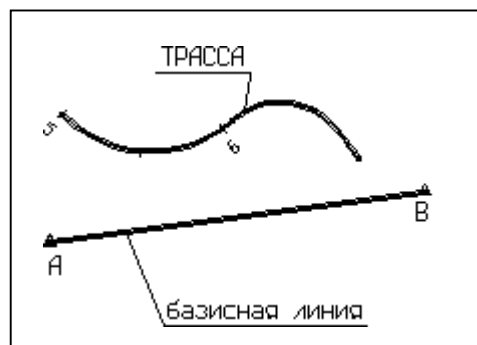
Выход из этого меню – только по пункту ЗАКОНЧИТЬ.



6.1. Построение базисных линий для разбивки объектов или их элементов с использованием существующих или задаваемых точек

Базисные линии могут опираться на точки планово-высотного обоснования или на любые точки, задаваемые Пользователем. Точки можно выбирать любым способом.

Поочередно выберите первую и вторую точки базиса. Точкам присвойте имена.

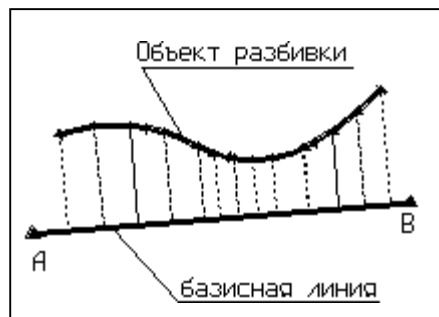
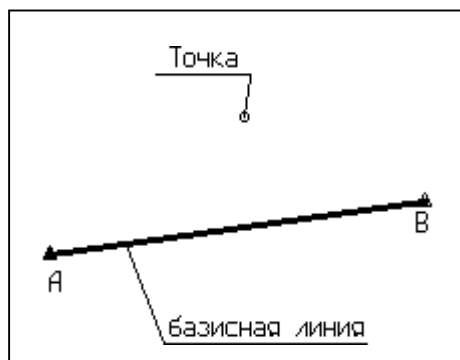


Базисные линии удаляют, используя метод удаления (см. пиктограмму 5.2).



6.2. Привязка участков трассы или точек к базисным линиям разбивки

Функция позволяет связать на всей площадке объекты, их участки или отдельные точки с базисными линиями, подготовить формирование разбивочных чертежей и таблиц. Эта функцию используют только после создания базисной линии.



Разбивочными элементами являются:

- для трасс – прямоугольные координаты,
- для точек – линейные и угловые засечки от опорных точек базиса.

Порядок работы:

- 1) захватите очередной объект с подтверждением правильности выбора,
- 2) захватите отдельную разбиваемую точку или объект с указанием границ разбиваемого участка; если участок определили по местоположению курсора, то можно уточнить пикетное положение точки начала (конца) участка,
- 3) захватите базис, от которого будет производиться разбивка.

В результате этих действий визуализируется макет разбивочного чертежа.

Процедура повторяется для всех участков, подлежащих разбивке.

Выбранные таким образом участки, точки и связанные с ними базисы хранятся готовыми для последующего формирования разбивочных чертежей и таблиц (см. метод 6.3). Подготовленные к разбивке участки удаляются либо по отдельности, либо все сразу с удалением соответствующего базиса (см. метод 5.2).

Частота созданных точек для разбивки зависит от:

- 1) кривизны трассы, точность ее аппроксимации хордами, установленными в параметрах объектов в строке "Погрешность аппроксимации плана" (см. метод 4.5); точками разбивки будут концы хорд;
- 2) отображения пикетажа в параметрах объекта; а именно, наличие рисок через определенное расстояние обеспечит разбивку точек по местоположению рисок.

Для установления определенного шага разбивки объекта установите значения минимального и максимального шага аппроксимации равными требуемому шагу разбивки.

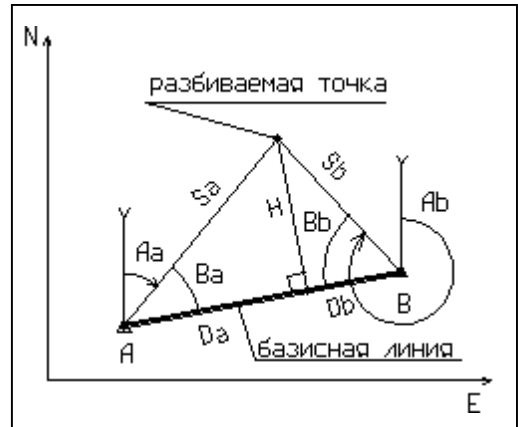


6.3. Создание таблиц с координатами разбивки объекта от базисных линий

Функция позволяет выбрать из подготовленных для разбивки участков необходимые и создать для них соответствующие разбивочные таблицы, которые будут записаны в файл *.tbr. Шаг разбивки зависит от установленных для объекта параметров, точнее это описано в методе 6.2.

Порядок работы:

- захватите разбивочный базис (тогда подсветятся все, связанные с ним участки трасс и точки), отдельную разбиваемую точку или участок на объекте с подтверждением правильности выбора;
- ответьте на запрос о выводе таблицы разбивки, если нужно записать в один файл другие таблицы разбивки, нажмите кнопку “N” или ПКМ и захватите следующий разбиваемый объект;
- после положительного ответа о выводе таблицы разбивки введите имя файла без расширения.



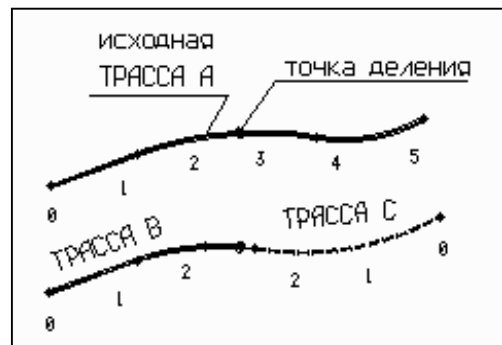
Если введено имя файла, которое уже есть в этом каталоге, появится запрос: “Файл “NNN” существует! Выберите режим обработки...”. Можно дополнить файл, перезаписать его или выйти без сохранения.



6.4. Деление трассы (объекта) на две

Функцию используют при редактировании объектов, например, при вариантном проектировании трасс. Она позволяет превратить один объект в два самостоятельных в заданном пикете (в точке на заданном расстоянии от начала трассы) или в заданной точке.

Курсором захватите разделяемый объект. Затем захватите курсором точку деления из числа существующих на трассе или установите визуально с уточнением пикетажа. После подтверждения выбора исходная трасса делится на два участка как самостоятельные объекты. В диалоговой таблице параметров визуализации можно изменить параметры второго по направлению пикетажа участка, то есть ее цвет, пикетаж, условный знак и др.



Если создать другую трассу, начиная ее в точке разреза, то в дальнейшем, используя метод 6.5, эти две трассы можно объединить в одну.

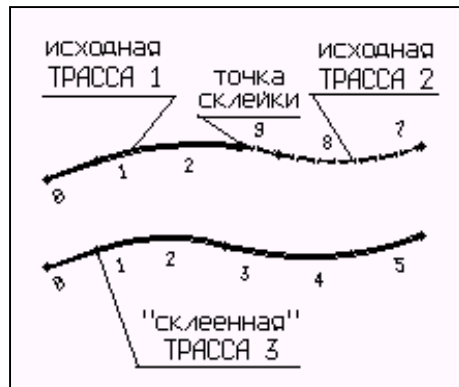


6.5. Объединение двух трасс в одну

Так же, как и функция 6.4, эта функция используется при редактировании объектов (трасс). Она позволяет превращать два сопряженных объекта в один.


Захватите первый объект, затем второй, подтвердите ваш выбор. После захвата объекты объединяются и "склеенная" трасса визуализируется с параметрами одного из объектов.

Варианты направления пикетажа трасс в точке сопряжения определяют параметры трасс следующим образом:



- У обеих трасс начало разбивки пикетажа. Параметры трассы определены параметрами последней трассы, с которой производились какие-либо операции.
- У обеих трасс конец разбивки пикетажа. Параметры трассы определены параметрами последней трассы, с которой производились какие-либо операции.
- Начало разбивки пикетажа у одной из трасс, у другой – конец. Параметры будущей трассы определены параметрами той трассы, у которой в точке сопряжения конец пикетажа. Если необходимо сохранить параметры определенной трассы, сделайте инверсию трасс, установив направление пикетажа в таком порядке, как описано здесь.

Если у вас не объединяются трассы, проверьте:

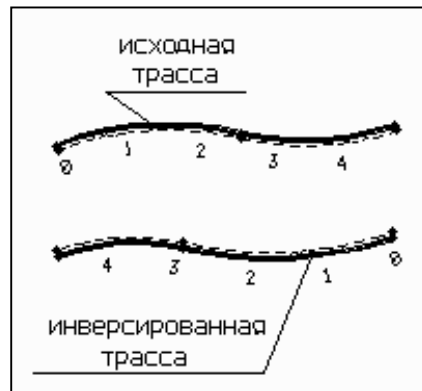
- Может быть, одна из предполагаемых трасс еще не переведена в статус объекта и является видимым элементом или базовым геометрическим элементом. Это легко обнаружить, отключив в настройке фильтр на отображение ВЭ и БГЭ.
- Есть ли общая точка сопряжения. Увеличьте изображение места сопряжения, может быть одна из трасс начинается в другой точке, расположенной рядом с точкой сопряжения ГЭ, на которых построены трассы. Если трудно разобраться в обилии точек, получите информацию по ГЭ и предполагаемой точке сопряжения, используя соответствующий метод –  .
- сопряжены ли ГЭ, на которых построены трассы. Может быть, трассы стыкуются в точке, которая не является точкой сопряжения ГЭ, т.е. нет общей касательной.

Если вы не нашли причину нестыковки, попробуйте сделать сопряжение еще раз, предварительно удалив все ненужные построения, которые мешают точно определить сопрягаемые ГЭ и точки сопряжения.

Если для вашей трассы не обязательны гладкие сопряжения ГЭ, установите в текущих параметрах объекта условие сопряжения – “Не соблюдать”, и после этого две трассы в одну объединятся.

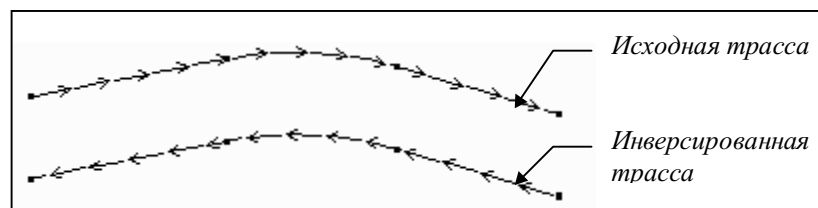


6.6. Инверсия трассы со сменой направления пикетажа, порядка следования составляющих ее элементов и направления отображения условных знаков на трассе



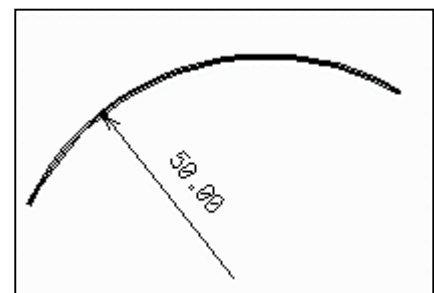
Функция необходима при редактировании объектов, например, при вариантном проектировании трасс, и выполняется сразу же после ее активизации. Данный метод выполняет две функции:

- 1) изменяет направление пикетажа по всей трассе на обратный;
- 2) разворачивает в обратную сторону отображение условного знака по всему объекту, если объект был представлен условным знаком.

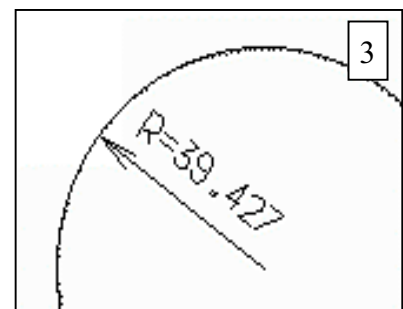
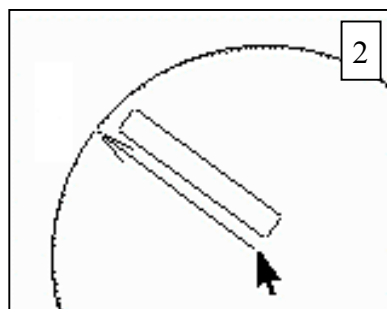
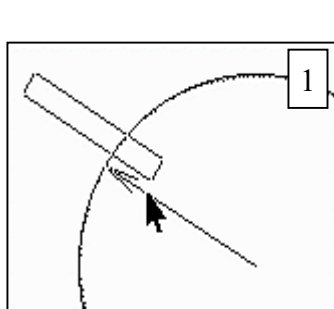


7.1. Построение размерной линии из центра окружности с указанием ее радиуса

После активизации этого метода вы можете измерить радиус любой окружности и проставить его величину. Размерная линия всегда привязана к центру окружности, местоположение ее на дуге окружности может быть произвольным или проходить через захваченную существующую точку. Вид отображения размера будет соответствовать текущим параметрам.



Последовательность действий:



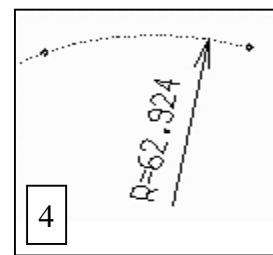
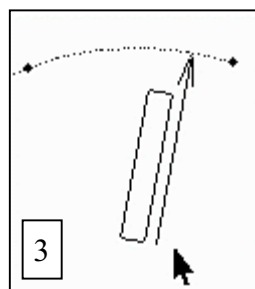
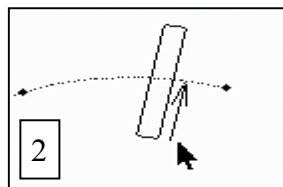
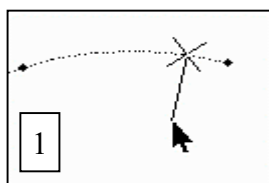


7.2. Построение размерной линии с указанием радиуса окружности или клотоиды в произвольной точке и перемещение размера вдоль размерной линии

После активизации этого метода вы можете измерить радиус любой окружности и радиус клотоиды в любой точке, а также проставить его величину. Размерная линия привязана только к точке на выбранном элементе, которая определяется визуально.



Последовательность действий:

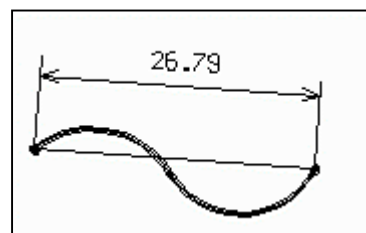


Вид отображения размера будет соответствовать текущим параметрам. Если при проставлении радиуса окружности не удалось удачно расположить размер, то для корректировки его местоположения удобно воспользоваться функцией по пиктограмме 8.4 или в этом же методе захватить еще раз этот размер и переместить его в нужное место.

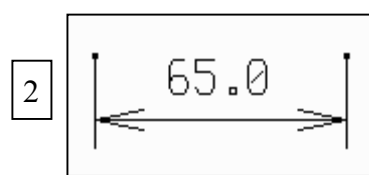
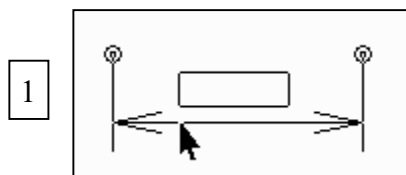


7.3. Построение размерной линии с указанием расстояния между двумя точками

Данный метод дает возможность измерить и проставить расстояние между двумя точками. Расстояние измеряется параллельно условной прямой линии, на которой находятся выбранные точки. Вид отображения размера будет соответствовать текущим параметрам.



Последовательность действий:



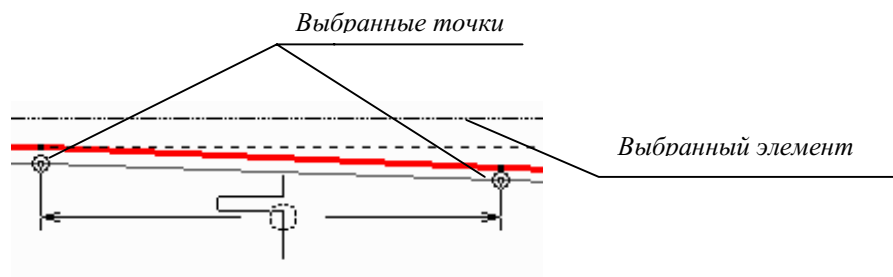
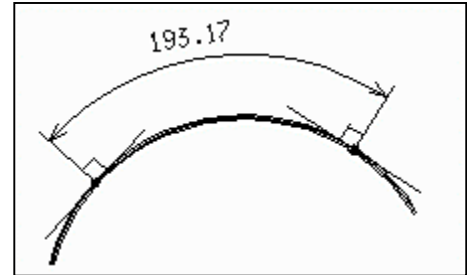


7.4. Построение размерной линии с указанием расстояния между двумя точками с размерной линией, параллельной любому геометрическому элементу

В этом методе расстояние (по прямой или по дуге) определяется между основаниями нормалей из точек к геометрическому элементу.

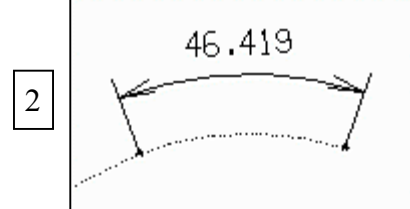
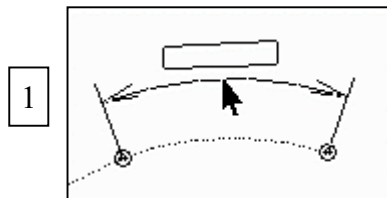
Последовательность действий:

1. Выбираете геометрический элемент, относительно которого будет рассчитано расстояние, затем точки, между которыми это расстояние определяется.



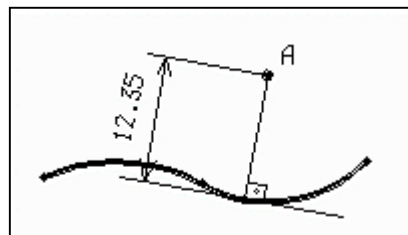
Вариант построения

2. Курсором определите местоположение размерной линии и текста размера, нажмите "Enter".

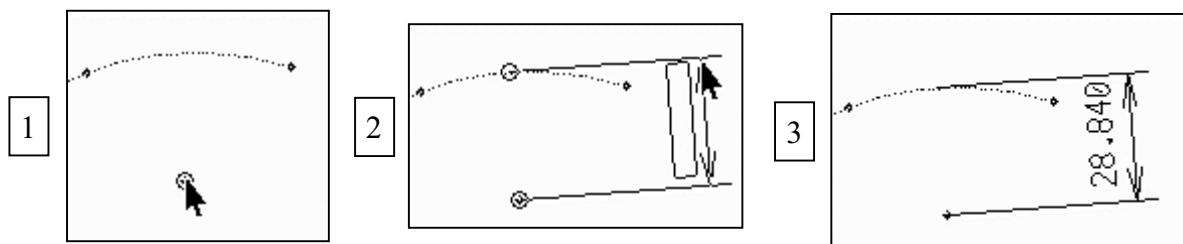


7.5. Построение размерной линии с указанием кратчайшего расстояния от точки до геометрического элемента

После активизации этого метода вы можете измерить и проставить расстояние по нормали от точки до геометрического элемента. Вид отображения размера будет соответствовать текущим параметрам.



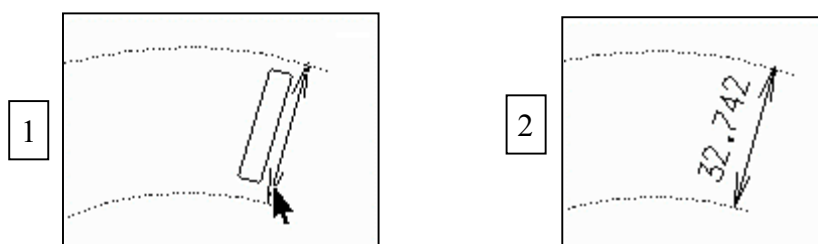
Последовательность действий:



7.6. Построение размерной линии с указанием расстояния между параллельными геометрическими элементами

Данная графическая кнопка дает возможность измерить и проставить расстояние между любыми параллельными геометрическими элементами. Местоположение проставляемого размера определяется визуально, и вид его отображения будет соответствовать текущим параметрам.

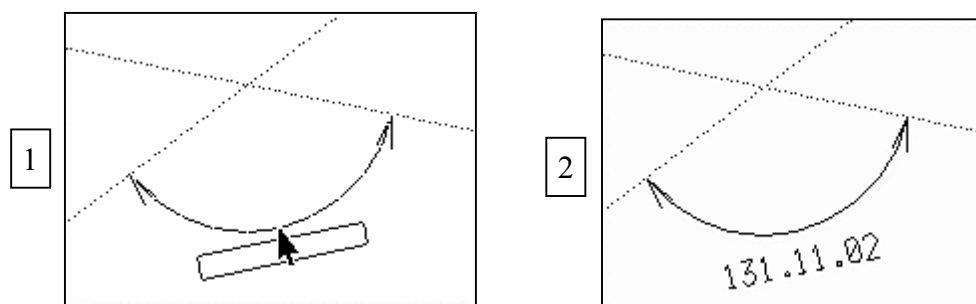
Последовательность действий:



8.1. Построение размерной линии с указанием величины угла между двумя пересекающимися прямыми

После активизации этого метода вы можете измерить и проставить величину угла только между двумя пересекающимися прямолинейными геометрическими элементами. Вид отображения размера будет соответствовать установленным текущим параметрам. Размерность угла устанавливается при выборе работы “Настройка \ Система углов...”

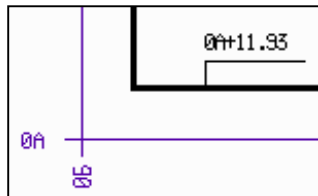
Последовательность действий:



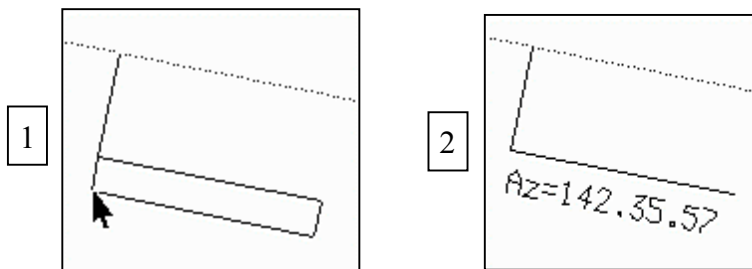


8.2. Построение размерной линии с указанием величины дирекционного угла или ординаты в строительной системе координат

Возможны два варианта построения размерной линии, в зависимости от параметра размера.

1. Если в "Настройке ввода \ вывода" установлена метка "Вывод по строительной сетке" и в параметрах размера Вы выбрали "Да" в пункте "Вывод по строительной сетке", на прямолинейном геометрическом элементе будет проставлена ордината, но только в том случае, если прямая параллельна одной из осей строительной системы координат.
 
2. Во всех остальных случаях функция дает возможность определить и проставить значение дирекционного угла прямолинейного геометрического элемента. Размерность угла (градусы, радианы, грады и т.п.) установите при выборе процедуры Настройка \ Система углов...".

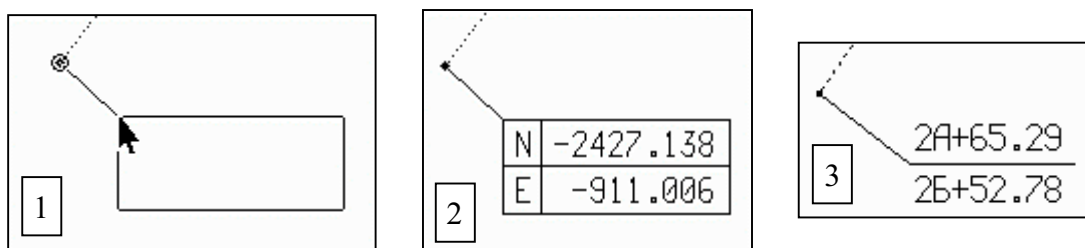
Последовательность действий:



8.3. Построение размерной линии с указанием координат точки

Этот метод дает возможность определить и проставить координаты местоположения любой точки. Точность координат и порядок вывода будут соответствовать установленным текущим параметрам размеров. При выводе геодезических координат текст размера будет ориентирован с запада на восток, строительные координаты выводятся параллельно оси А.

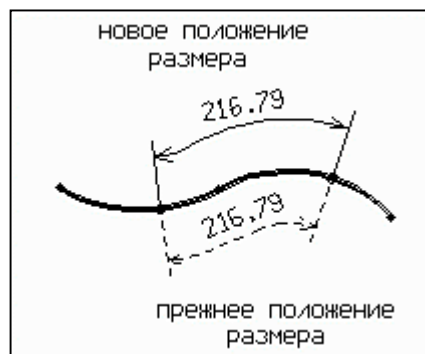
Последовательность действий:





8.4. Редактирование размеров CREDO_MIX с изменением положения самого размера и размерной линии

Данная графическая кнопка дает возможность изменить местоположение любого проставленного размера и выбрать оптимальное размещение его надписей. При этом вид отображения размера останется прежним.



8.5. Информация об элементах CREDO_MIX

После захвата курсором геометрического элемента на экране появляется таблица, в которой указаны параметры:

Информация по элементу			
клотоида Sm= 0.000			
Имя объекта: Кольцо			
Rb =	90.000	ПКн=	403.171
Re =	Inf	ПКк=	488.171
Ak =	87.464	Lk =	85.000
Db = 0.548293720		Bk = 90.00.00	
развязки			
Слой			

- наименование геометрического элемента;
- наименование объекта, которому принадлежит этот элемент;
- координаты;
- геометрические параметры;
- пикетное положение для элементов трассы;
- наименование слоя, которому принадлежит геометрический элемент.

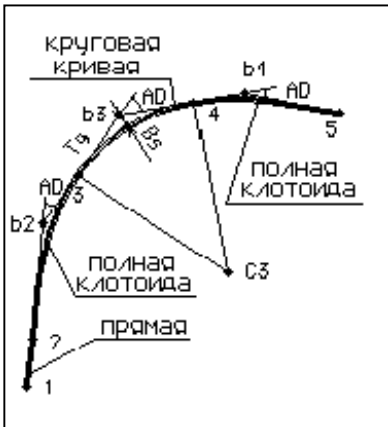
Кнопка "Слой" вызывает меню параметров слоя, которому принадлежит элемент. Это позволит изменить масштабы для визуализации, активность слоя, его видимость и возможность удаления.

Информация по элементу	
сопряжения окружности и клотоиды	
X =	211.748
Y =	-112.835
земполотно	
Слой	

Информацию о точке можно получить одновременным нажатием "Alt" и левой клавиши мыши.



8.6. Создание таблицы геометрических параметров элементов и файла координат точек трассы или ее участка



Функция обеспечивает создание:

- 1) текстовой таблицы – отчета, описывающей плановую геометрию выбранного объекта (трассы);
- 2) файла координат точек с заданным шагом (L) для выноса трассы на местность.

Курсором захватите нужный объект. Объект подсвечивается; подтвердите правильность выбора в окне запроса. Объект (трассу) можно выбрать из списка объектов, появляющемся при нажатии клавиши "ПРОБЕЛ".

Затем следует запрос – создавать таблицу по всему активизированному объекту или только по его части. Если экспортируется только часть объекта, то ее начало и конец следует определить:

- визуальным курсором с возможностью последующего уточнения пикетного положения этих точек,
- с захватом точек сопряжений / пересечений по оси объекта.

Далее в окне запроса введите имя файла. После этого в текущем каталоге создается файл таблицы с этим именем и расширением TBG и файл с именами точек, координатами и расстояниями по трассе с тем же именем и расширением NXY.



9.1. Запись дополнительной информации по трассе или ее участку в файл формата DBF

Данный метод находится в разработке, а пока возможно для выбранной трассы или его участка ввести дополнительную текстовую информацию в вызываемом окне. Информация по всему плану трассы или участку (по введенной маске) сохраняется соответственно в файлах inf_plnn.dbf и inf_mskn.dbf.

Ввод информации по плану

Имя объекта : Primer

Пикет начала трассы : 0+ 0.00

Пикет конца трассы : 1+24.23

Информация по плану :

Ввод информации по маске

Имя объекта : а/д.....

Пикет начала участка : 0+73.24

Пикет конца участка : 1+19.68

Информация по участку :

OK Cancel Инф.план



9.2. Расчет ширины проезжей части для проезда автопоездов на автомобильной дороге

Функция предназначена для расчета необходимой ширины проезжей части, внутренней и внешней полос движения запроектированной оси дороги в зависимости от типа автопоезда и расчетной скорости.

Курсором захватите нужный объект. Объект подсвечивается; подтвердите правильность выбора в окне запроса. Объект (трассу) можно выбрать из списка объектов, появляющемся при нажатии клавиши "ПРОБЕЛ".

Затем следует запрос делать расчет по всему активизированному объекту или только по его части. Если экспортируется только часть объекта, то ее начало и конец следует определить:

- визуально курсором с возможностью последующего уточнения пикетного положения этих точек,
- с захватом точек сопряжений / пересечений по оси объекта.

Далее в окне запроса выберите из базы данных тип автопоезда, автомобиля и прицепа, введите остальные исходные данные для расчета.

Ввод параметров расчета проезда	
Тип автопоезда	Автомобиль+прицеп
Автомобиль	МАЗ-5335
Прицеп	МАЗ-8378
Количество прицепных устройств	2
Расчётная скорость, км/ч	80.00
Номинальная ширина полосы, м	3.50
Шаг расчёта, м	50
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

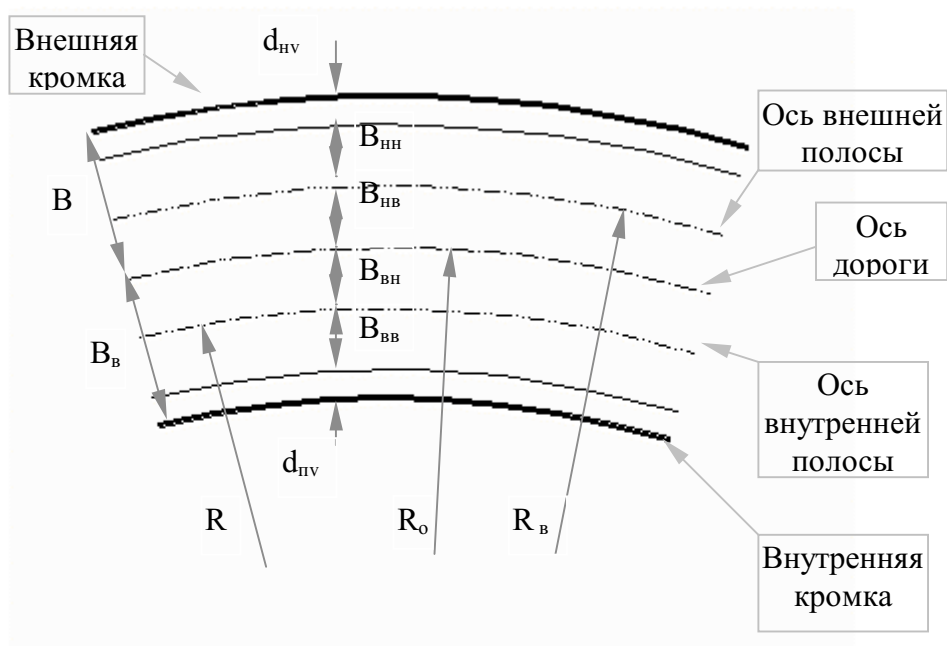
Основные результаты расчета – это:

$B_{\text{в}}$ – ширина внутренней полосы движения,

$B_{\text{н}}$ – ширина внешней полосы движения,

$d_{\text{н}}$ – уширение внешней полосы движения,

$d_{\text{в}}$ – уширение внутренней полосы движения.



Ширина внутренней и внешней полосы вычисляется по формулам:

$$B_v = B_{вн} + B_{вв},$$

$$B_n = B_{нв} + B_{нн},$$

где $B_{вн}$ и $B_{вв}$ – соответственно ширина наружной и внутренней частей внутренней полосы движения,

$B_{нн}$ и $B_{нв}$ – то же для внешней полосы движения.

Уширение d_v (d_n) определяется как превышение ширины полосы движения, необходимой для безопасного проезда по кривой, над номинальной шириной полосы движения на прямой – $B_{пр}$.

Ширина наружной части полосы движения $B_{вн}$ ($B_{нн}$) вычисляется по формуле:

$$B_{вн} = 0.5 \times B_0 + e,$$

где B_0 – габаритная ширина автомобиля,

e – уширение полосы для проезда автомобиля как функция радиуса оси полосы.

Величина e рассчитывается по формуле :

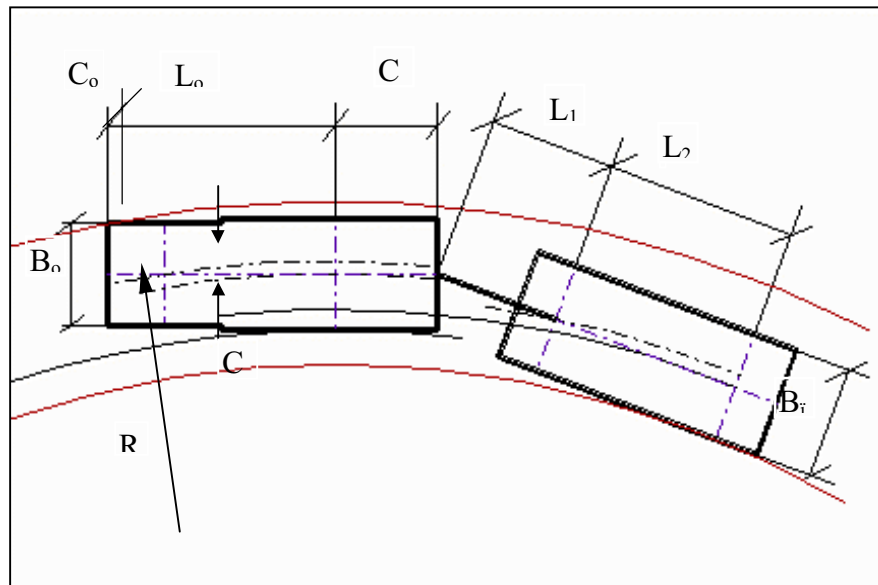
$$e = 1 - \sqrt{(R + 0.5)^2 + (L_0 + C_0)^2} - R - 0.5 \times B_0,$$

где R – радиус, равный R_n или R_v для соответствующей полосы,

L_0 – база автомобиля,

C_0 – передний свес автомобиля,

B_0 – габаритная ширина автомобиля.



Ширина внутренней части полосы движения $B_{вв}$ ($B_{нв}$) вычисляется по формуле :

$$B_{вв} = 0.5 \times B_n + C_k,$$

где B_n – габаритная ширина прицепа,

C_k – сдвиг прицепного звена, м.

Сдвиг прицепного звена C_k находится по формуле:

$$C_k = L_c \times R,$$

где L_c – относительный сдвиг прицепного звена,

R – радиуса поворота в точке посередине задней оси.

Формула для расчета относительного сдвига L_c зависит от типа автопоезда. Для автомобиля с прицепом:

$$L_c = 1 - \sqrt{1 + (C_0/R)^2 - (1 + n \times (L_1/L_2)^2) \times (L_2/R)^2},$$

для седельного автопоезда:

$$L_c = 1 - \sqrt{1 - (L_2 / R)^2},$$

где C_0 – передний свес прицепа,

L_2 – база прицепа,

L_1 – длина дышла прицепа,

n – количество прицепов.

Поправка уширения на скорость вычисляется по формуле:

$$d_{HV} = d_{BV} = 0.05 \times V / \sqrt{R} - 0.01.$$



9.3. Моделирование характеристик движения автомобиля по дороге

Метод позволяет оценить уровень удобства пассажира и проанализировать устойчивость автомобиля, движущегося с расчетной скоростью, а так же определить допустимую скорость движения при нормативной величине виража на криволинейных участках.

Курсором захватите нужный объект. Объект подсвечивается; подтвердите правильность выбора в окне запроса. Объект (трассу) можно выбрать из списка объектов, появляющемся при нажатии клавиши "ПРОБЕЛ".

Затем следует запрос делать расчет по всему активизированному объекту или только по его части. Если экспортируется только часть объекта, то ее начало и конец следует определить:

- визуально курсором с возможностью последующего уточнения пикетного положения этих точек,
- с захватом точек сопряжений / пересечений по оси объекта.

Далее в окне запроса введите исходные данные для расчета.

запрос	
Расчётная скорость, км/ч	100.00
Коэффициент сцепления	0.35
Шаг расчёта	50
Тип дороги	1
<input type="button" value="Ok"/> <input type="button" value="Cancel"/>	

Тип дороги выбирается для определения требуемого уклона виража в соответствии со СНиП:

- 1 – Дороги общего пользования.
- 2 – Промышленные дороги.
- 3 – Дороги в районах с частым гололедом.

По исходным данным рассчитываются центробежное ускорение, требуемый уклон виража и коэффициент поперечной силы, а так же результат действия коэффициента поперечной силы при заданном коэффициенте сцепления на участке дороги (неощутимо, неудобно, занос, опрокидывание). Кроме того, дается рекомендация по допустимой скорости движения автомобиля по участку дороги при нормативном уклоне виража и требуемом коэффициенте поперечной силы для обеспечения безопасности движения.

Результаты расчета выводятся на экран и записываются в файл с расширением VRP.



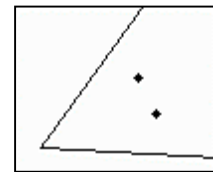
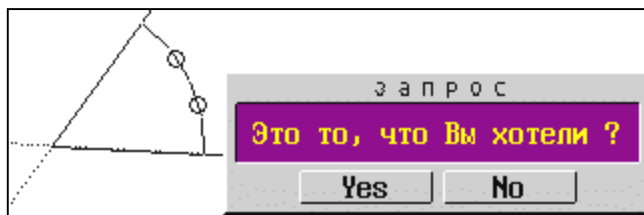
9.4. Деление угла на секторы

Функция позволяет разделить угол на заданное количество одинаковых секторов.

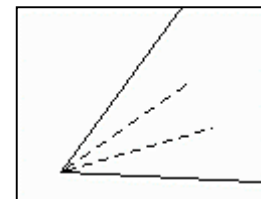
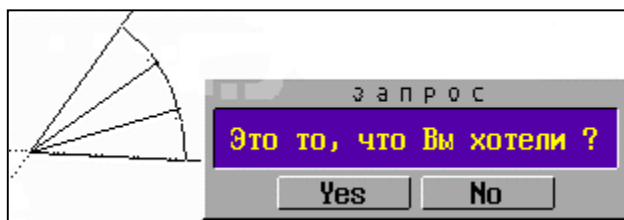
После активизации метода укажите курсором первую сторону угла и отметьте начало дуги. Далее укажите курсором вторую сторону и зафиксируйте местоположение дуги. После этого появится окно запроса, в котором необходимо сделать выбор.



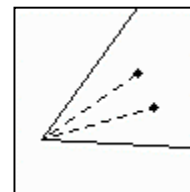
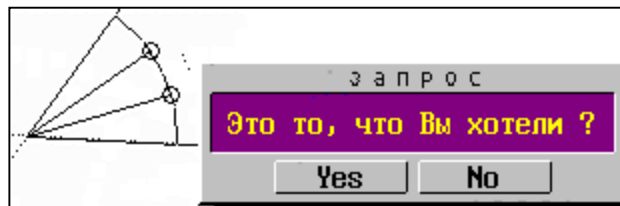
1. **Точки** – угол разобьется на секторы по линии дуги в виде дополнительных точек:



2. **Линии** – угол разобьется на секторы видимыми элементами:

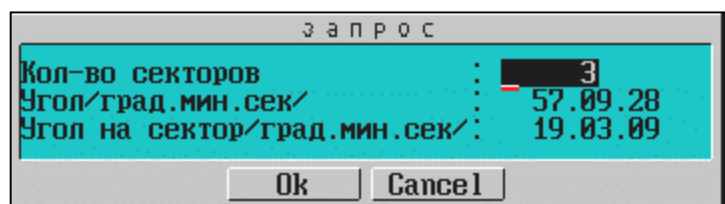


3. **Линии и точки** – угол разобьется на секторы видимыми элементами и дополнительными точками по линии дуги:



В способах 2 и 3 видимые элементы отобразятся в соответствии с параметрами визуализации, заданными функцией "Параметры видимого элемента".

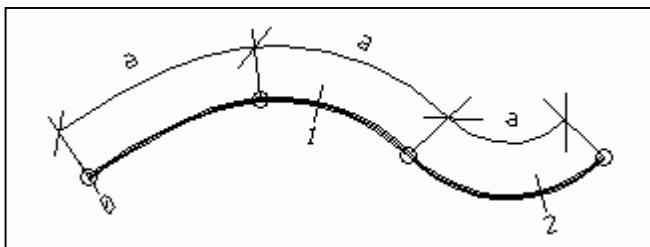
После выбора приемлемого способа появится следующее окно запроса, в котором возможно задать необходимое количество секторов, а также получить информацию о величинах разбиваемого угла и угла одного сектора.





9.5. Деление геометрического элемента на равные участки

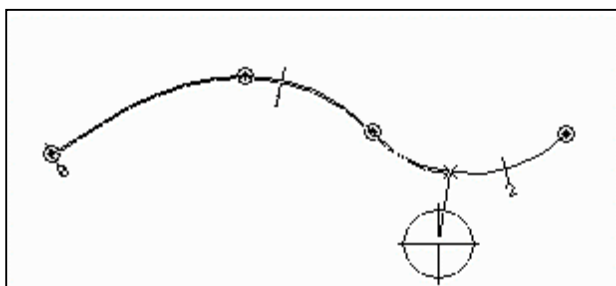
Метод позволяет разделить дополнительными точками любой геометрический элемент или объект (трассу) на заданное количество участков равной длины.



После активизации метода укажите курсором на элемент геометрии или трассу, после чего элемент (трасса) подсветятся. Далее определите начало и конец разбиваемого участка:

- захватом существующих точек (при нажатой клавише "Shift"),
- визуально по местоположению проекции курсора на элемент.

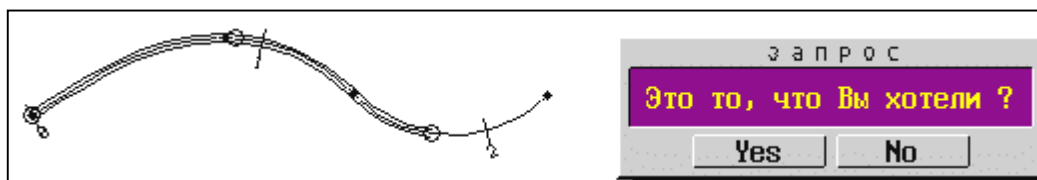
Если операция деления выполняется на трассе, на которой отображен пикетаж, то при визуальном определении границ участка следует уточнить пикетное положение начала и/или конца участка в окне запроса.



После этого появляется окно запроса, в котором следует задать количество участков и получить информацию об их длине.



Затем на экране подсвечиваются все точки, которые делят выбранный ГЭ или трассу на заданное количество участков.

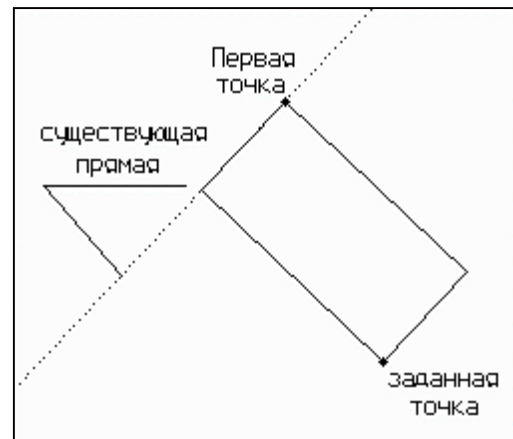
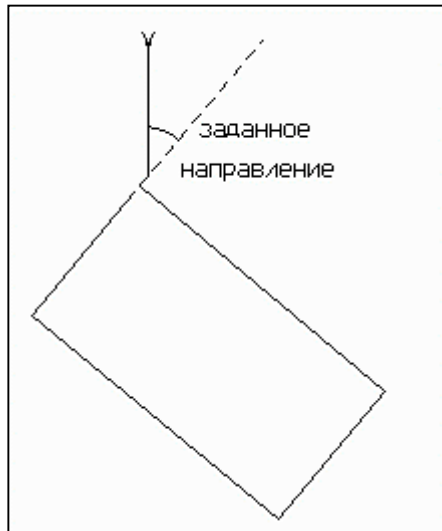


Подтвердите ваш выбор.



9.6. Построение прямоугольника

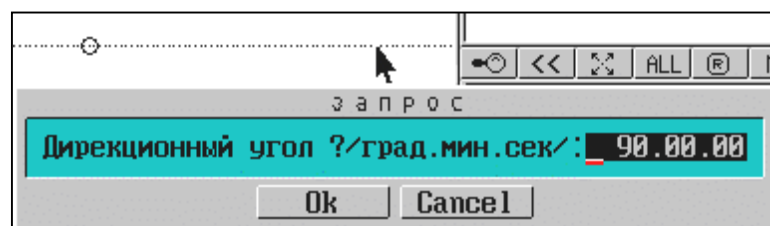
Метод позволяет создавать прямоугольник заданного размера, состоящий из видимых элементов.



После активизации метода можете выбрать один из двух способов создания прямоугольника:

- 1) с определением направления стороны прямоугольника;
- 2) с выбором прямолинейного геометрического элемента в качестве направления стороны прямоугольника.

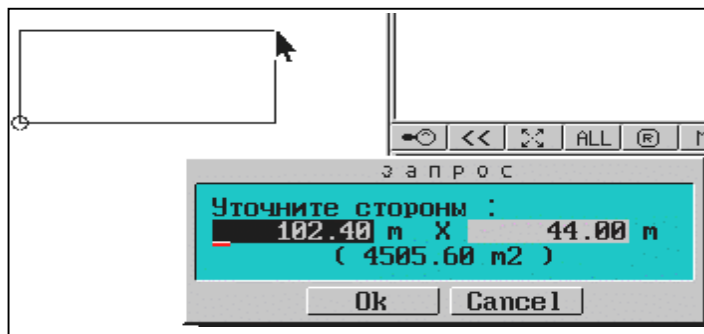
В первом методе визуальное местоположение курсора или с захватом существующей точки (при нажатой клавише "Shift") зафиксируйте первую вершину прямоугольника. Далее определите направление первой стороны прямоугольника. При визуальном определении направления по местоположению курсора появляется окно запроса, в котором можно уточнить дирекционный угол.



При захвате существующей точки направление первой стороны однозначно.

Затем необходимо определить местоположение противоположной вершины прямоугольника. Если ее положение определяется визуальное по местоположению курсора, то в окне запроса можно уточнить размеры сторон прямоугольника и получить информацию о его площади.

При захвате существующей точки решение единственное.



Во втором методе для определения направления стороны прямоугольника выберите курсором существующий прямолинейный геометрический элемент. Далее визуальное по местоположению курсора или с захватом существующей точки, которая может находиться на элементе или вне его, определите первую вершину прямоугольника. После этого установите местоположение противоположной вершины. Если ее положение фиксируете визуальное по местоположению курсора, то представится возможность уточнить размеры сторон прямоугольника и получить информацию о его площади. Если же захватите существующую точку, то параметры прямоугольника определяются однозначно.

Стороны построенного прямоугольника состоят из видимых элементов с параметрами визуализации, заданными в текущих параметрах видимого элемента ("Т.П.ВЭ").



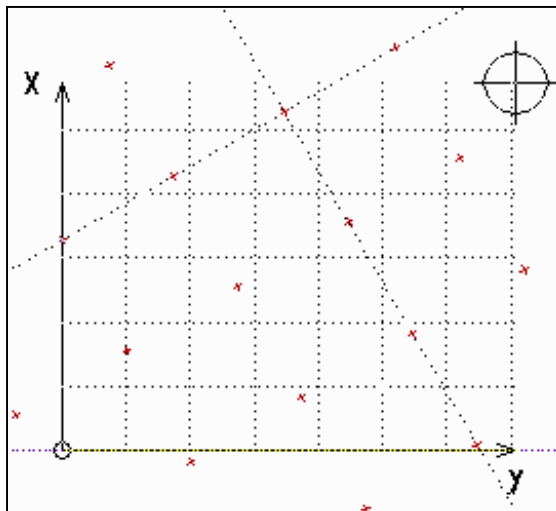
10.1. Создание строительной системы координат

Построение сетки строительной системы координат начните с построения первой оси (X \ A). Воспользуйтесь одним из двух методов:

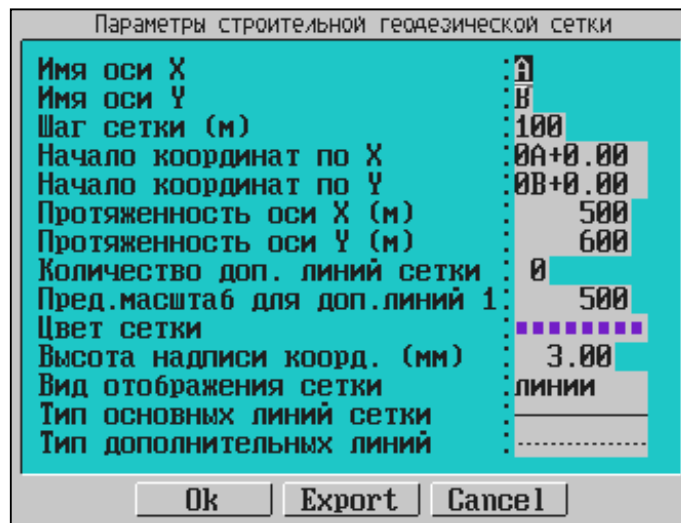
1. Определите точку начала координат. Для этого захватите существующую точку при помощи клавиши "ALT" или укажите ее курсором в произвольном месте. Затем таким же образом определяете вторую точку, и на экране появится ось сетки. Если Вы укажете точку в произвольном месте, последует запрос на дирекционное направление первой оси строительной сетки.
2. Если Вы уже создали прямую (базовая прямая, видимая его часть, участок трассы или ось уже построенной строительной сетки), по которой должна пройти ось строительной сетки, укажите ее курсором. Затем зафиксируйте точку начала координат на этой прямой.

Для построения второй оси строительной сетки переместите курсор в нужном направлении, на экране появится изображение будущей строительной сетки (шаг сетки по умолчанию 100 м).

Зафиксируйте окончательно ее местоположение (укажите в произвольном месте, захватите существующую точку или введите точные координаты по клавише F7).



В окне запроса уточните параметры строительной сетки.



- **Имя оси X и Y.** Если необходимо несколько строительных сеток в одном объекте, программа не позволяет вводить одинаковые имена осей.
- **Шаг сетки.** Это расстояние между основными осями.
- **Начало координат по X, Y.** Возможен ввод отрицательных значений.
- **Протяженность по оси X, Y (м).** Программа округляет в большую сторону протяженность по осям.
- **Количество дополнительных линий сетки.** Например, если при шаге сетки 100 задать "1", то в сетке будут отображаться оси с именами +50.
- **Предельный масштаб для дополнительных линий.** При масштабе визуализации мельче предельного, линии сетки не будут отображаться.
- **Цвет сетки.** Выберите из палитры необходимый цвет для отображения осей строительной сетки.
- **Высота надписи осей.** Введите значение для вывода на экран и чертеж.
- **Вид отображения сетки.** Строительную сетку можно выводить линиями или крестами.
- **Тип основных и дополнительных осей сетки.** Выберите из набора стилей линий необходимый тип для отображения осей.

По кнопке "Export" программа создает два текстовых файла с расширениями ".txt" и ".str". Имя файла задайте в окне запроса. Файл *.txt содержит ведомость координат узлов строительной сетки в строительной и геодезической системах координат. В ведомости будут указаны параметры строительной системы координат и формула перевода строительной системы координат в геодезическую и обратно.

Файл *.str содержит имена узлов строительной системы координат и их геодезические координаты. Файл предназначен для экспорта в другие системы, например, его можно использовать в системе CREDO_DAT (разбивочные работы; нивелирование по квадратам; редуцирование пунктов строительной сетки и т.д.).

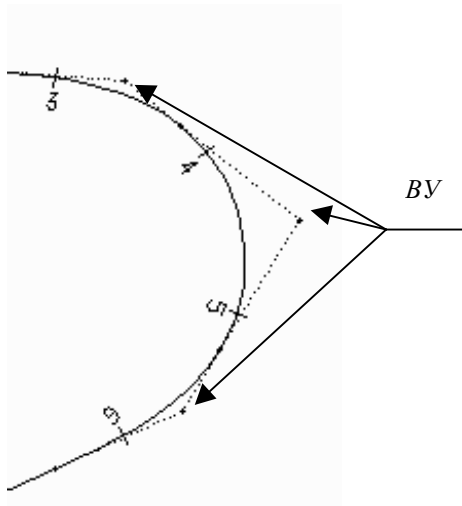
Для того, чтобы в выходных таблицах, в информационном окне и окне запроса по клавише "F7" получать координаты строительной системы, в НАСТРОЙКЕ в ПАРАМЕТРАХ ВВОДА\ВЫВОДА должен быть включен ВЫВОД ПО СТРОИТЕЛЬНОЙ СЕТКЕ.

Для изменения размеров и параметров строительной сетки или создания текстовых файлов воспользуйтесь методом 5.4 "Изменение параметров ..."



10.2. Построение вершин углов элементов закругления трассы

Курсором или из списка трасс, вызываемый по клавише "Пробел", определите трассу, на которой должны быть построены ВУ. Затем следует запрос: "Создавать углы поворота для этого объекта?" После утвердительного ответа для каждого криволинейного участка трассы будут созданы линии тангенсов и вершины углов поворота.



В настоящей версии цепочка криволинейных элементов в один угол поворота не объединяется. На чертеж построенные этим методом ВУ элементов закругления трассы на чертеж не выводятся.

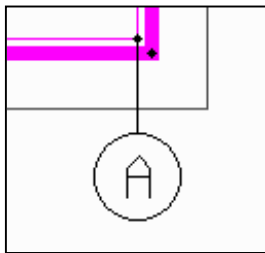
ВУ и тангенсы по структуре связаны между собой, поэтому после изменения местоположения вершины угла поворота трассы (метод 11.1) или параметров закругления (11.2), построенные этим методом ВУ удаляются.



10.3. Создание наименования разбивочных осей

Построение возможно только для прямолинейного элемента (базовая прямая, видимый элемент, участок трассы) и может быть использован для обозначения не только разбивочных осей зданий и сооружений, но и в других целях, например для чертежа малых архитектурных изделий.

Обозначение хранится в структурах размеров CREDO_MIX, поэтому может отображаться и редактироваться так же, как и любой другой размер (читайте выше).



Захватите прямую, по направлению которой будет проставлено обозначение. Элемент подсветится. Захватите точку (пересечение координационных осей). В окне запроса укажите расстояние от этой точки, на котором будет расположено обозначение оси и текст условного обозначения.



10.4. Перемещение геометрического элемента в активный слой

Все элементы геометрии могут быть разнесены по слоям. Сделайте активным тот слой, в который Вы хотите переместить видимый элемент, трассу, размер, строительную сетку, разбивочный базис, текст, УЗ и т.д. Нет смысла перемещать базовые геометрические элементы, т.к. они хранятся вне слоев. Проследите, чтобы в параметрах слоя, из которого будете перемещать элемент, была проставлена метка возможности захвата элемента, иначе элемент не переместится в другой слой, т.к. он будет недоступен для захвата. Затем курсором укажите тот элемент, который необходимо переместить, он подсветится цветом активного элемента, и подтвердите выбор.



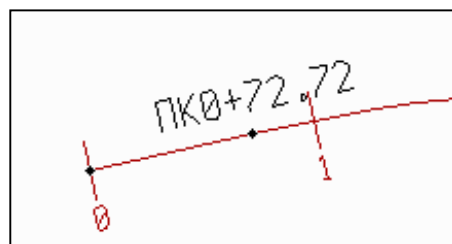
10.5. Определение пикетажного положения точки относительно трассы

Вывод пикетажного положения точки относительно трассы может осуществляться как для точки, принадлежащей трассе, так и для точки вне ее.

Выберите курсором или из списка, вызываемого по клавише "Пробел", трассу, относительно которой необходимо определить пикетаж. Затем, следуя подсказке, определите курсором местоположение точки относительно трассы. Если трасса отображалась пикетами или рисками, появляется запрос на уточнение пикетажа. При захвате существующей точки с помощью клавиши "Alt" или "Shift" сразу появляется запрос на параметры вводимой строки.

Строку можно отредактировать и изменить высоту символов.

з а п р о с	
Строка	ПК0+72.72
Угол поворота	71.00.00
Выравнивание горизонтал.	по середине
Выравнивание вертикальное	снизу
Высота мм в мшт. съемки	2.50
Тип шрифта	
<input type="button" value="OK"/> <input type="button" value="Cancel"/>	



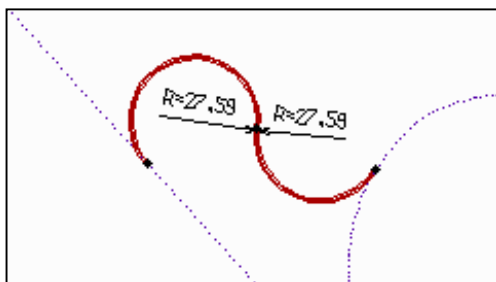
По клавише "Ok" пикет выводится на объект в виде текста. Используйте возможность его редактирования в функции "Текст планов". При изменении пикетажа трассы текст с пикетом автоматически не изменяется, поэтому старайтесь проставлять пикетаж точек по окончательному проектному решению.



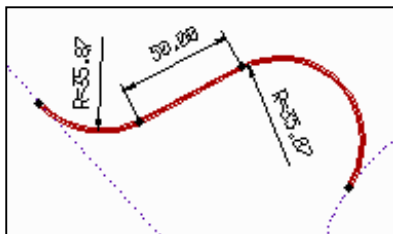
10.6. Сопряжение двух геометрических элементов обратными круговыми кривыми с прямой вставкой или без нее

Метод позволяет сопрягать два любых (прямая, окружность, клотоида, смещенная клотоида) геометрических элемента. Существует несколько вариантов сопряжения:

1. Обратными круговыми кривыми, в точке их касания, значение радиуса будет отличаться только знаком.



2. Обратными круговыми кривыми с прямой вставкой.



Захватите первый ГЭ (прямую, окружность или клотоиду), укажите первую точку сопряжения. Затем укажите второй ГЭ и введите необходимые параметры сопряжения.

В зависимости от вводимых значений возможны варианты:

1. при значении прямой и радиуса равными нулю, элементы будут сопрягаться двумя дугами круговых кривых без прямой вставки,
2. при задании значения радиуса, длина прямой вставки рассчитывается программой,
3. при задании длины прямой вставки, значение радиуса рассчитывается программой.

Затем, следуя подсказке и перемещая по второму геометрическому элементу курсор, за которым потянется "змейка" из двух сопряженных дуг окружностей. Если "змейка" исчезает с экрана, значит сопряжение невозможно. Укажите точку конца сопряжения, которое прорисовуется с параметрами видимого элемента.



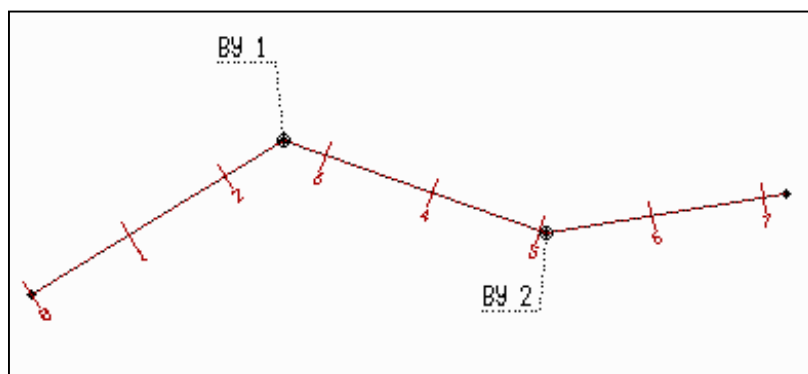
11.1. Редактирование вершины угла поворота трассы

Метод дает следующие возможности для редактирования ВУ:

1. Изменение местоположения вершины угла.
2. Создание нового угла поворота трассы.
3. Удаление угла поворота трассы.

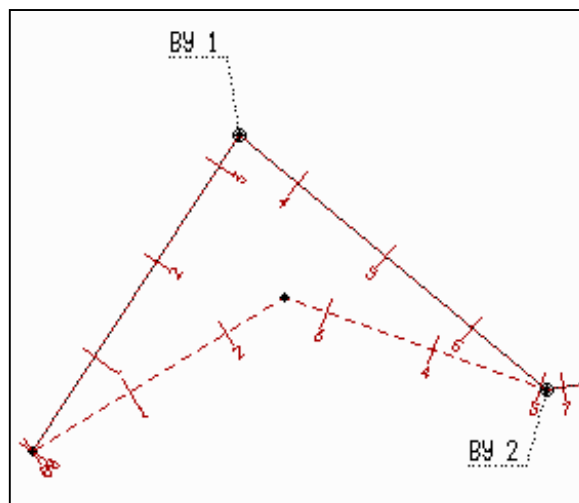
Редактировать трассу этим методом невозможно, если она содержит смещенные или неполные клотоиды. Независимо от того, каким образом создана трасса (непосредственно в CREDO_MIX, CREDO_TER или CREDO_PRO, импортом из других систем или конвертацией полилинии из DXF файла), и вписаны или нет элементы закругления в углы поворота, редактированию подлежат любые ее ВУ.

После активизации этого метода, следуя подсказке, захватите трассу курсором или по "пробелу" и подтвердите выбор. После этого на экран для выбранной трассы выводятся все вершины углов поворота. Работа с этим методом продолжается, пока Вы не нажмете правую клавишу мыши или "ESC".



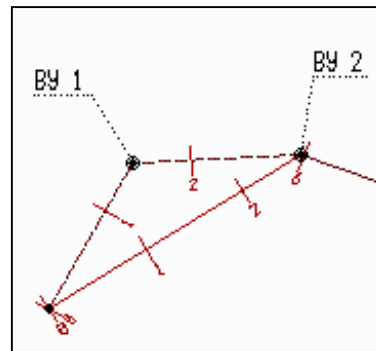
Для редактирования местоположения ВУ захватите ее и переместите на нужное место, используя одну из возможностей:

1. Изменение местоположения вершины угла.
 - *С захватом уже имеющейся точки.* Не изменяя вид курсора, захватите точку геометрии или точку структуры ЦММ. Приоритет имеет основная или дополнительная точка поверхности.
 - *В произвольном месте.* Измените вид курсора по клавише "Пробел" (курсор в виде перекрестия без зоны захвата в виде окружности) и укажите новое местоположение ВУ.
 - *По координатам.* Измените вид курсора по клавише "Пробел" (курсор в виде перекрестия без зоны захвата в виде окружности) и нажмите клавишу "F7". В окне запроса введите координаты, курсор переместится в заданные координаты, и не перемещая курсор, дважды нажмите левую клавишу мыши.

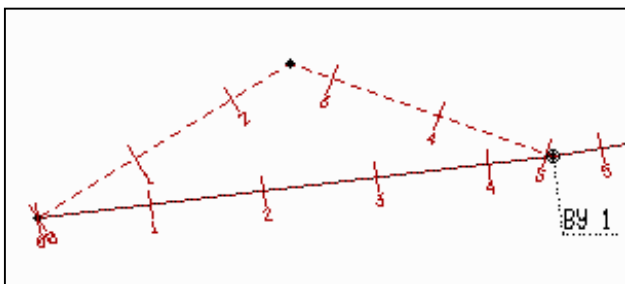


2. Создание нового угла поворота трассы.

При необходимости создания дополнительного угла поворота трассы, после ее выбора захватите не ВУ, а участок трассы с прямой вставкой. Зафиксируйте местоположение нового угла поворота одним из описанных ранее методов.



3. Удаление угла поворота трассы.



Для удаления угла поворота трассы захватите необходимую ВУ и переместите ее на смежную ВУ.

При наличии вписанных закруглений на редактируемой ВУ программа делает проверку на возможность сохранения параметров в пересчитанном угле поворота. Если заданы невыполнимые

условия, например, сумма длин смежных тангенсов больше расстояния между их вершинами, на экране появится предупреждение: "Скорректированы радиусы и \или\ длины переходных кривых из условий $T1+T2 < S$ или $B1+B2 < U$ ". Убедитесь в этом можно, используя следующий метод (11.2).

Начало и конец трассы не являются вершинами углов, поэтому их изменение этим методом программа не допускает. Для этого используйте методы разрезания (6.4) и склеивания трасс (6.5).

Для завершения работы с методом нажмите "ESC" или правую клавишу мыши, после чего с экрана исчезнут тангенсы и ВУ трассы. Для вывода на чертеж вершин углов воспользуйтесь методами процедуры "План".

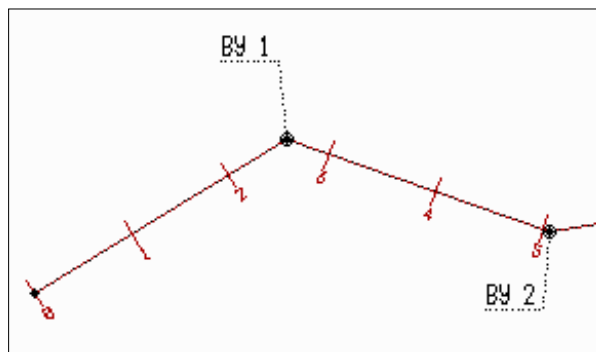


11.2. Редактирование параметров закругления угла поворота

Метод позволяет создавать закругления или изменять их значения на трассе.

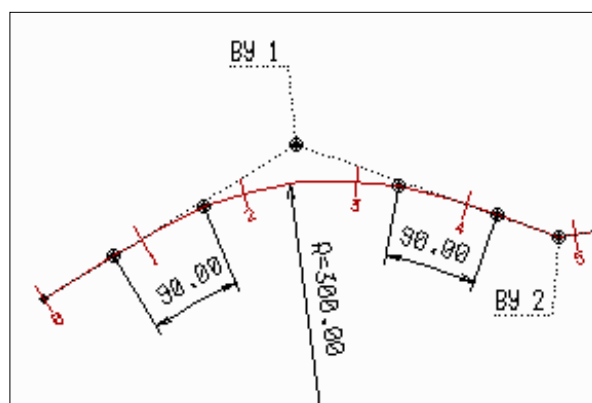
Редактировать параметры закругления трассы этим методом программа не допускает, если она содержит смещенные или неполные клотоиды. Независимо от того, каким образом создана трасса (непосредственно в CREDO_MIX, CREDO_TER или CREDO_PRO, импортом из других систем или конвертацией полилинии из DXF файла), и вписаны ранее или нет элементы закругления в углы поворота, редактированию подлежат любые ее углы поворота.

После активизации этого метода, следуя подсказке, захватите трассу курсором или по "пробелу" и подтвердите выбор. После этого на экран для выбранной трассы выводятся все вершины углов поворота. Работа с этим методом продолжается, пока Вы не нажмете правую клавишу мыши или "ESC".



Захватите нужную вершину, после чего появится диалоговое окно, в котором можно ввести значение радиуса. Если закругление предполагается с переходными кривыми, введите значения длины первой и второй клотоид.

ВУ номер 1	
Радиус	= 0.00 м
SL1	= 0.00 м
SL2	= 0.00 м



Если такие условия невыполнимы: сумма длин смежных тангенсов больше расстояния между их вершинами или сумма углов клотоид данного закругления менее угла поворота трассы, на экране появится предупреждение: "Скорректированы радиусы и \или\ длины переходных кривых из условий $T1+T2 < S$ или $B1+B2 < U$ ". Убедится в этом можно, выбрав для редактирования еще раз эту и смежные ВУ.

Для вывода на чертеж вершин углов воспользуйтесь методами процедуры "План", точка по местоположению ВУ создается в результате работы этого метода. Если трасса редактировалась предыдущим методом, эта точка удаляется, создайте ее как точку пересечения прямых участков (тангенсов) трассы.