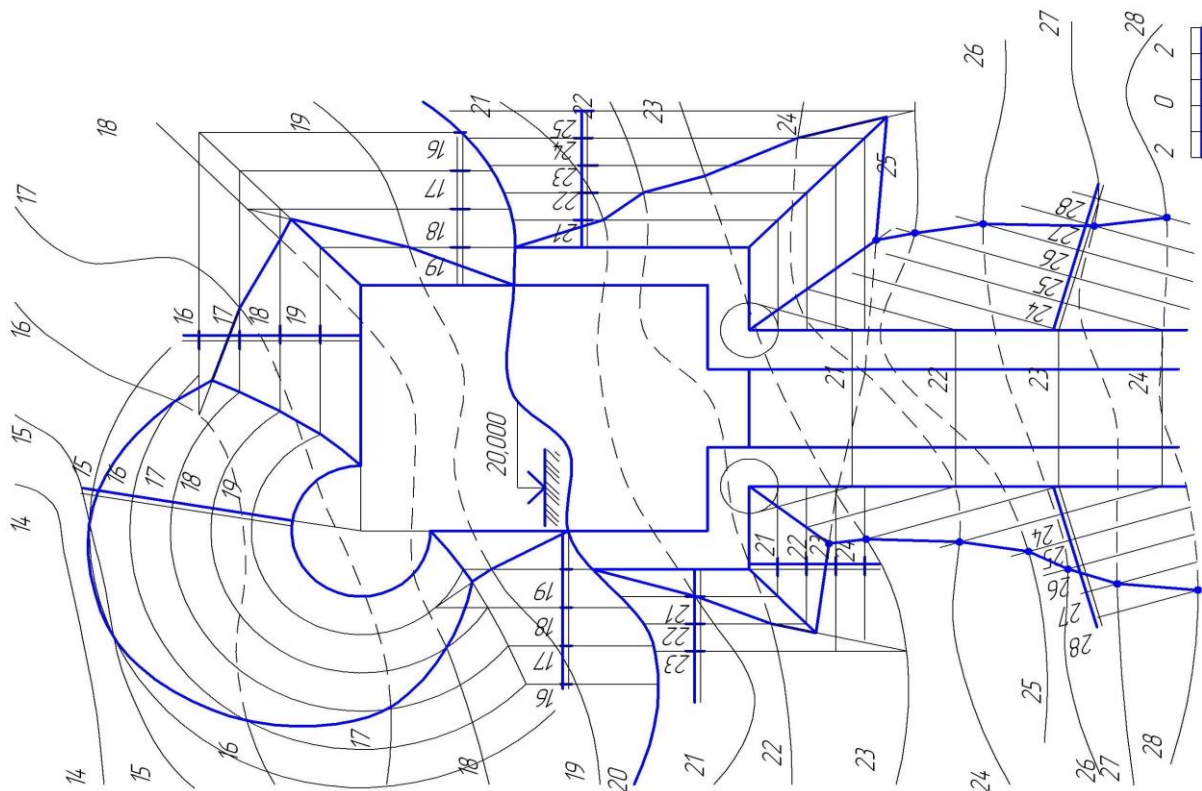


Навчальний посібник

ПРОЕКЦІЇ З ЧИСЛОВИМИ ПОЗНАЧКАМИ

Посібник призначений для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальностей: 192 «Будівництво та цивільна інженерія», 193 «Геодезія та землеустрій» для вивчення теми:
«План вертикального планування топографічної місцевості»



Навчальний посібник «**Проекції з числовими позначками**» призначений для здобувачів вищої освіти першого (бакалаврського) рівня спеціальностей 192 «Будівництво та цивільна інженерія», 193 «Геодезія та землеустрій» для вивчення теми: **«План вертикального планування топографічної місцевості»**. Херсон, ХДАУ, 2019. - 49 с.

Уклали:

Петрова А.Т.- канд. техн. наук, доцент кафедри науки про Землю

Музика Н.М.- асистент кафедри науки про Землю

Рецензент: Кузьменко В.Д. - доцент кафедри гідротехнічного будівництва, водної інженерії та водних технологій

Навчальний посібник затверджено на засіданні кафедри науки про Землю (протокол №2) від 13.09.2019р.

© Петрова А.Т., 2019

© Музика Н.М., 2019

Содержание

1. Введение	4
2. Цели и задачи темы	4
3. Сущность метода и проекции точек.....	6
4. Задание на чертеже отрезков прямой.....	7
5. Градуирование прямой	8
6. Угловой масштаб.....	9
7. Задание на чертеже плоскости.....	10
8. Построение линий пересечения плоскостей.....	12
9. Задание на чертеже прямого кругового конуса.....	13
10. Построение линии пересечения конической поверхности с плоскостью	14
11. Построение горизонталей откосов дороги	15
12. Задание топографической поверхности.....	18
13. Построение профиля местности.....	19
14. Построение линии пересечения топографической поверхности с плоскостью.....	20
15. Построение линии пересечения конической поверхности с топографической.....	22
16. Определение нуля работ на площадке и дороге.....	23
17. Примеры выполнения чертежей земельных работ на дорогах.....	26
18. Построение промежуточных горизонталей на плане местности.....	28
19. Построение сечения сооружения.....	32
20. Содержание задания.....	37
21. Последовательность выполнения задания.....	38
22. Оформление чертежа.....	47
23. Глоссарий.....	48
24. Пример выполнения задания.....	50
25. Литература.....	51

1. Введение

В инженерной практике существуют такие объекты, для которых метод проецирования на две и более взаимно перпендикулярные плоскости проекций непригоден: изображения получаются мало наглядными, а точность графических построений на таких чертежах недостаточна при решении позиционных и метрических задач.

В строительном деле такими объектами являются участки земной поверхности с различными сооружениями на ней: строительными площадками, автодорогами, каналами и т.д.

Отличительной чертой таких объектов является значительное преобладание горизонтальных размеров над вертикальными.

Чертежи же, выполненные в проекциях с числовыми отметками, свободны от этих недостатков и поэтому широко используются в строительной практике.

2. Цель и задачи.

Цель – овладение студентами навыков изображения различных геометрических фигур в проекциях с числовыми отметками после освоения методов проецирования по дисциплине «Начертательная геометрия». Приобретение знаний и умений в составлении и оформлении чертежей.

Задачи – построение однокартинных чертежей на основе метода ортогонального проецирования;

- реконструирование пространства – это умение по однокартинному изображению восстановить оригинал;
- подготовка к формированию конструктивно – геометрического инженерного мышления;
- грамотно выполнять чертежи;

В результате изучения темы «План вертикальной планировки» студент должен:

Знать:

- основные геометрические понятия;
- правила решения различных задач на одной плоскости проекций;
- читать однокартинные чертежи;
- правила оформления однокартинных чертежей.

Уметь:

Решать пространственные задачи на плоскости, т.е. определять по графическому изображению геометрических фигур их положение относительно плоскости проекций;

- решать позиционные задачи на однокартинном чертеже;
- решать метрические задачи на одной плоскости проекций;

Овладеть навыками:

- пространственно-образного мышления, т.е. развить способность не только распознавать и создавать образы геометрических фигур, но и оперировать ими;
- работать с методической литературой.

3. Сущность метода и построения проекций точек.

В методе с числовыми отметками используется ортогональное проецирование на одну горизонтальную плоскость проекций, называемую плоскостью нулевого уровня или основной плоскостью.

Однокартинные чертежи необратимы, но числовая отметка, стоящая возле изображения, дополняет чертеж и показывает на сколько единиц данная фигура удалена от основной плоскости.

Все чертежи с числовыми отметками сопровождаются линейным масштабом.

На рис.1 изображены точки А, В и С. Они ортогонально спроецированы на плоскость проекций Π_0 .

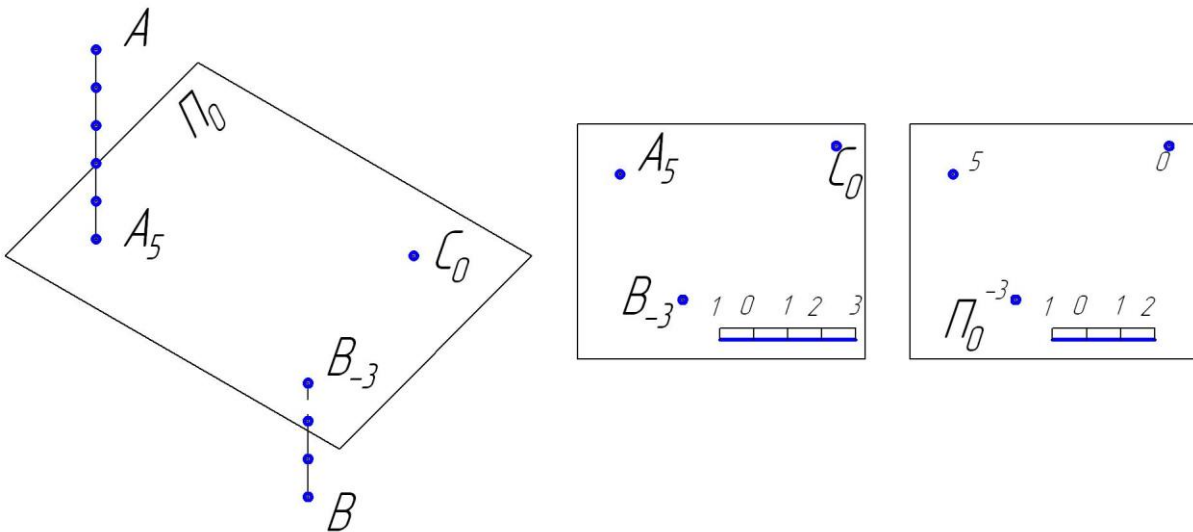


Рис. 1

Число (отметка), стоящее рядом с буквенным обозначением точки, указывает на сколько единиц (метров) точка удалена от этой плоскости Π_0 . Точка А, расположенная выше плоскости Π_0 , имеет положительную отметку и знак перед числом не ставится.

Точка В, расположенная ниже плоскости нулевого уровня, имеет отрицательную отметку. Знак « - » ставится перед числовой отметкой. Точка С лежит в плоскости Π_0 , поэтому имеет отметку « 0 » .

4. Задание на чертеже отрезка прямой

Прямая может быть задана проекциями любых двух, принадлежащих ей, точек с указанием их отметок. Проекция отрезка прямой называется заложением.(Рис 2) Величина заложения отрезка, разность отметок двух точек которого равна единице, называется интервалом и обозначается L. Или можно сказать, что интервалом прямой является заложение, соответствующее подъему, равному единице. (Рис.2).

Величина заложения зависит от уклона прямой. Эти величины обратные друг другу: чем больше уклон, тем меньше заложение и наоборот (Рис.3).

Уклон прямой есть отношение алгебраической разности отметок концов отрезка к длине его проекции и обозначается i .

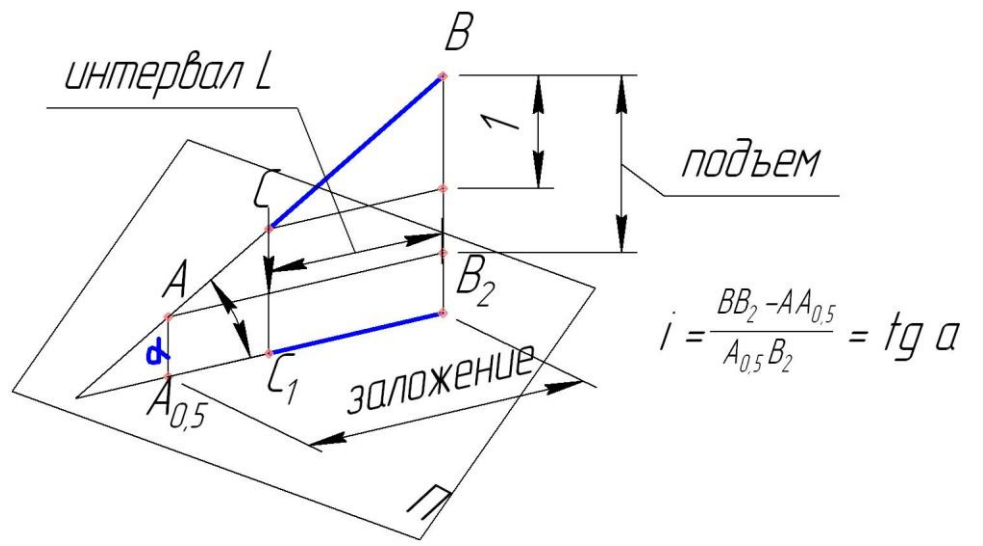


Рис. 2

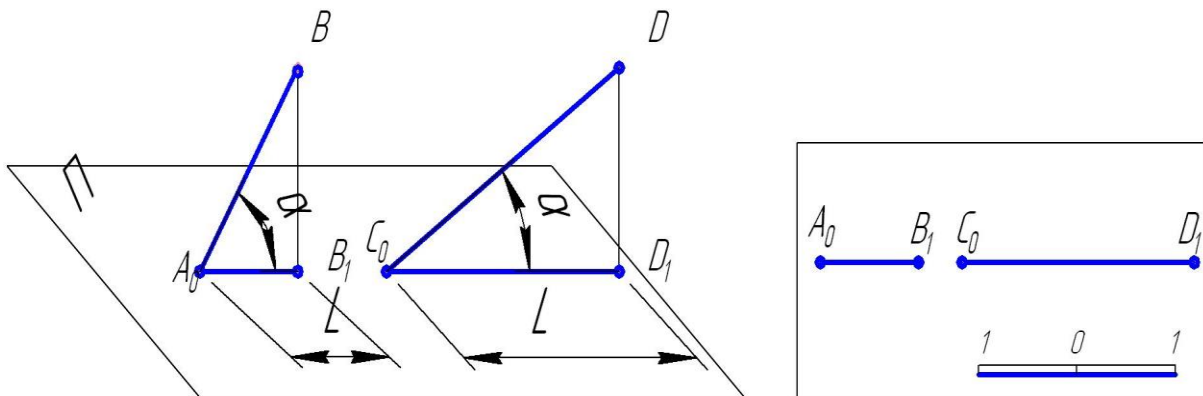


Рис. 3

5. Градуирование прямой

Проградуировать прямую – значит найти на ней точки, имеющие целочисленные отметки. Например, задан отрезок AB ($A_1 B_{4,5}$). Чтобы проградуировать его, надо на проекции данного отрезка построить проекции точек 2,3,4. Для решения этой задачи применяется метод пропорционального деления отрезка. (Рис.4)

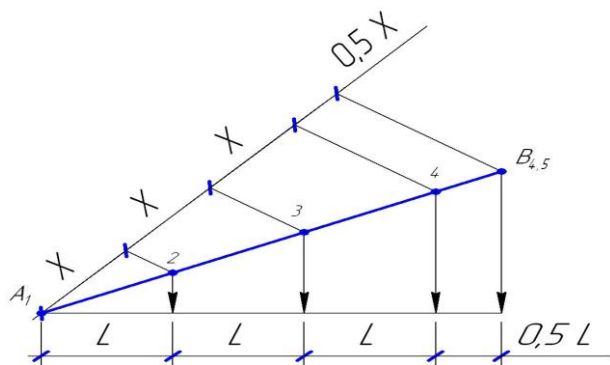


Рис. 4

Из точки A_1 (или $B_{4,5}$) под произвольным углом проводится луч. Так как разность отметок точек A и B составляет 3,5 единицы, то на этом луче откладываем 3 произвольных, но равных отрезка и еще половину такого же отрезка. Последняя засечка соединяется с точкой $B_{4,5}$. Из всех засечек проводятся прямые, параллельные ему. Этими линиями отрезок $A_1 B_{4,5}$ делится на такое же количество равных частей. Проставляются отметки точек имеющих целые числа.

6. Угловой масштаб

Угловой масштаб выполняется для определения интервалов прямых, имеющих разный уклон. Например, задается уклон выемки $i_v = 3/4$, уклон насыпи $i_n = 1/2$ и уклон дороги (подъездных путей) $i_{п.п} = 1/5$.

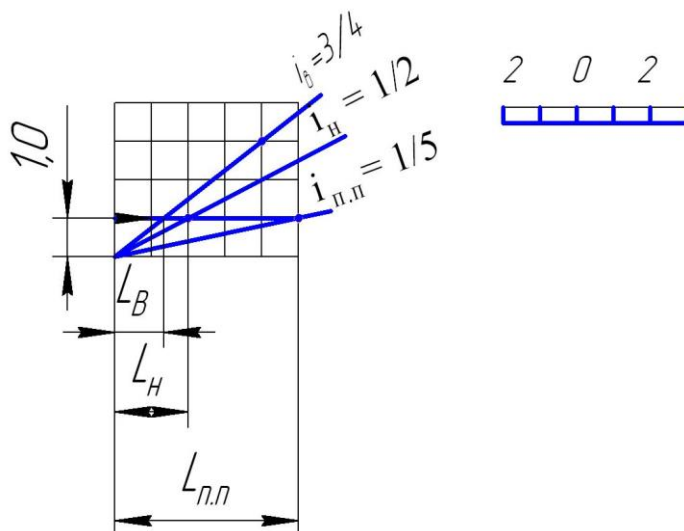


Рис. 5

По заданному линейному масштабу определяется, что величина одной единицы равна 5мм.

Строится сетка, высота и ширина клеточек по 5мм. (Рис.5)

Чтобы построить прямую с уклоном $3/4$, откладываем числитель (3 клеточки) на вертикальной линии, а знаменатель (4 клеточки) на горизонтальной. Строим прямоугольник. диагональ этого прямоугольника и есть прямая с уклоном $3/4$. На этой прямой находим точку, которая на одну единицу выше самой нижней точки. Проекция этого отрезка и есть интервал выемки (L_e), остальные интервалы определяются аналогично.

7. Задание плоскости

В проекциях с числовыми отметками, как и в других методах, плоскость может быть задана тремя точками, не лежащими на одной прямой; прямой и точкой, не лежащей на этой прямой; двумя параллельными или двумя пересекающимися прямыми; плоской фигурой.

Однако чаще всего задается *масштабом уклонов* (масштабом падения) т.к. в проекциях с числовыми отметками такое задание является более наглядным и удобным для решения большинства инженерных задач.

Масштаб уклонов – это проградуйрованная проекция линии наибольшего ската.(проекция линии ската, на которую нанесены ее интервалы).

Линия наибольшего ската плоскости P перпендикулярна линии пересечения этой плоскости с плоскостью проекций. А любая линия, лежащая в плоскости P и параллельная линии пересечения плоскостей, будет горизонтальной.

Тогда можно сказать, что линия наибольшего ската есть прямая перпендикулярная горизонталям плоскости. (Рис.6)

Из свойства проецирования прямого угла горизонтальная проекция линии наибольшего ската перпендикулярна горизонтальной проекции горизонтали.

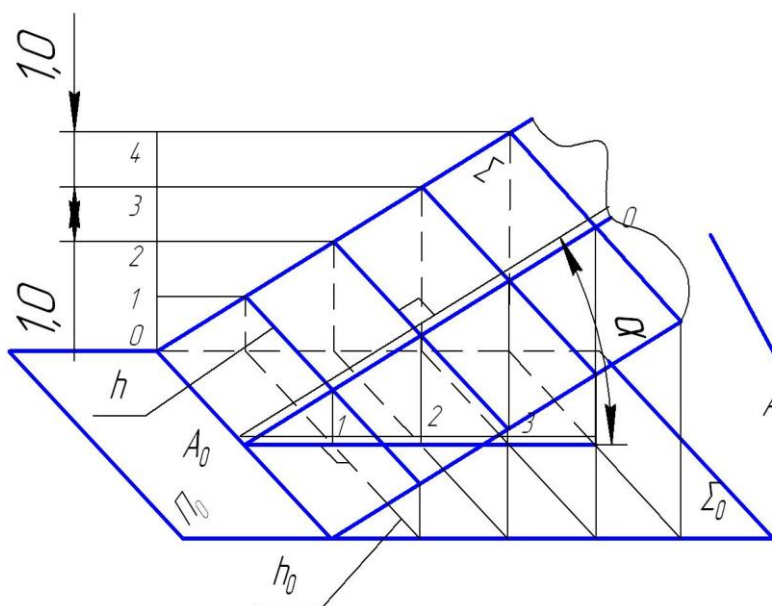


Рис. 6

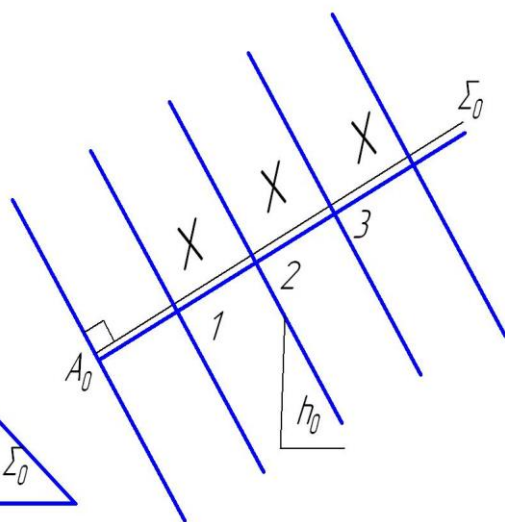


Рис. 7

Поэтому на плане плоскость задается проекцией линии наибольшего ската (масштабом уклона) с интервалами и проекциями горизонталей, проходящими через них, перпендикулярными проекции линии ската. (Рис.7) Проставляются отметки каждой горизонтали.

Масштабы уклонов на плане проводятся двумя параллельными линиями – одна из них толстая, другая тонкая. Числовые отметки проставляются со стороны толстой линии.

8. Построение линии пересечения плоскости

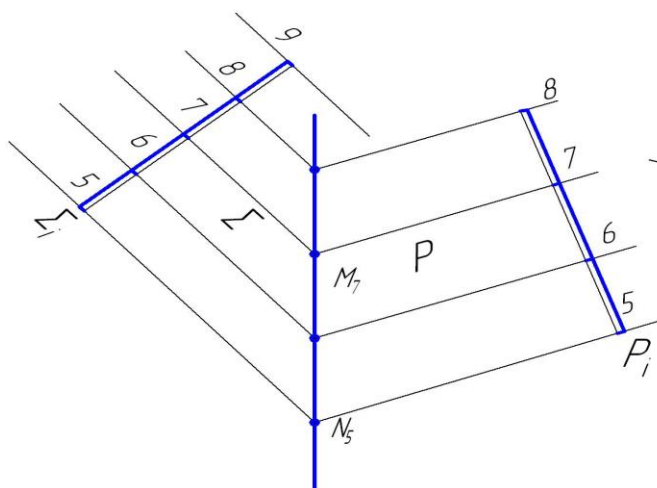


Рис. 8

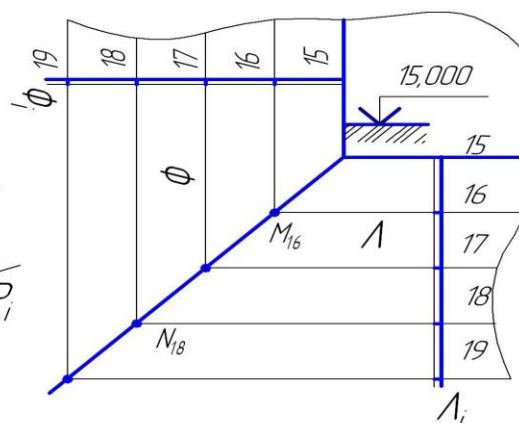


Рис. 9

На (рис. 8) заданы две плоскости Σ и P с разным уклоном: уклон плоскости Σ больше, т.к. интервалы меньше, а уклон P меньше, т.к. интервал больше.

Две плоскости пересекаются по прямой линии. Для ее построения достаточно построить две точки. Такими точками будут точки пересечения одноименных горизонталей, т.к. пересекаться могут только те прямые, которые лежат в одной плоскости. Горизонталы, имеющие отметку 7, лежат в одной горизонтальной плоскости, а значит, пересекаются (т. M_7).

Аналогично строится точка N_5 . Соединив две точки, принадлежащие обеим плоскостям, получим проекцию линии пересечения.

На (рис.9) заданы две плоскости Φ и Λ , имеющие одинаковый уклон, т.к. интервалы их равны, поэтому линия пересечения этих плоскостей будет биссекторной ($M_{16} N_{18}$). Строится она так же, как в предыдущем примере.

9. Задание прямого кругового конуса

В проекциях с числовыми отметками форма любых поверхностей достаточно полно характеризуется их горизонталями.

Все способы представляют собой разновидности каркасного способа задания поверхностей. Для выполнения графической работы достаточно знать, как задается прямой круговой конус и топографическая поверхность.

Если прямой круговой конус пересечь рядом параллельных плоскостей, расположенных перпендикулярно оси вращения, то они пересекут его по концентрическим окружностям-горизонталям. (Рис.10).

Если расстояния между плоскостями равны одной единице, то расстояния между окружностями на плане будут равны интервалу.

Таким образом, на чертеже прямой круговой конус задается проекцией образующей с нанесенными интервалами (проградуированная проекция образующей), через которые можно провести круговые горизонталы (рис.11).

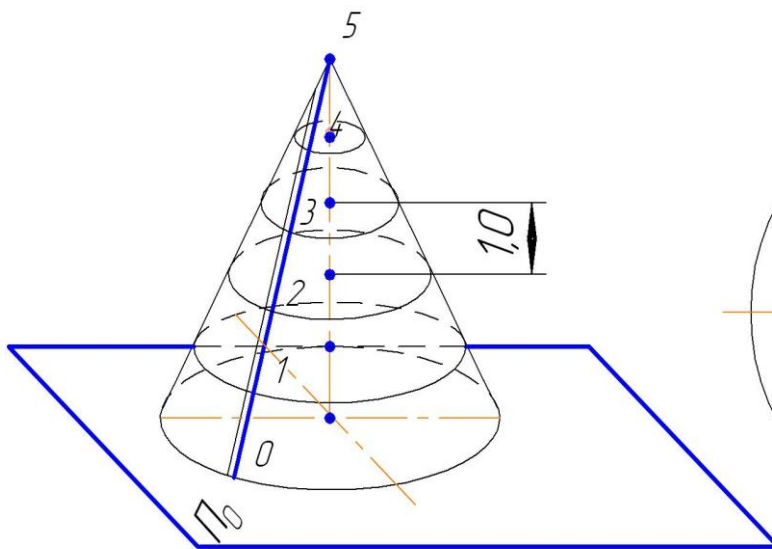


Рис. 10

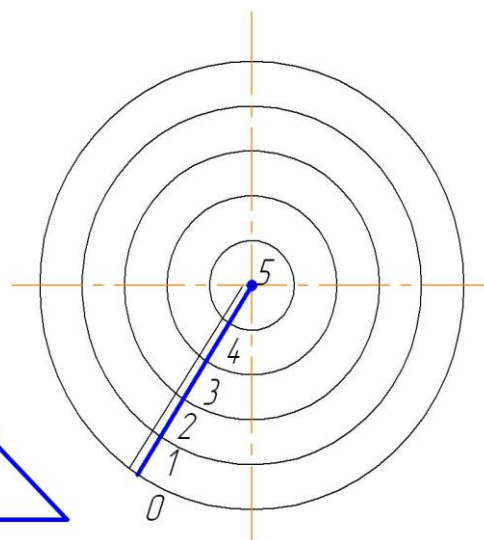


Рис. 11

10. Построение линии пересечения конической поверхности с плоскостью.

Коническая поверхность с плоскостью пересекается по плоской кривой линии, которая строится по точкам пересечения горизонталей плоскости с горизонталями конуса с такой же отметкой, т.к. лежат в одной горизонтальной плоскости. (рис.12). Полученные точки соединяются плавной кривой линией. (M_{15} N_{10}).

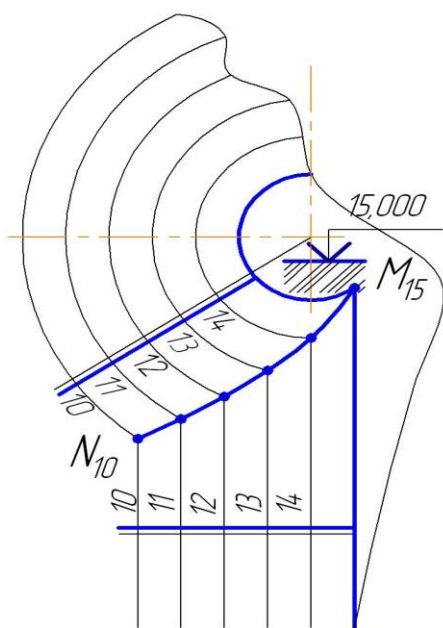


Рис. 12

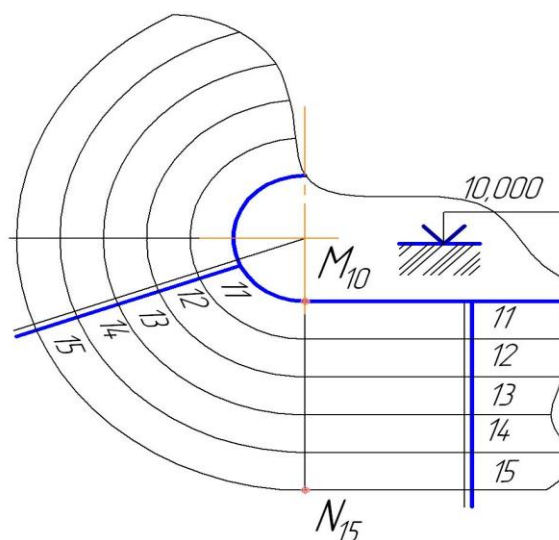


Рис. 13

На (рис.12) прямой круговой конус расположен вершиной вверх, поэтому каждая последующая горизонталь на одну отметку ниже, чем предыдущая. У плоскости точно так же.

На (рис. 13) коническая поверхность расположена вершиной вниз и плоскость касательная к ней. Каждая последующая горизонталь на одну отметку выше предыдущей.

Линию касания плоскости выделять не нужно, она остается тонкой сплошной линией. ($M_{15} N_{10}$)

11. Построение горизонталей на откосах дороги

На откосах от площадки горизонтали параллельны краям площадки, т.к. они тоже являются горизонталями (Рис.9), а все горизонтали параллельны между собой.

Откос от дороги – это плоскость, касательная к системе конусов, стоящих вдоль бровки (края) дороги и расположенных в точках пересечения горизонталей дороги с бровкой дороги или границей канавки. Дорога имеет уклон, а поэтому горизонтали откосов от нее не будут параллельны ее краям. Конусы, расположенные вдоль кромки дороги, могут быть вершинами вверх или вниз.

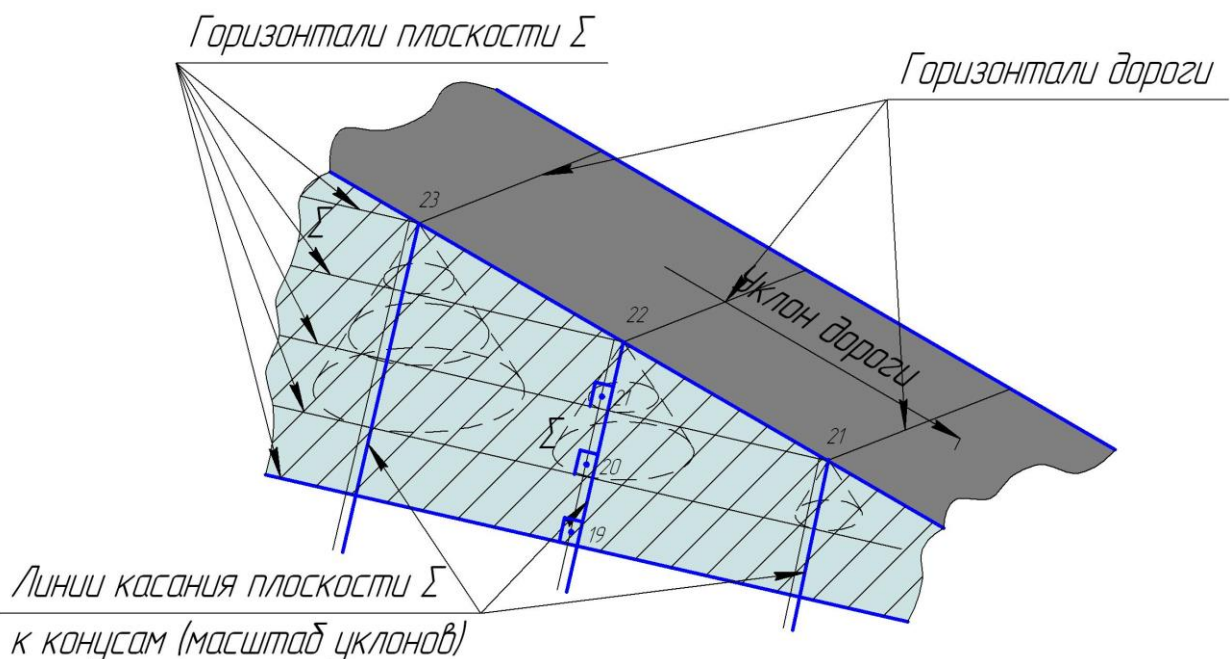


Рис. 14

На (рис 14) изображена плоскость Σ касательная к семейству конусов, вершины которых расположены вверх с одним и тем же наклоном образующих к оси вращения. *Горизонталь* – окружность конуса, расположенная на одну отметку ниже чем вершина, и вершина следующего конуса, расположены на отметку ниже поэтому, имеют одинаковую отметку. Поэтому прямая, проведенная через вершину следующего конуса и касательная к горизонтали – окружности предыдущего конуса есть горизонталь плоскости Σ .

Остальные горизонтالي плоскости Σ будут параллельны ей.

На (рис. 15) показывается как строятся на чертеже горизонтали плоскости, касательной к конусам. Масштаб уклона ее проводится на любом из конусов

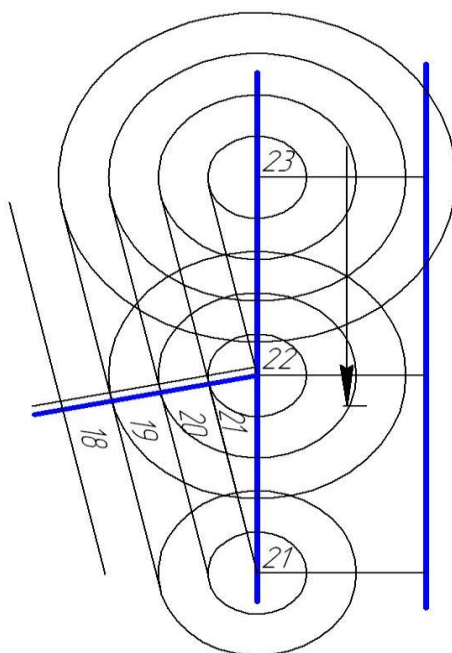


Рис. 15

Для упрощения построения достаточно построить:

- а) одну горизонталь.
- б) масштаб падения, перпендикулярный ей, с нанесенными интервалами.
- в) горизонтали плоскости, проведенные через интервалы и параллельные построенной горизонтали.

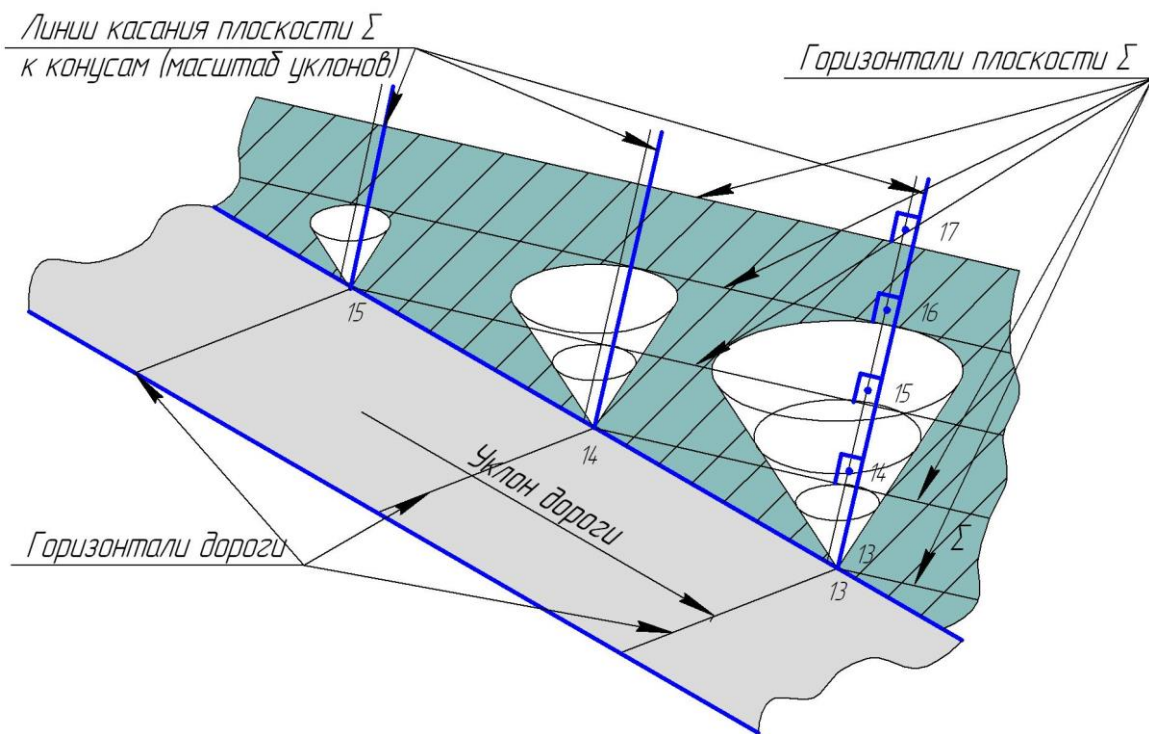


Рис. 16

На рис 16 изображена плоскость Σ касательная к семейству конусов, вершины которых расположены вниз и находятся в точках пересечения горизонталей дороги с ее границей. Все конусы с одинаковым наклоном образующих к осям вращения. Вершина каждого последующего конуса на одну отметку больше. Так как горизонталь – окружность предыдущего конуса и вершина следующего конуса имеют одну и ту же отметку, то касательная, проведенная через вершину конуса к окружности – горизонтали, и будет горизонталью плоскости Σ .

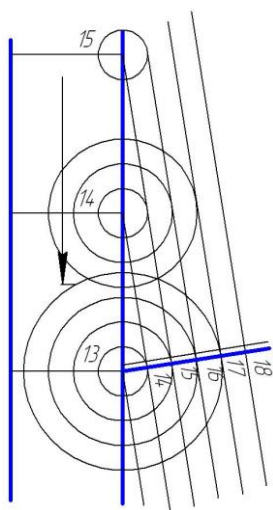


Рис. 17

На рис. 17 показано, как строятся горизонтали плоскости Σ на чертеже. Масштаб уклона плоскости откоса проводится из вершины любого конуса перпендикулярно горизонталям (через точки касания горизонталей плоскости с горизонталями конуса).

12. Задание топографической поверхности

Поверхности, образование которых не подчинено определенным законам, называются каркасными или градоическими поверхностями. Они используются в авиации, судостроении, автостроении и других отраслях техники. К ним относятся и земная поверхность, которую принято называть *топографической поверхностью*. На чертеже она задается проекциями горизонталей. *Горизонтали*- это линии пересечения топографической поверхности с плоскостями, параллельными плоскости нулевого уровня. Расстояние между плоскостями – 1 ед.

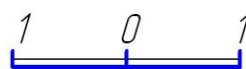
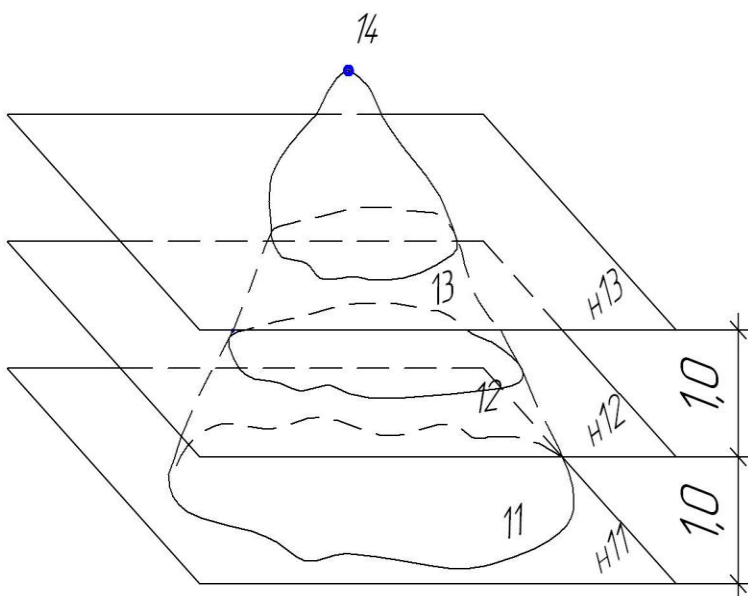


Рис. 18

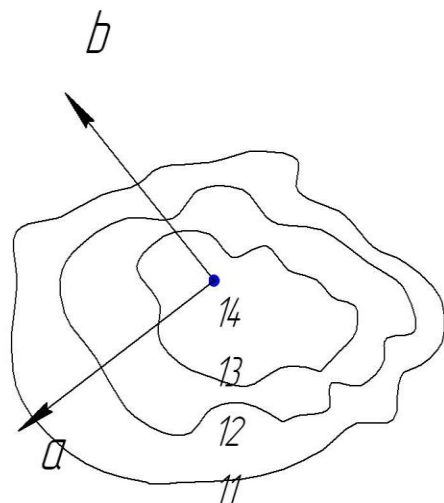


Рис. 19

На рис.18 горизонтали представляют собой замкнутые плоские кривые, по взаимному расположению которых и по отметкам можно судить о рельефе изображаемой местности.

13. Построение профиля местности.

Профилем топографической поверхности называется линия, полученная в результате сечения поверхности проецирующей плоскостью или проецирующей поверхностью.

На рис.20 показан план топографической поверхности, заданной горизонталями с числовыми отметками. Эта поверхность пересекается плоскостью 1-1. Задан линейный масштаб, по которому определяется величина 1 единицы измерения. В проекционной связи построен разрез (линия пересечения топографической поверхности плоскостью).

В масштабе чертежа слева и выше наносятся отметки 11, 12, 13, 14, через них проводятся горизонтальные линии, на которых отложены точки пересечения горизонталей местности с плоскостью. Полученные точки соединяются плавной кривой линией и наносится штриховка сечения земли. Штриховка выполняется без помощи инструментов под углом 45° к горизонтальной линии, линиями длиной 3-5 мм.

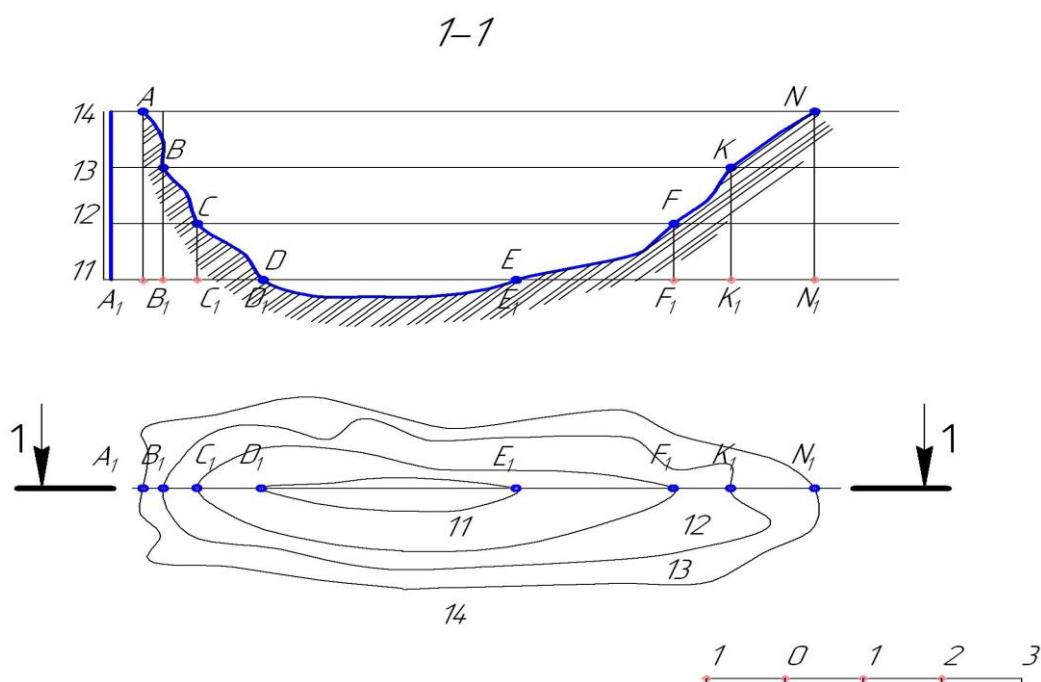


Рис. 20

14. Построение линии пересечения топографической поверхности с ПЛОСКОСТЬЮ

Чтобы построить линию пересечения топографической поверхности с плоскостью, надо построить точки пересечения горизонталей местности с горизонталями плоскости. Пересекаться могут только те горизонталы, которые имеют одну и ту же отметку, т.к. лежат в одной горизонтальной плоскости. Полученные точки пересечения соединяются ломаной или плавной кривой линией. (рис.21).

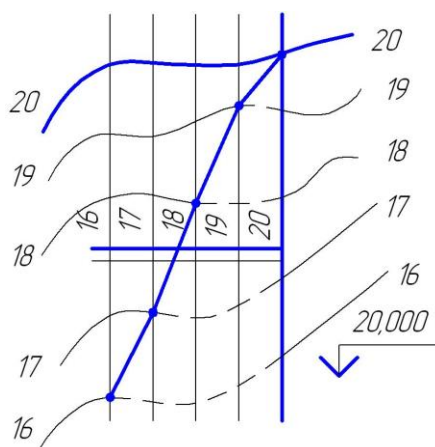


Рис. 21

Особое внимание надо обратить на построение точки ограничивающей линию пересечения двух плоскостей. На рис.22 такой точкой будет точка А. Точка А есть точка пересечения отрезка прямой, соединяющей две соседние горизонталы откоса (22 и 23) с биссекторной линией пересечения.

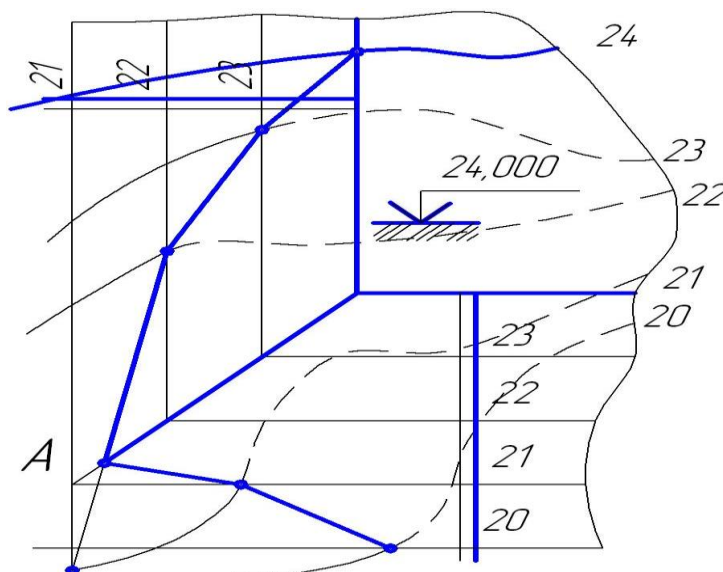


Рис. 22

На рис.23 точкой, ограничивающей линию пересечения плоскостей, будет точка В, которая лежит на линии пересечения правого откоса с землей и строится аналогично точке А (рис.22)

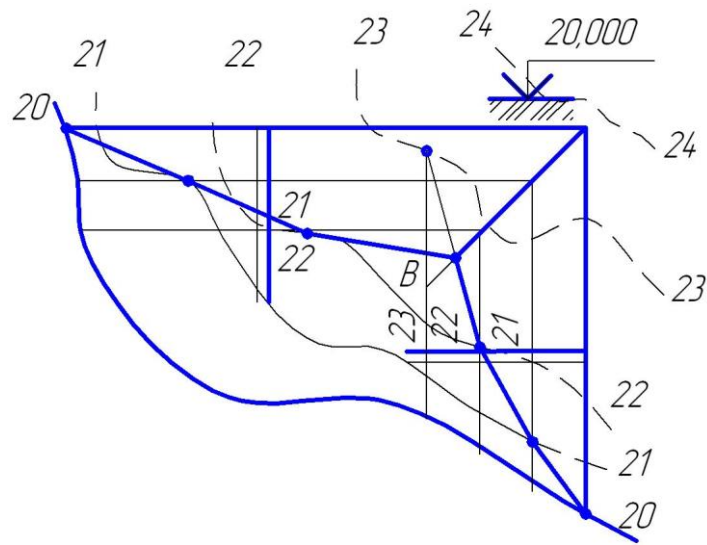


Рис. 23

Внимание! Построения точек, лежащих на линии пересечения плоскостей, на чертеже не стирать.

15. Построение линии пересечения конической поверхности с топографической

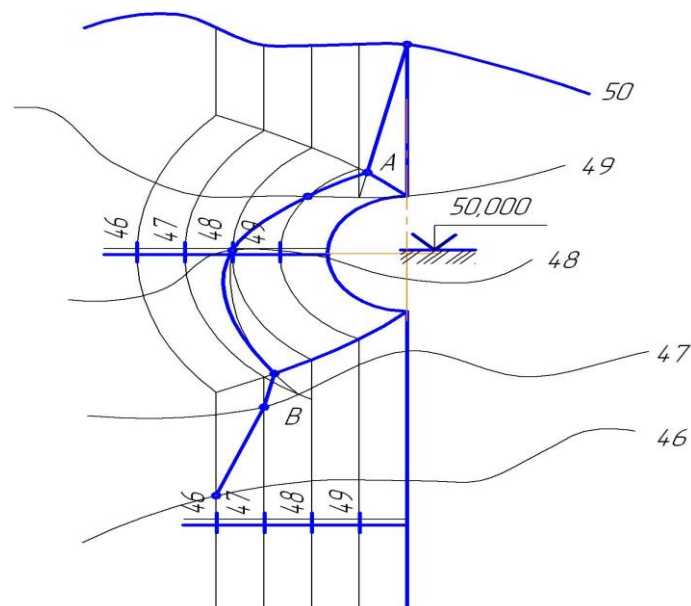


Рис. 24

Чтобы построить линию пересечения конической поверхности с местностью, надо найти точки пересечения горизонталей конуса вращения с горизонталями земли, имеющими такую же отметку, а значит, лежащими с ними в одной горизонтальной плоскости. (Рис.24) Полученные точки, принадлежащие линии пересечения конической поверхности и топографической, соединяются плавной кривой линией при помощи лекала.

16. Определение нуля работ на площадке и дороге

Точки и линии где не срезают и не насыпают землю, называют точками и линиями нуля работ.

На плане строительной площадки линия нуля работ совпадает с горизонталью, которая имеет ту же отметку, что и отметка строительной площадки. Точками нуля работ на плане строительной площадки будут точки пересечения ее контура с горизонталью местности, имеющей такую же отметку (А и В, С и D).

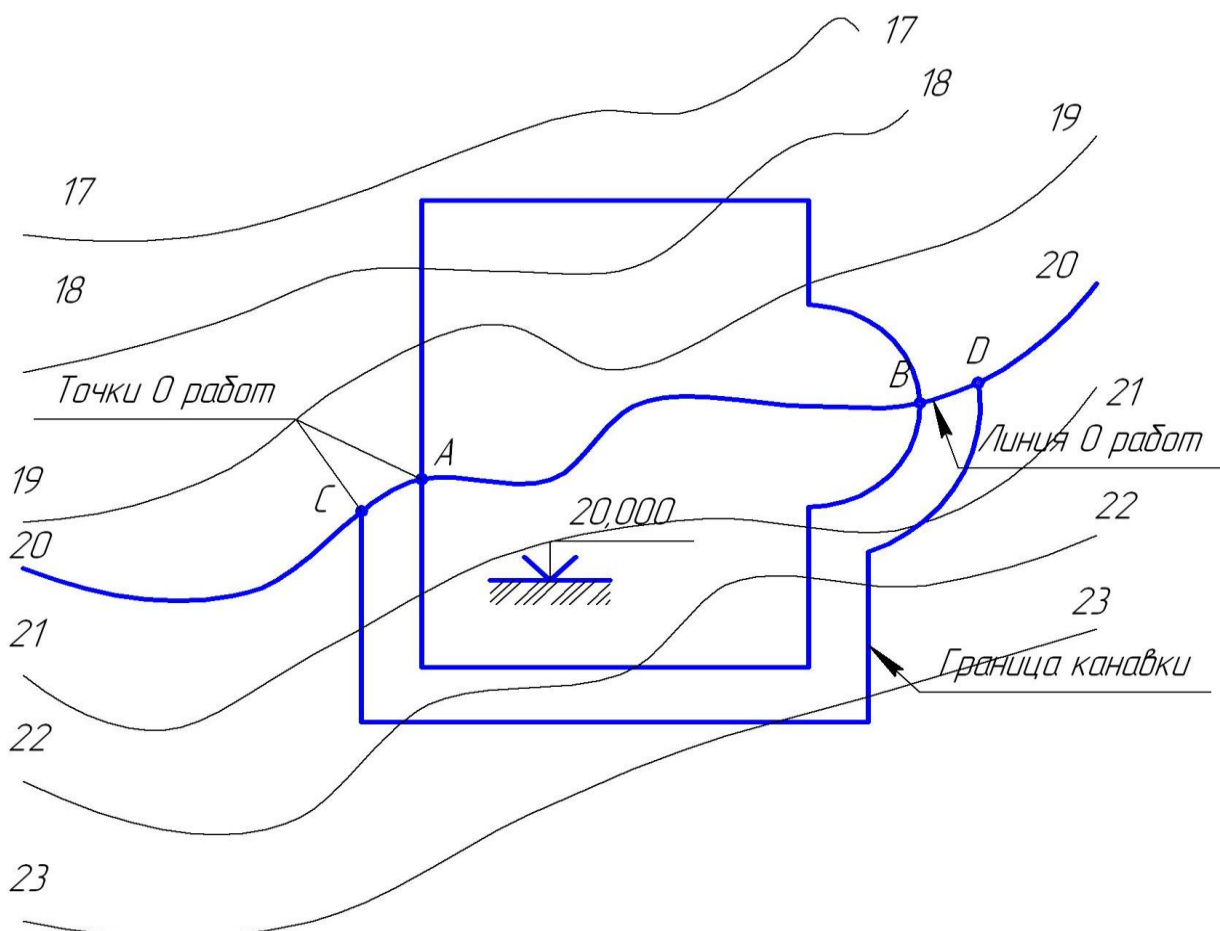


Рис. 25

От точек А и В начинается линия пересечения плоскостей насыпи с топографической поверхностью. (рис.25)

Точки С и D(пересечение границы канавки, которая делается со стороны выемки для сбора атмосферных осадков, с той же линией 0 работ) тоже являются точками нуля работ. От этих точек будет начинаться линия пересечения откосов выемки с поверхностью земли.

Точки 0 работ на дороге определяются при помощи линии пересечения дорожного полотна (плоскости дороги) с местностью. (Рис.26,27)

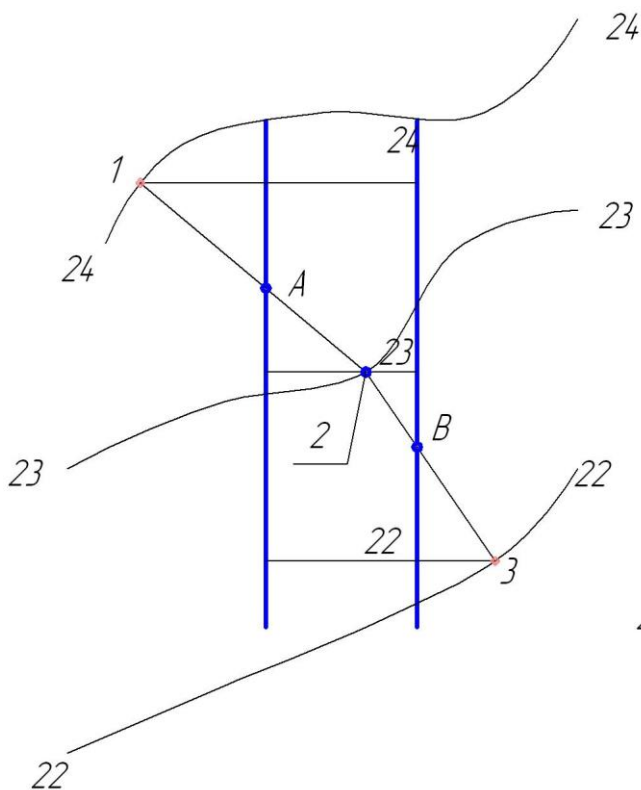


Рис. 26

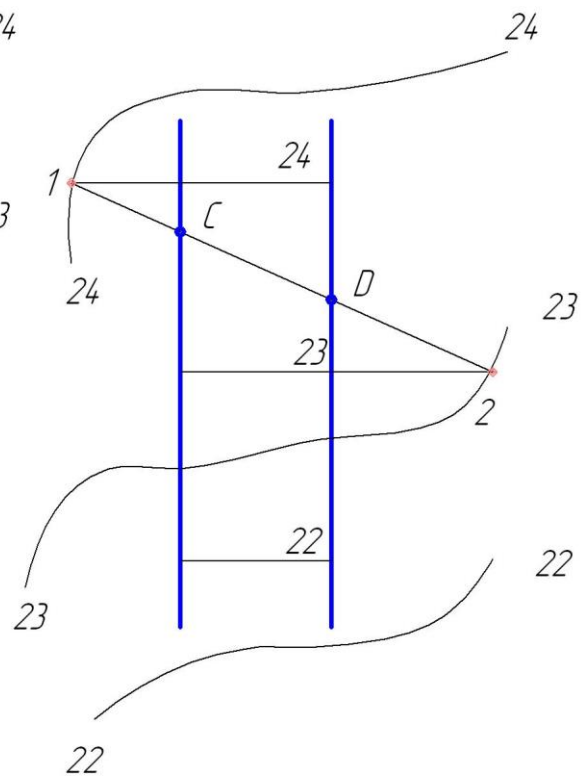


Рис. 27

Для этого горизонтали дороги продолжают до пересечения с горизонталями местности с такой же отметкой. На рис.26 точками пересечения горизонталей будут точки 1, 2 и 3. Соединять можно только те точки, которые лежат между соседними горизонталями земли. Полученная ломаная линия и есть линия пересечения дорожного полотна с местностью. Точки пересечения этой ломаной линии с границей дороги есть точки нуля работ (т.А и В).

Аналогично построены точки нуля работ и на рис.27 (точки С и D).

17. Примеры выполнения чертежей земельных работ на дорогах

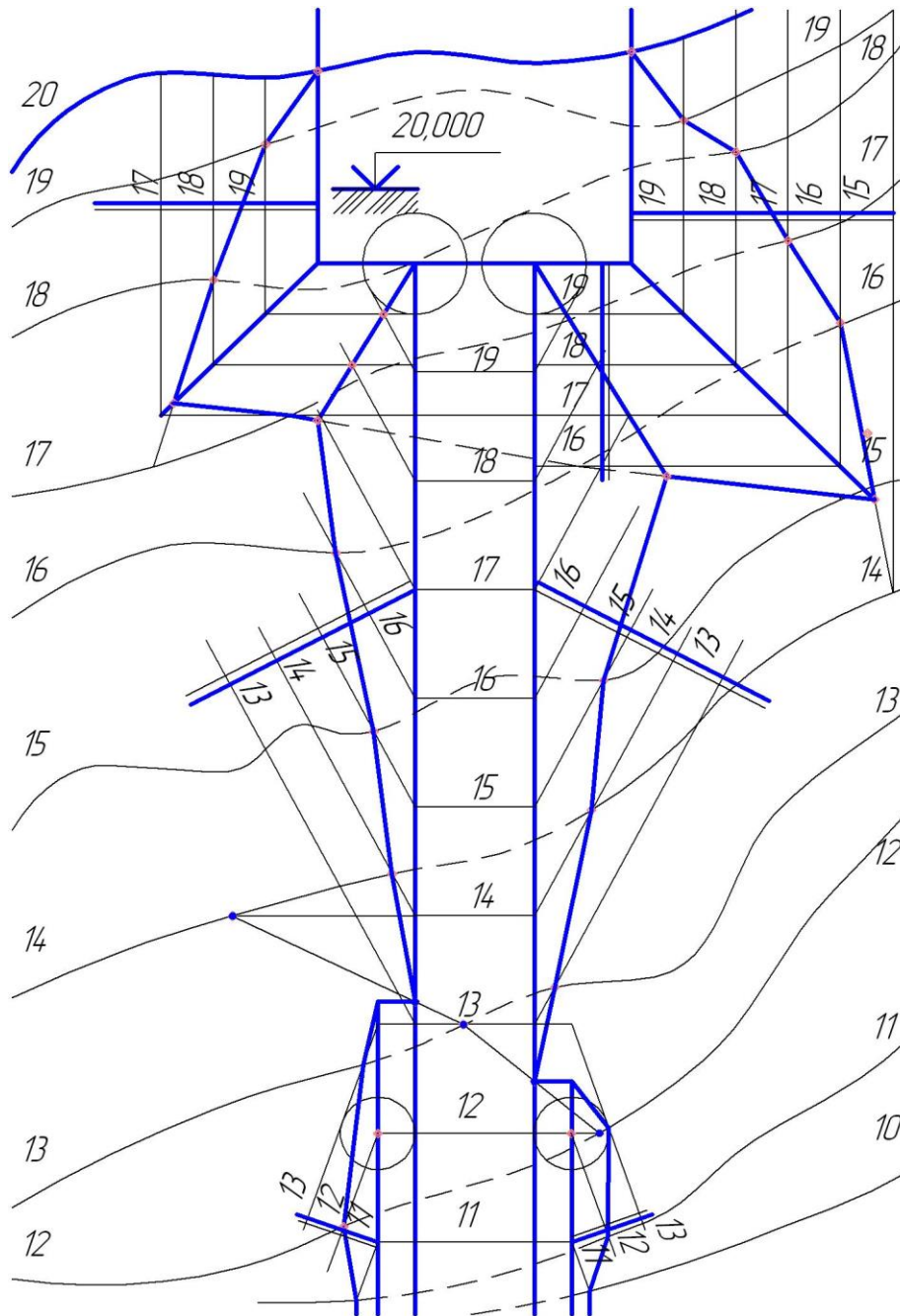


Рис. 28

На рис.28 показано:

1. Построение откосов насыпи на дороге (рис.15)
2. Построение линий пересечения откосов площадки с откосами дороги(рис.8)
3. Построение линий пересечения откосов дороги с местностью (рис.21)
4. Определение θ работ на дороге (рис.26)
5. построение канавки откосов выемки (рис.17)
6. построение линий пересечения откосов выемки с местностью (рис.21)

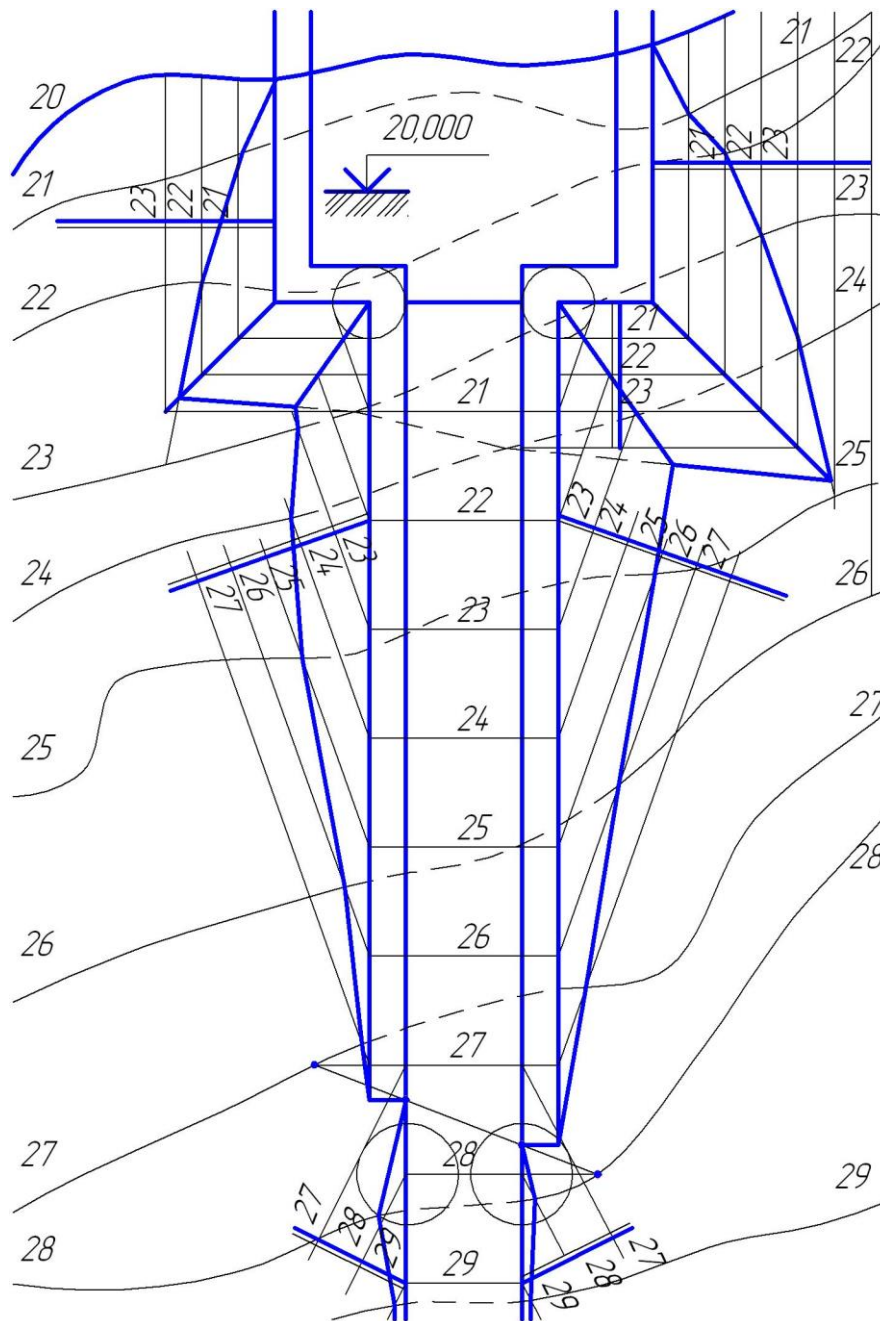


Рис. 29

На рис.29 показано:

1. построение канавки и откосов выемки на дороге (рис.17)
2. Построение линий пересечения откосов выемки на площадке с откосами выемки на дороге (рис.8)
3. построение линий пересечения откосов выемки на дороге с местностью (рис.21)
4. Определение θ работ на дороге (рис.27)
5. Построение откосов насыпи (рис.15)
6. Построение линий пересечения откосов насыпи с местностью (рис.21).

18. Построение промежуточных горизонталей на плане местности.

При выполнении чертежа с числовыми отметками часто возникает необходимость в построении промежуточных горизонталей (при построении пересечений откосов насыпи и выемки с местностью, при определении точки нуля работ и т.д.)

При решении различных задач на топографической поверхности допускают, что у прямой линии, соединяющей две точки смежных горизонталей, все точки лежат на поверхности. Чем меньше разность отметок горизонталей, тем меньше погрешность в указанном допущении.

Из всех прямых, соединяющих произвольную точку одной горизонтали местности с точками смежной горизонтали, наибольший уклон будет у той прямой, заложение которой будет минимальным. Такие линии называются линиями наибольшего ската. Их используют для построения промежуточных горизонталей на плане местности.

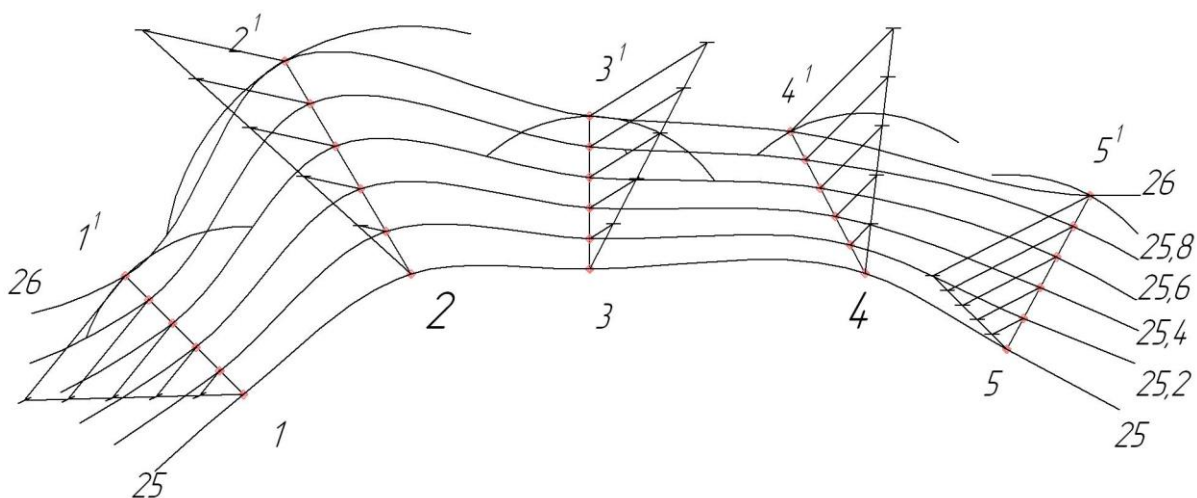


Рис. 30

На рис.30 показано графическое построение промежуточных горизонталей. Точки 1,2,3,4,5, и т.д. берутся произвольно. Ножка циркуля ставится в эти точки и на смежной горизонтали, при помощи него, находят ближайшие точки (точки касания дуг окружностей с соседней горизонталью $1', 2', 3', 4', 5'$). Точки соединяются. Полученные линии $1-1', 2-2', 3-3', 4-4', 5-5'$ и есть линии наибольшего ската. Все они делятся на одинаковое равное число отрезков, которые соединяются плавной кривой. Это промежуточные горизонталей.

Чем больше построить линий наибольшего ската, тем точнее будут построены промежуточные горизонталю.

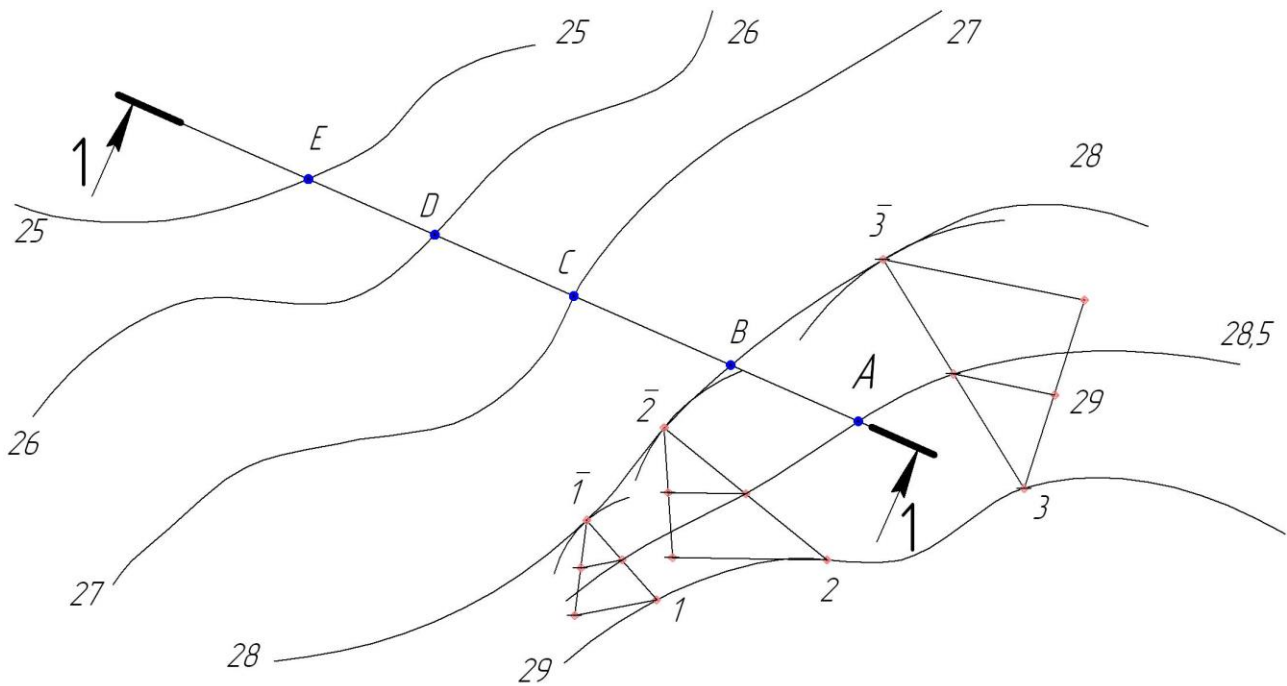


Рис. 31

На рис.31 плоскость 1-1 не пересекает 29 горизонталь местности. Чтобы построить сечение местности этой плоскостью достаточно построить промежуточную горизонталь 28,5.

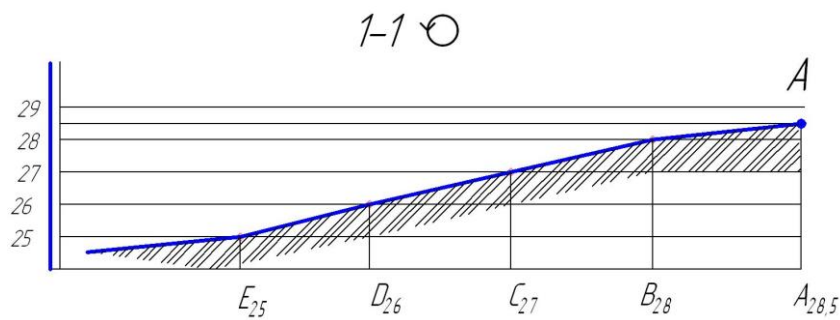


Рис. 32

При построении сечения (рис.32) расстояние между отметками 28 и 29 делится пополам и на ней будет лежать плоскость 1-1 с промежуточной горизонталью 28,5 (т.А)

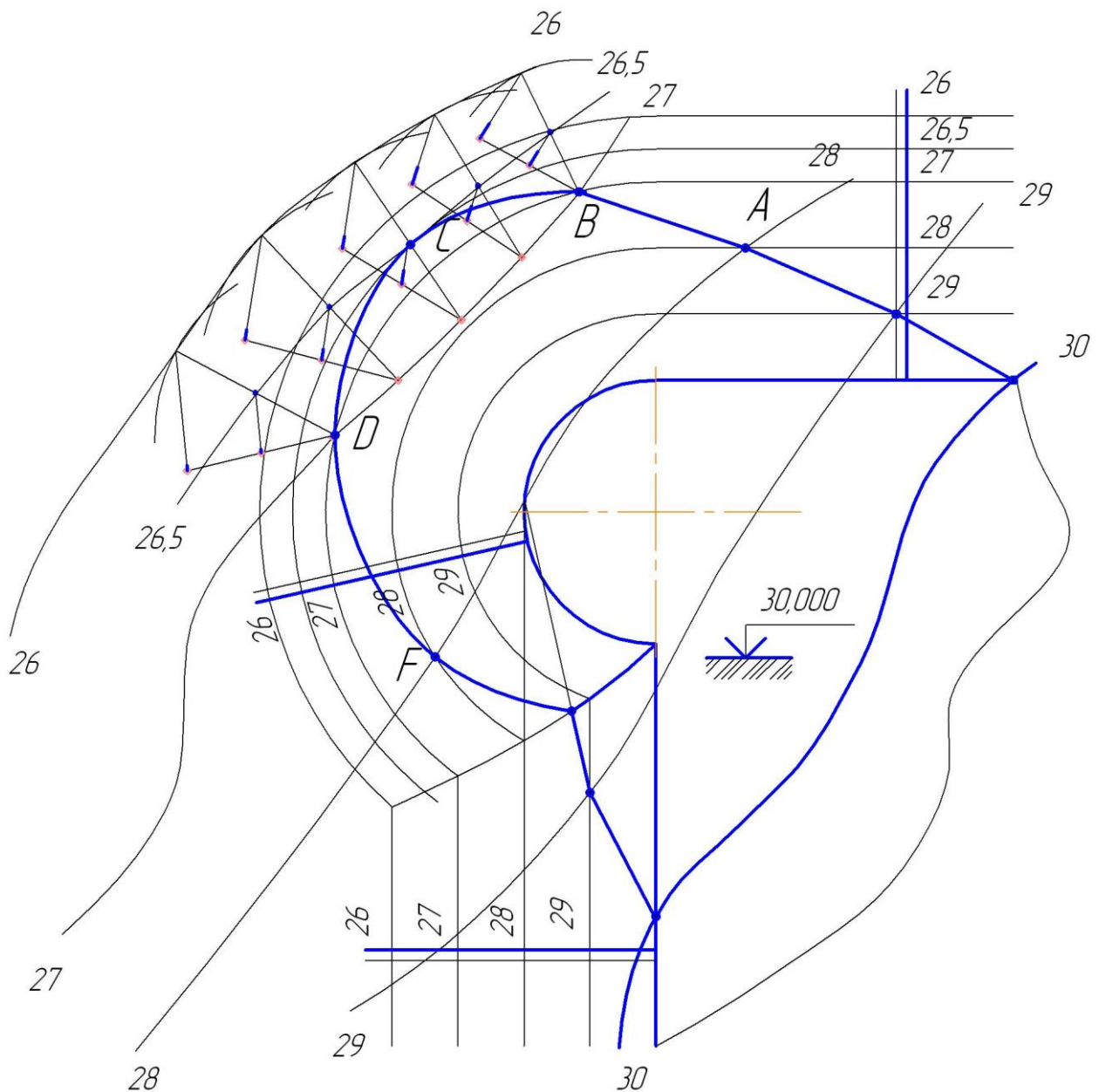


Рис. 33

На рис.33 показано построение линии пересечения конической поверхности с топографической с помощью промежуточной горизонтали.

При построении линии пересечения горизонталей 28 и 27 местности пересекаются с 28 и 27 горизонталями конуса, (т. А и F), а 26^{ые} горизонтали не пересекаются. Поэтому между 27 и 26 горизонталями земной поверхности проводится промежуточная горизонталь 26,5 (каждая линия наибольшего ската делится пополам). На конической поверхности интервал между 26 и 27 горизонталями тоже делится пополам, которая на чертеже будет в виде дуги окружности.

Промежуточная горизонталь 26,5 конической поверхности и промежуточная горизонталь 26,5 топографической поверхности пересекаются в т. С.

Это дополнительные точки для построения линии пересечения конического откоса с местностью.

Промежуточные горизонтали местности применяются также при определении 0 работ на дороге (Рис.34).

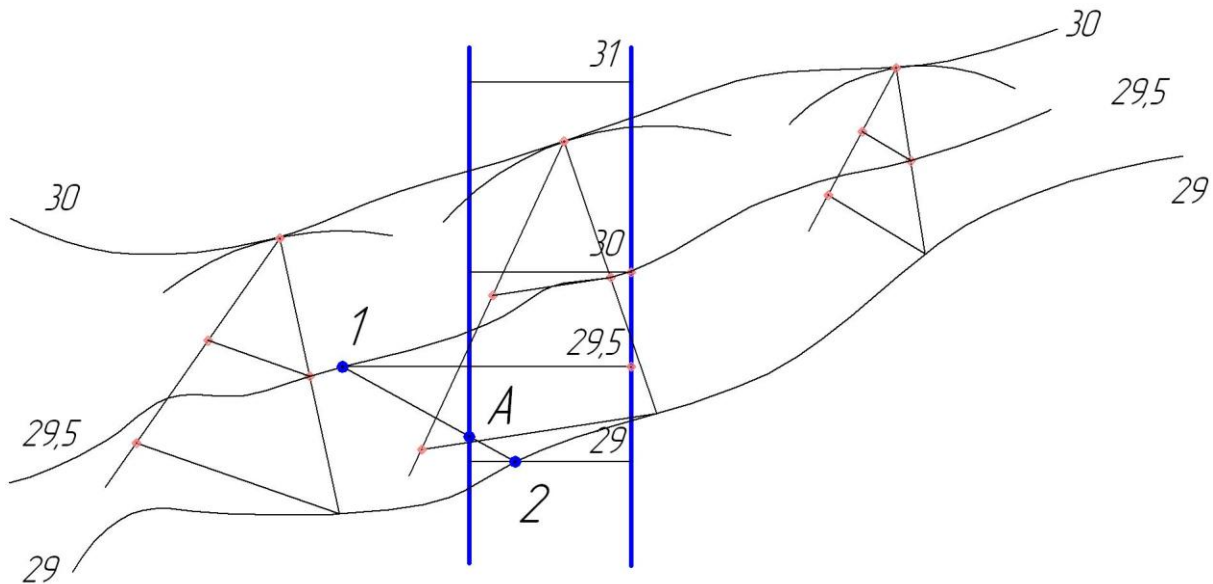


Рис. 34

На этом рисунке, 30-^{ая} горизонталь дороги не пересекается с 30-^{ой} горизонталью местности, поэтому проводятся промежуточные горизонтали на местности и на дороге, имеющие отметку 29,5. Они пересекаются в точке 1, а 29 горизонтали поверхности и плоскости пересекаются в т. 2. Соединив точки 1 и 2, получаем точку А (0 работ) – точку пересечения линии 1-2 с бровкой дороги.

Линия 1-2 есть линия пересечения плоскости дороги с местностью.

19. Построение сечения сооружения

На рис.35 задан фрагмент площадки с отметкой 20.000 и откос от нее с линией пересечения его с топографической поверхностью. Задана секущая плоскость 1-1 и линейный масштаб. Надо построить сечение местности, площадки и откоса этой плоскостью.

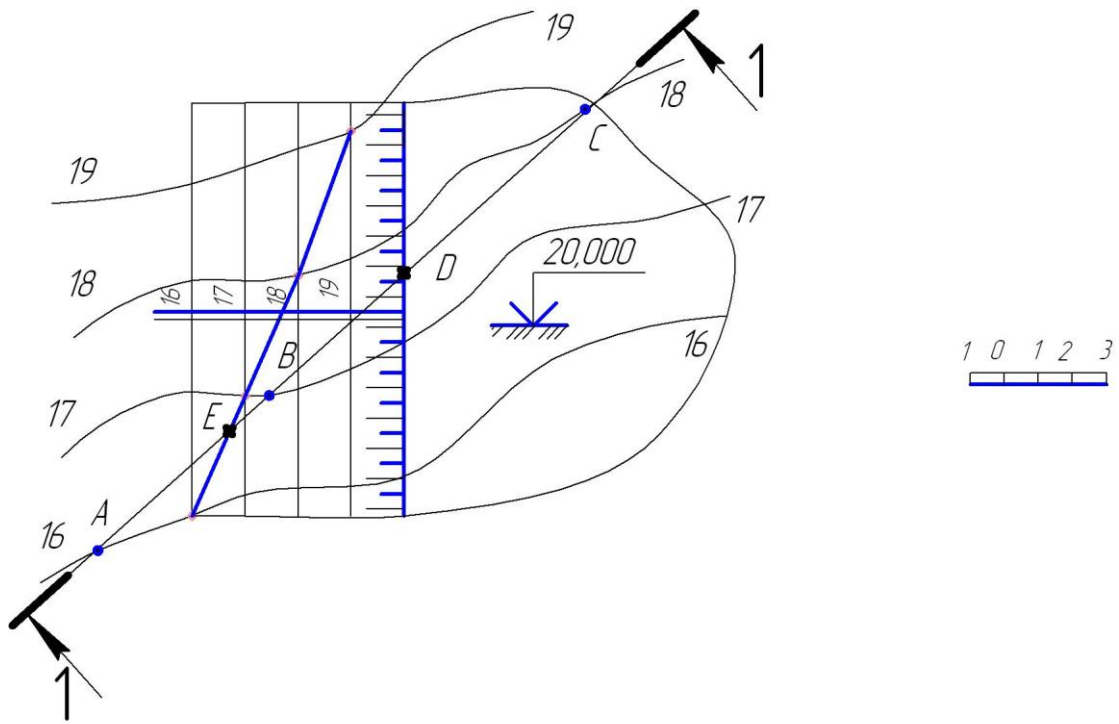


Рис. 35

1-1

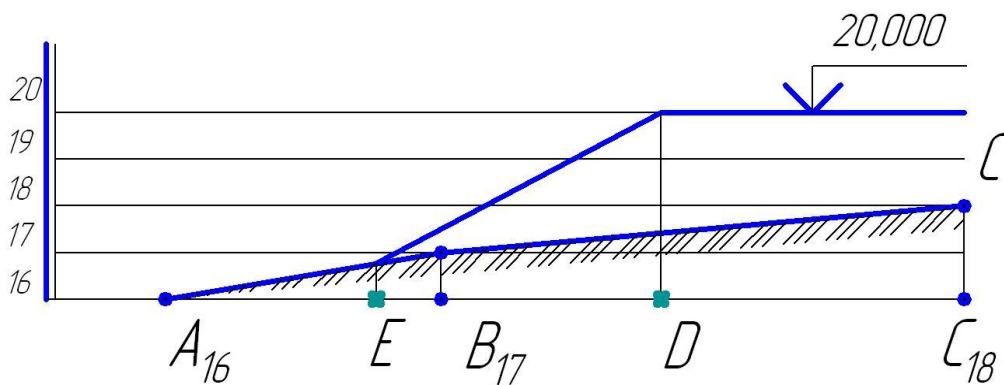


Рис. 36

Задание выполняется в два этапа:

1. Строится сечение местности. (рис.20)
2. Строится сечение сооружения.

Для построения сечения местности на чертеже отмечают точки пересечения плоскости с горизонталями местности (точки А, В, С).

На свободном месте чертежа проводится горизонтальная линия, на которой откладываются расстояния между точками А, В и С, и вертикальная двойная линия (одна толстая другая тонкая), на которой откладываются в масштабе

чертежа высоты всех горизонталей, попадающих в секущую плоскость. Затем строится высота точек А, В и С соединив их, получим сечение местности. Линия сечения обводится толстой линией и по контуру вычерчивается штриховка без помощи инструментов под углом 45° к горизонтальной линии (как показано на чертеже, рис.36)

Чтобы построить сечение сооружения (площадки с откосом), надо на нижнюю горизонтальную линию того же сечения нанести точки D и E, привязав их, например, к точке С. Высота точки D – 20 единиц, т.к. она принадлежит площадке, а точка E принадлежит топографической поверхности, т.е. сечению местности.

Соединив точку на площадке с точкой на земле, получим откос от площадки, который образуется при пересечении сооружения заданной секущей плоскостью.

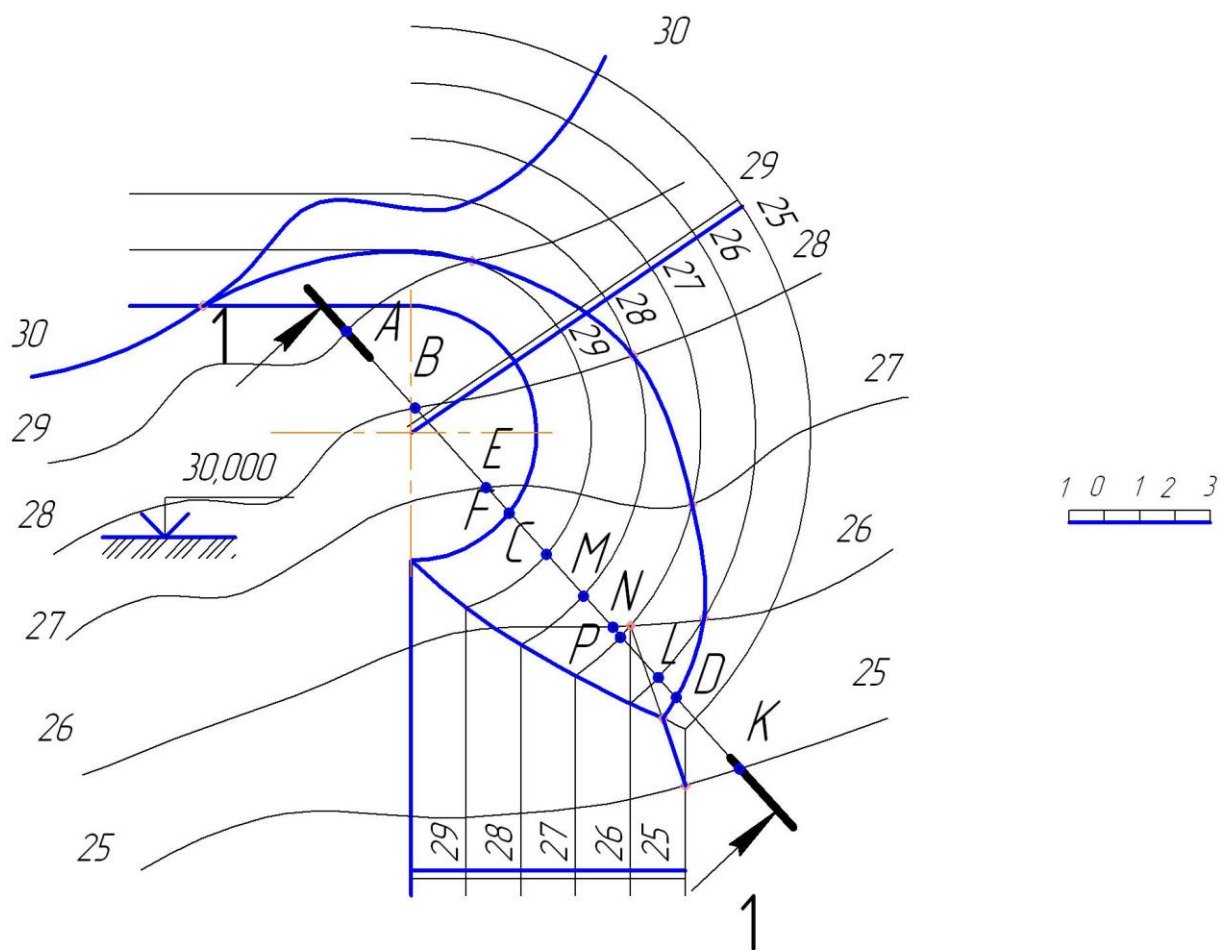


Рис. 37

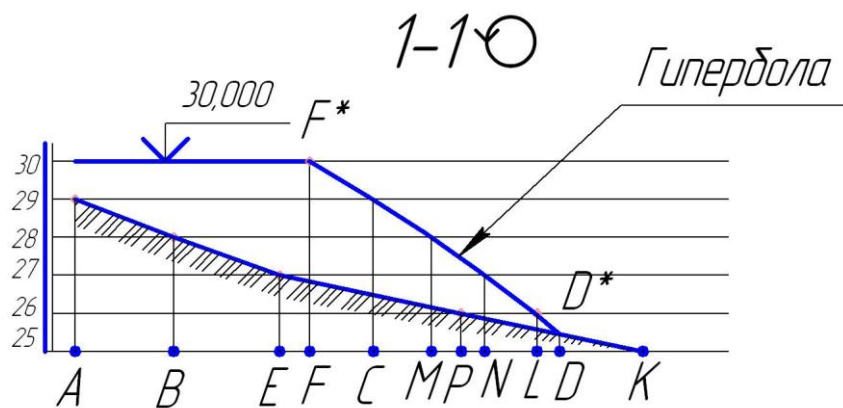


Рис. 38

На рис.37 секущая плоскость пересекает также топографическую поверхность и поверхность конуса.

Последовательность построения сечения та же, что в предыдущем примере. Но при пересечении заданной секущей плоскости с конусом линией пересечения будет гипербола, так как плоскость не проходит через его вершину. Чтобы построить гиперболу, нужно на сечении построить точки пересечения плоскости со всеми горизонталями конуса – точки F^* , C , M , P , N , L , и точку D на контуре сечения поверхности земли. Полученные точки соединить плавной кривой линией. (Рис.38).

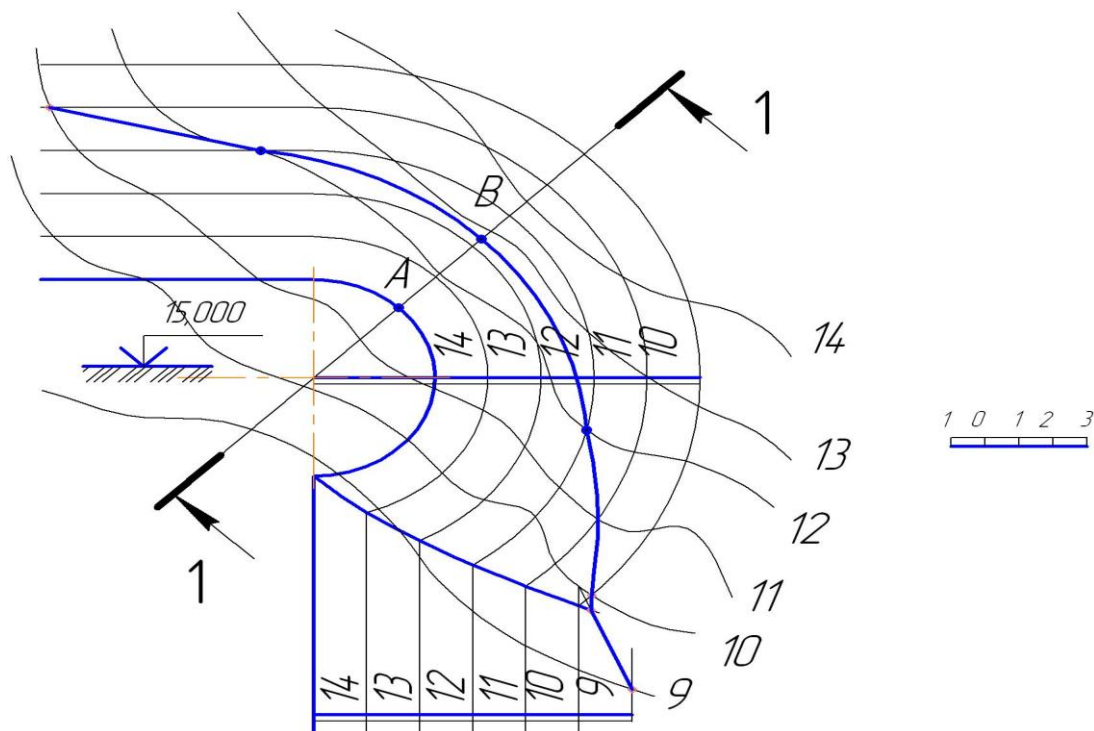


Рис. 39

На рис.39 дан фрагмент плана местности с сооружением. Линия пересечения откоса от площадки с землей строится по точкам пересечения одноименных (имеющих одну отметку) горизонталей местности и откоса. 12-^{ая} горизонталь конуса пересекает 12-^{ую} горизонталь местности в двух точках, но расстояние между ними очень большое. Поэтому между ними надо построить одну или две дополнительные точки.

Расстояние между точками А и В отложить на плане от точки А по секущей плоскости. Это будет дополнительная точка, принадлежащая линии пересечения откоса с топографической поверхностью.

20. Содержание задания

Задания индивидуальные.

В каждом задании дается изображение плана местности при помощи горизонталей с их числовыми отметками, план площадки с отметкой, определяющей ее уровень, изображение дороги и линейный масштаб.

Надо построить проекции откосов от площадки и дороги, их линии пересечения, а также линии пересечения этих откосов с топографической поверхностью, построить сечение местности и сооружения по указанию преподавателя.

Уклон насыпи i_n - 2/3

Уклон выемки i_v - 3/4

Уклон дороги (подъездных путей) $i_{н.п}$ - 1/5

Ширина канавки – 2м

Север расположен вверху формата, юг внизу

Задания выполняются на формате А3 (297x420)

Основная надпись (ГОСТ 21.103 – 97 – СПДС) чертится в нижнем правом углу вдоль длинной стороны формата.

Наименование задания – «План вертикальной планировки».

Эти данные для всех вариантов одинаковые
--

21. Последовательность выполнения задания.

1. Определяется рабочее поле чертежа - выполняется рамка чертежа и рамка основной надписи.
2. Слева, начиная от рамки чертежа, наносится план местности с площадкой и дорогой, которые переносятся с задания на формат через стекло. Проставляются отметки горизонталей (с обеих сторон) и площадки, наносится линейный масштаб.
3. Определяется граница нуля работ на площадке (рис.41).

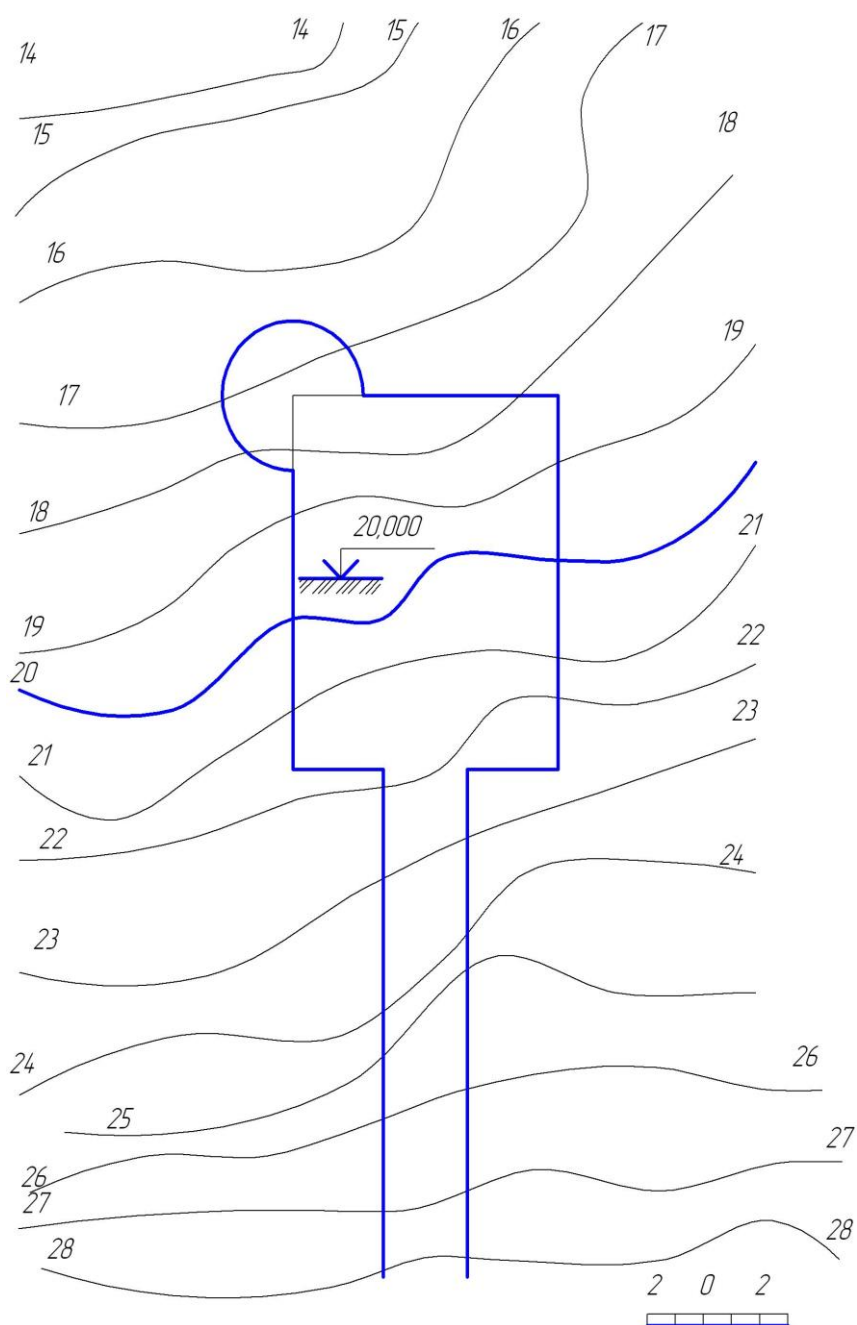


Рис. 41

4. Определяется расположение насыпи и выемки по периметру площадки.
Со стороны выемки по всему контуру площадки проводится канавка в масштабе чертежа. (рис.42).

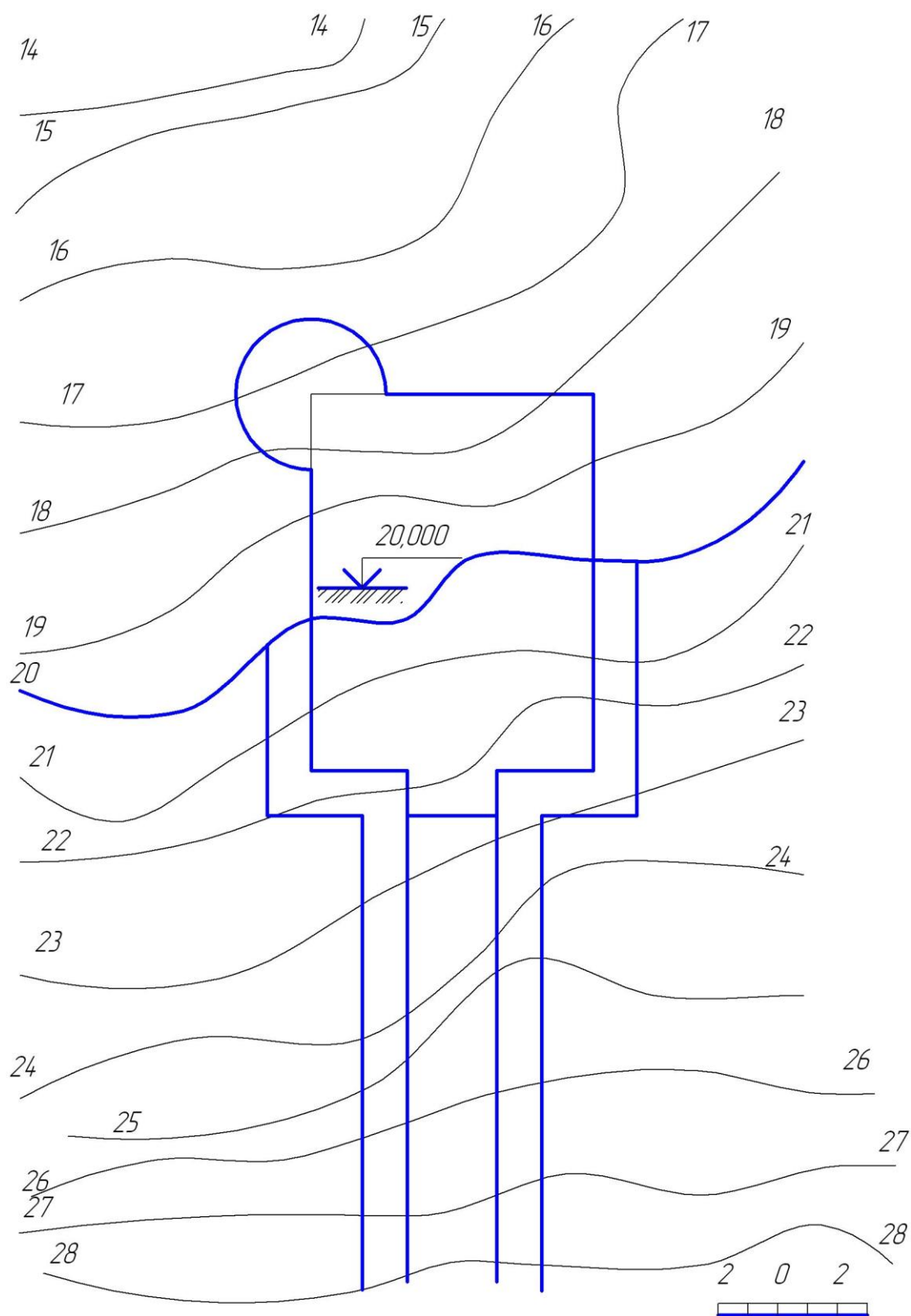


Рис. 42

5. Строится угловой масштаб (справа от плана вверху) (рис.5), для определения интервалов насыпи, выемки и дороги.
6. Для площадки задаются плоскости насыпи, выемки и коническая поверхность масштабами падения (уклонов), (рис.7, рис.11, рис.43).

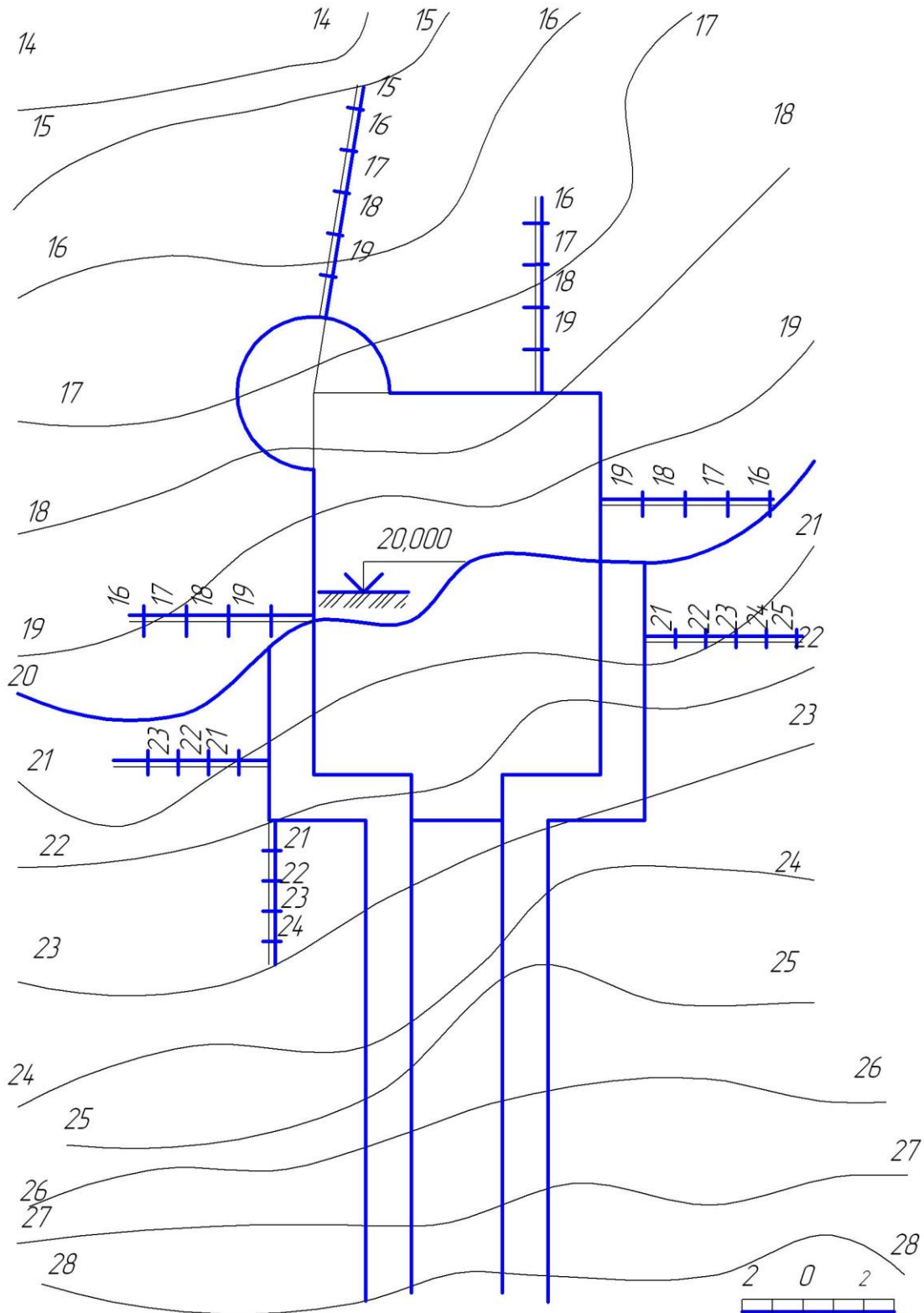


Рис. 43

7. Строятся линии пересечения плоскостей откосов, а также плоскостей и конических поверхностей (рис.9 и рис.12, 13 и рис.44) для площадки.

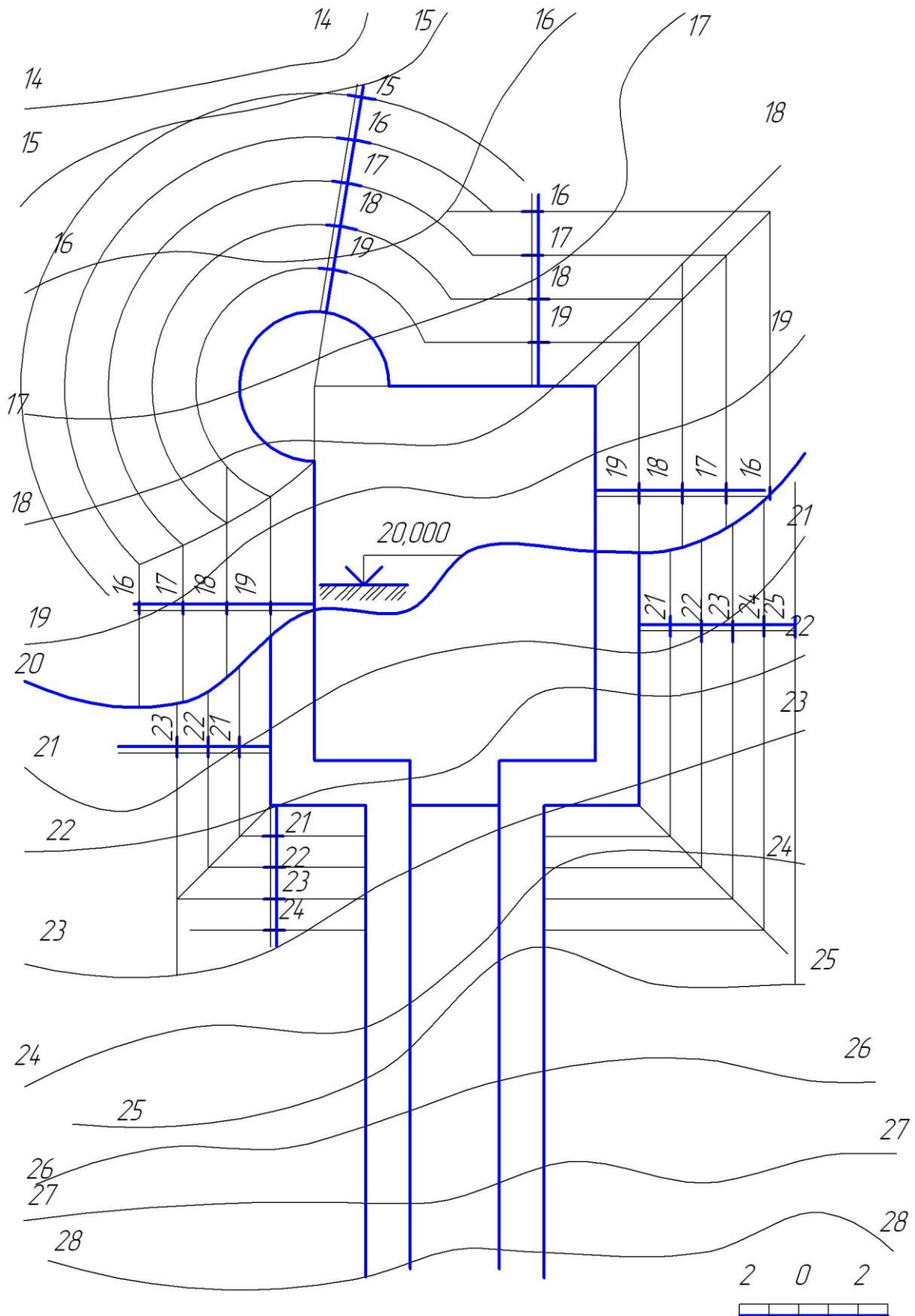


Рис. 44

8. Строятся линии пересечения откосов насыпи и выемки площадки с топографической поверхностью. (рис.22,23 и рис.45), линия пересечения конической поверхности с местностью (рис.24). Построение границы линий пересечения откосов не стирать!!!! (рис.22 и 23 точки А и В).

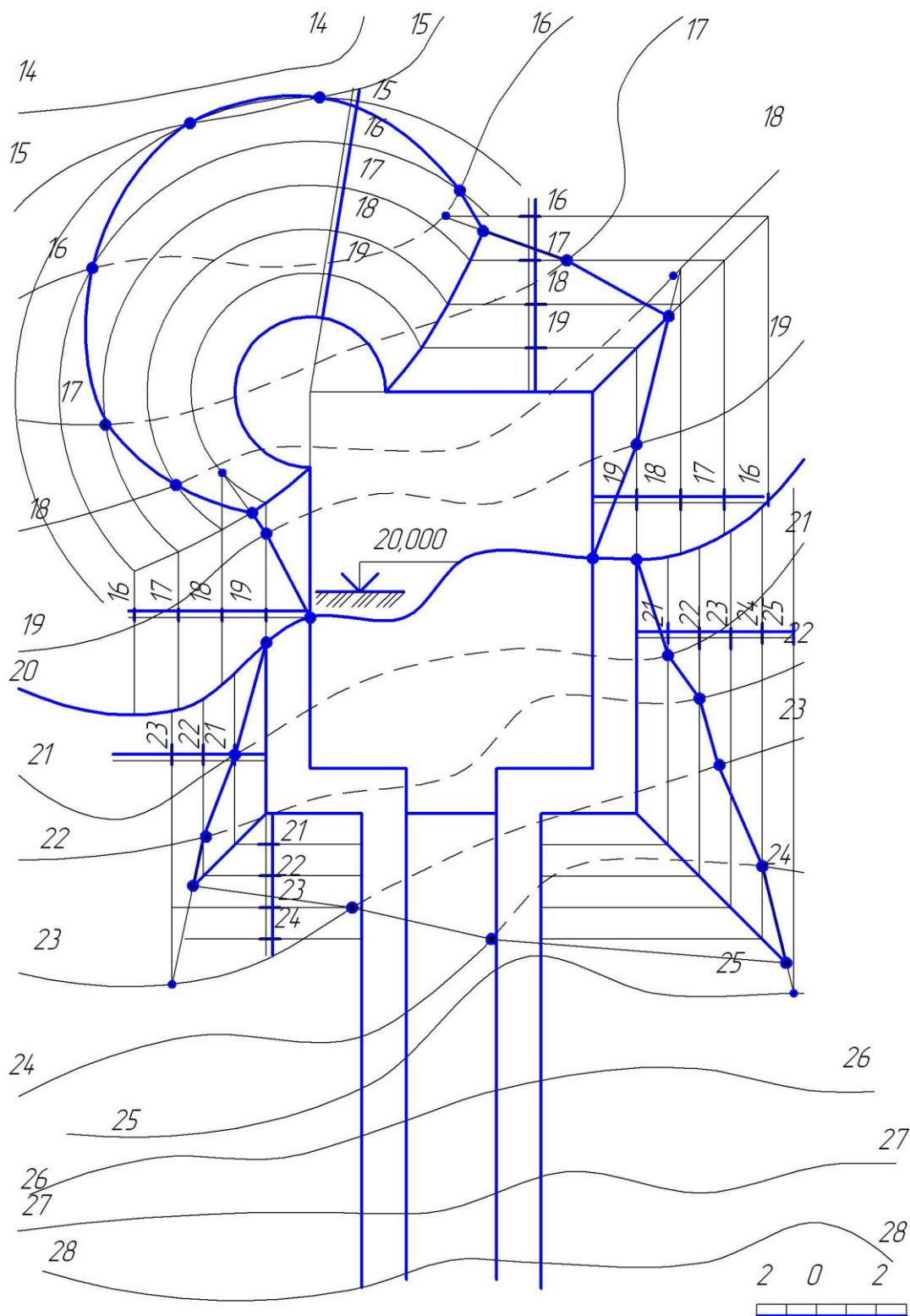


Рис. 45

9. Наносятся горизонтали дороги, которые расположены на расстоянии интервала дороги. Если со стороны дороги расположена насыпь, то горизонтали дороги начинать откладывать от линии пересечения площадки и дороги (рис.47). Для вариантов, где со стороны дороги расположена выемка, интервалы дороги откладывать от линии канавки (рис.48).

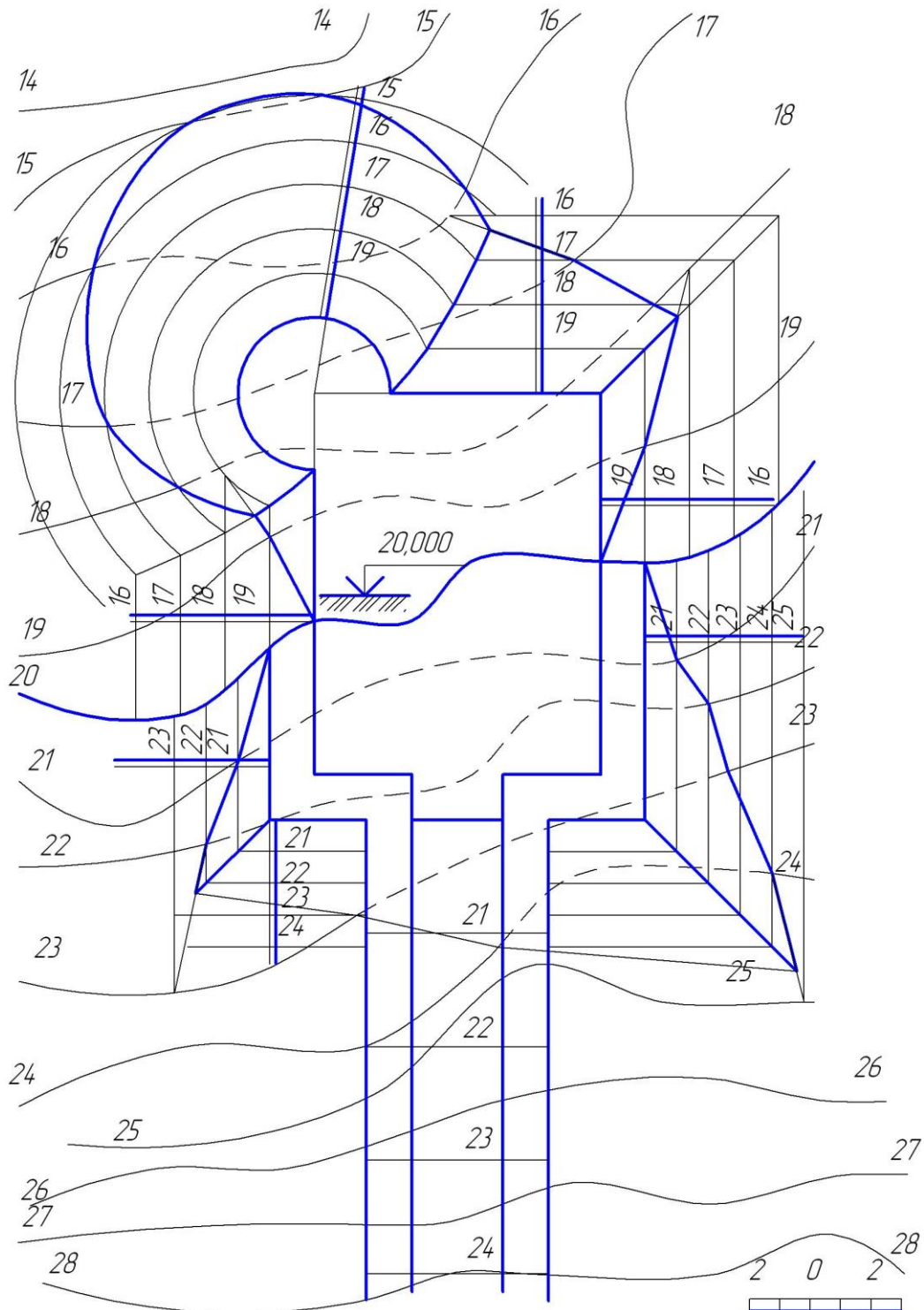


Рис. 46

10. Определяется нуль работ с обеих сторон дороги, если эти точки имеются. Там где выемка, вычертить канавку, параллельную дороге. Продлить горизонтали дороги до границы канавки (рис.48).
11. Построить горизонтали откосов насыпи и выемки на дороге. (рис.47, 48). Если со стороны площадки расположена насыпь, то из точек пересечения бровки дороги с краем площадки (т. А, В рис.48) проводятся горизонтали -окружности радиусом равным интервалу насыпи, которые будут иметь отметку такую же, как следующая горизонталь дороги. Горизонталь откоса насыпи дороги есть касательная к горизонтали конуса проведенная из вершины следующего конуса. Остальные горизонтали будут параллельны ей. (рис.15, рис.47). Если со стороны дороги будет выемка, то горизонтали -окружности конуса проводятся из точек пересечения линий канавки от площадки и дороги (т. А и В) радиусами равными интервалу выемки. (рис.16, 48). Касательная, проведенная из точки пересечения следующей горизонтали дороги с границей канавки к этой окружности, и есть горизонталь откоса выемки. Остальные горизонтали проводятся параллельно построенной горизонтали. Наносятся масштабы уклонов от дороги.

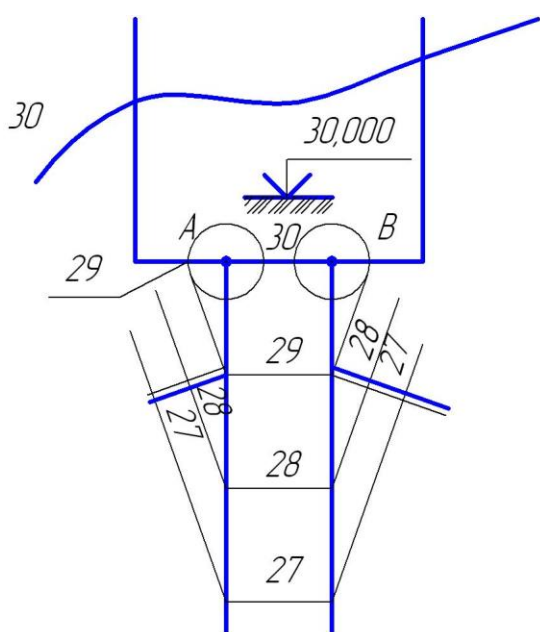


Рис. 47

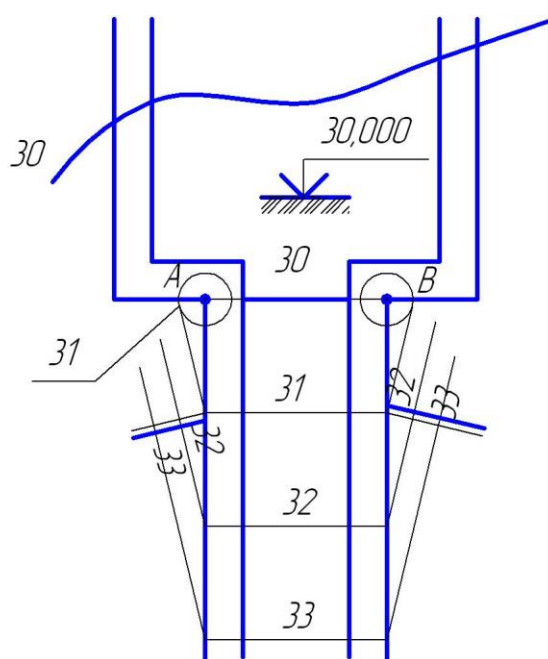


Рис 48.

12. Строится линия пересечения откоса площадки и дороги. (рис. 8). Это прямая линия, которая пересекается с линией пересечения откоса от площадки и топографической поверхности. Точка их пересечения – есть граница линии пересечения. От этой точки начинается линия пересечения откоса дороги с местностью.

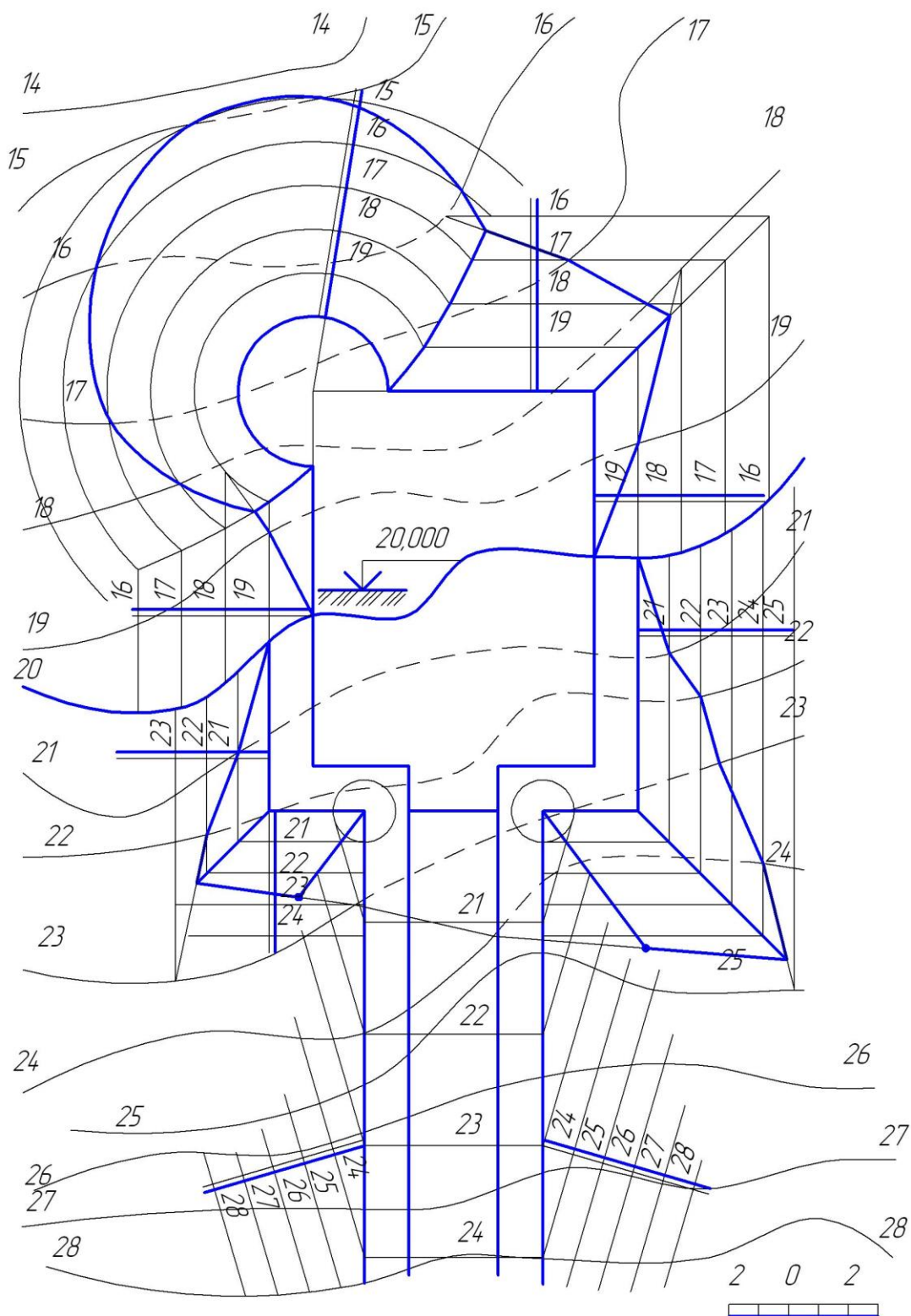


Рис. 49

13. Строится линия пересечения откосов дороги с топографической поверхностью (пересекаются проектные горизонтали откосов дороги с одноименными горизонталями местности рис.50).

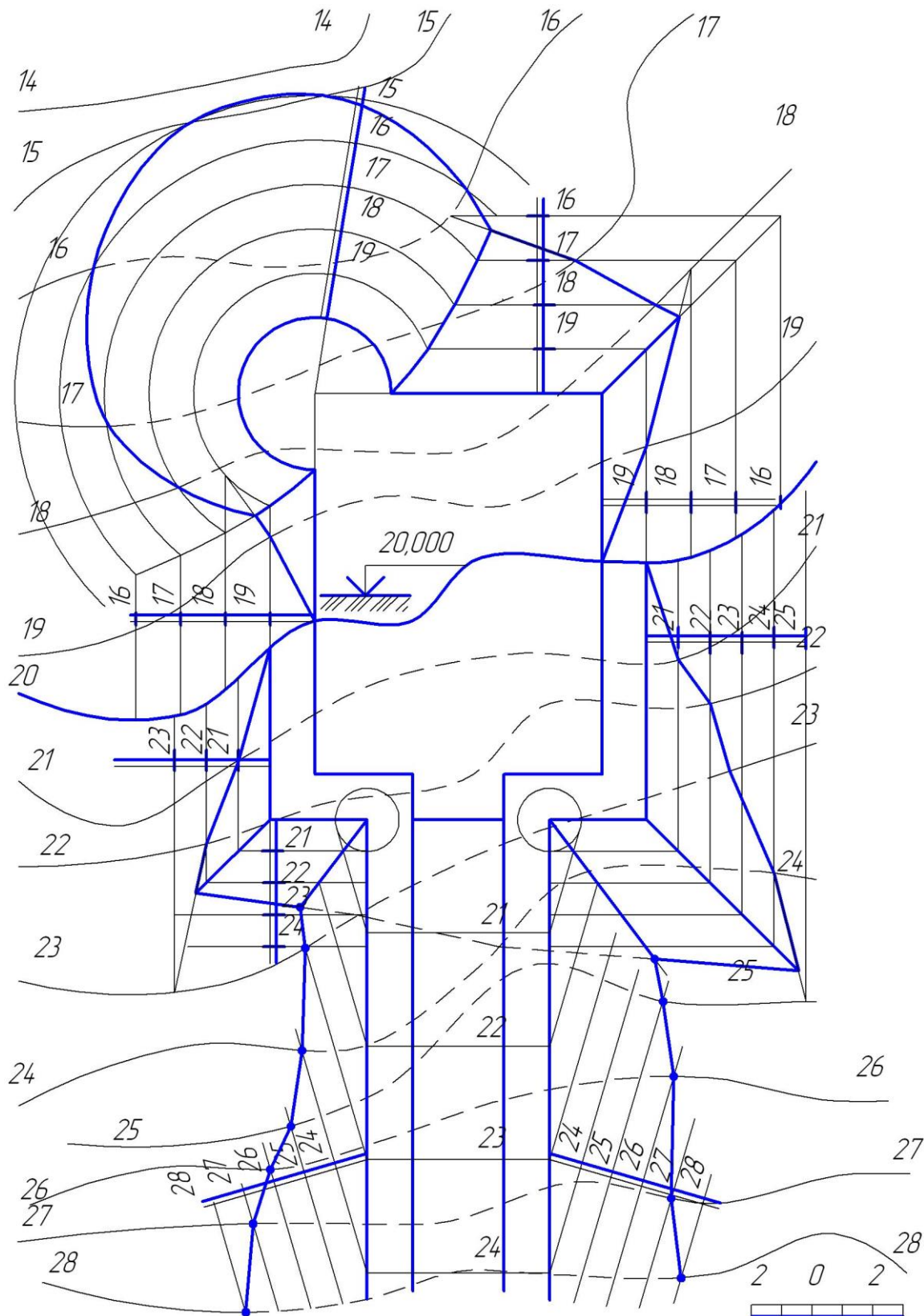


Рис. 50

14. Над основной надписью строится сечение 1-1, заданное преподавателем.
(рис.38, 39)
15. Выполняется обводка чертежа, наносятся бергштриховка, заполняется основная надпись.

22. Оформление чертежа.

1. Контур площадки, дороги и канавки, горизонталь местности, имеющую ту же отметку, что и площадка, линии пересечения откосов, границы земляных работ, одна из линий масштабов падения, рамка чертежа и основной надписи обводятся линиями толщиной $0,8 \div 1$ мм.
2. Горизонталы откосов, линии построения, горизонталы местности, линии углового масштаба, линии построения сечения, некоторые линии основной надписи проводятся толщиной $0,2 \div 0,3$ мм.
3. Секущая плоскость, которая задается разомкнутой линией, обводится толщиной $1,4 \div$ мм.
4. Горизонталы местности, находящиеся под сооружением или срезанные, проводить штриховой линией.
5. Масштабы уклонов (падения) изображать двойными линиями, одна из которых тонкая сплошная, а вторая толстая.
6. Обозначения отметок горизонталей на масштабах уклонов ставить справа со стороны толстой линии.
7. Числовые отметки горизонталей писать шрифтом №3,5.
8. Надписи на поле чертежа («Угловой масштаб» и «Разрез 1-1») писать шрифтом №7.
9. Номер чертежа писать шрифтом №10.
10. Название чертежа («План вертикальной планировки») писать шрифтом № 5 в две строчки. Этим же № шрифта заполнять графу основной надписи, расположенную справа внизу.
11. Остальные графы в основной надписи заполнять шрифтом № 3,5.

12. Бергштриховку вычерчивать чередующимися линиями длиной 3 и 5 мм. с расстоянием между ними $2 \div 3$ мм. Короткая линия толстая основная 0,9мм, длинная тонкая толщиной $0,2 \div 0,3$ мм.

Бергштриховка выполняется для того, чтобы показать уклон плоскостей и конической поверхности. Поэтому для насыпи бергштриховку проводить от контура площадки и дороги, а для выемки – от линии пересечения откоса с местностью.

Бергштрихи должны быть направлены перпендикулярно проектным горизонталям.

13. Штриховку сечения земли проводить без помощи инструментов штрихами, расположенными под углом 45° к горизонтальной линии (но не к контуру), тонкими сплошными линиями, длиной $3 \div 4$ мм. (Рис.43).

23. Глоссарий

Бергштриховка – чередующиеся с равным интервалом короткие и длинные штрихи, показывающие направление спуска от какого-либо контура в проекциях с числовыми отметками.

Градуирование плоскости – построение горизонталей плоскости с отметками, выраженными целыми числами и отличающимися на единицу.

Градуирование прямой – нахождение промежуточных отметок отрезка, выраженных целыми числами и отличающимися на единицу.

Заложение отрезка – проекция отрезка на плоскость нулевого уровня.

Интервал прямой – величина заложения отрезка, у которого разность отметок концевых точек равна единице.

Масштаб падения или масштаб уклона – градуированная проекция линии наибольшего ската плоскости.

Плоскость нулевого уровня – плоскость, от которой производится отсчет высот в проекциях с числовыми отметками.

Профиль – фигура сечения поверхности вертикальной плоскостью (горизонтально проецирующей).

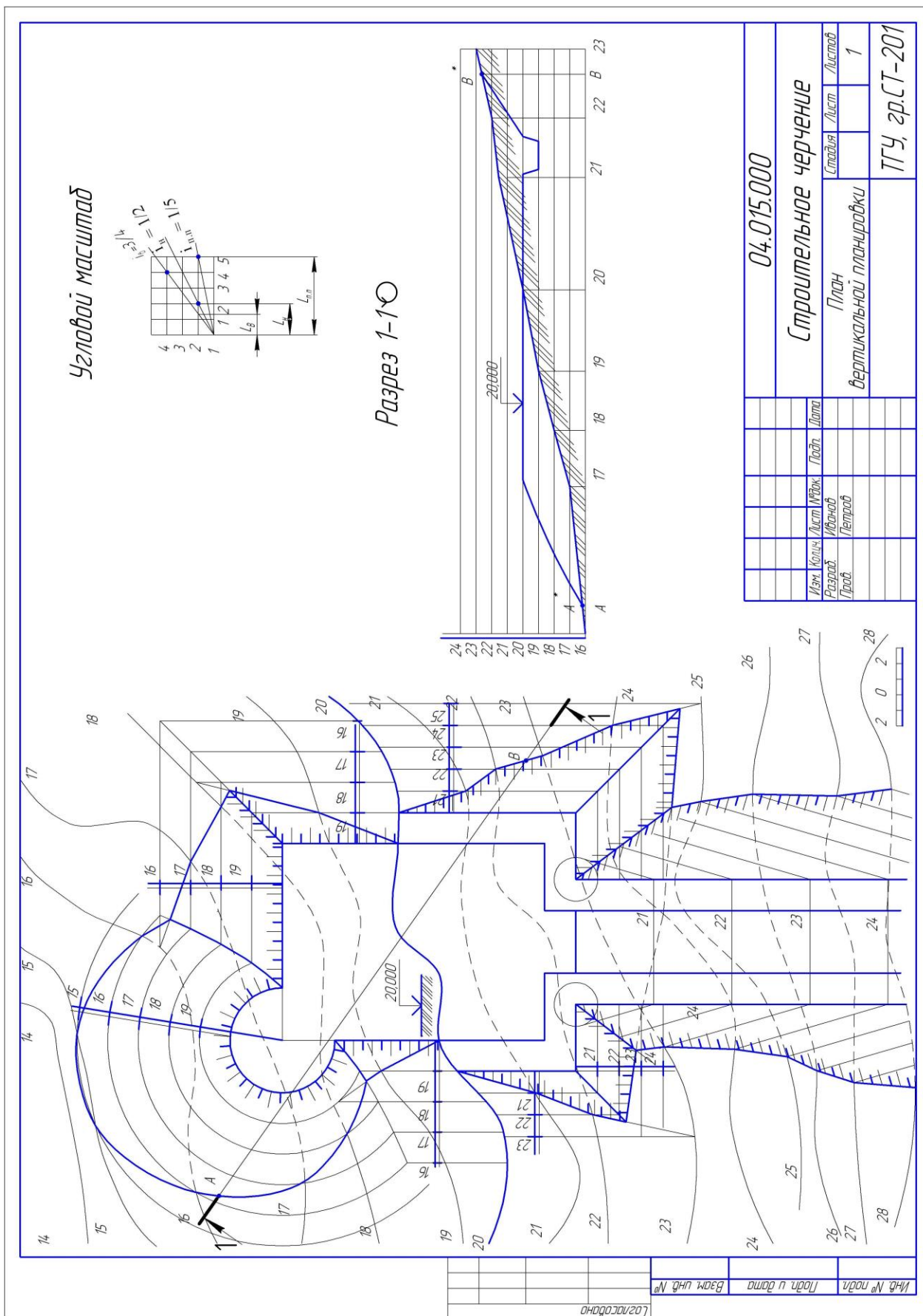
Уклон прямой – отношение разности отметок концевых точек отрезка к его горизонтальной проекции (заложению).

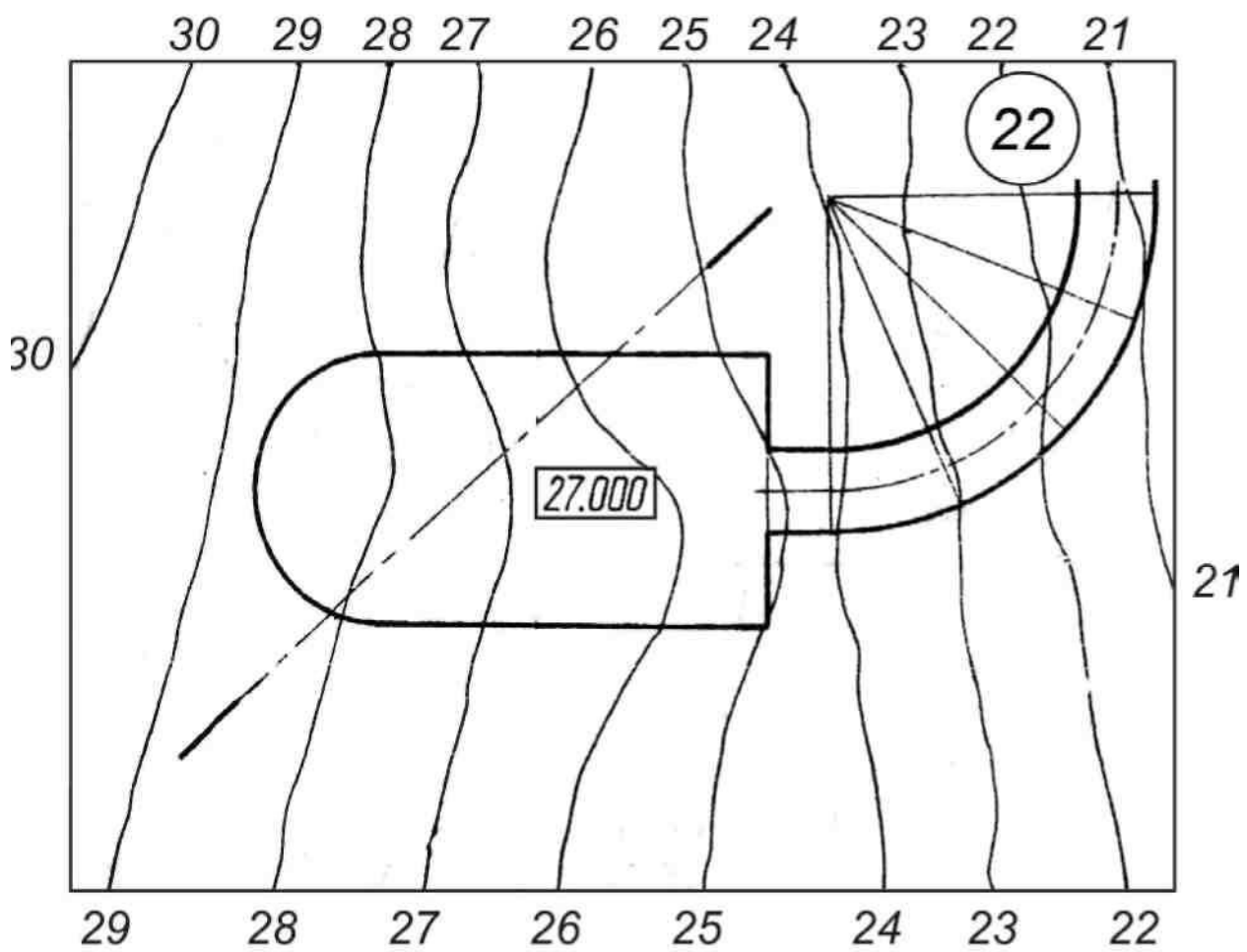
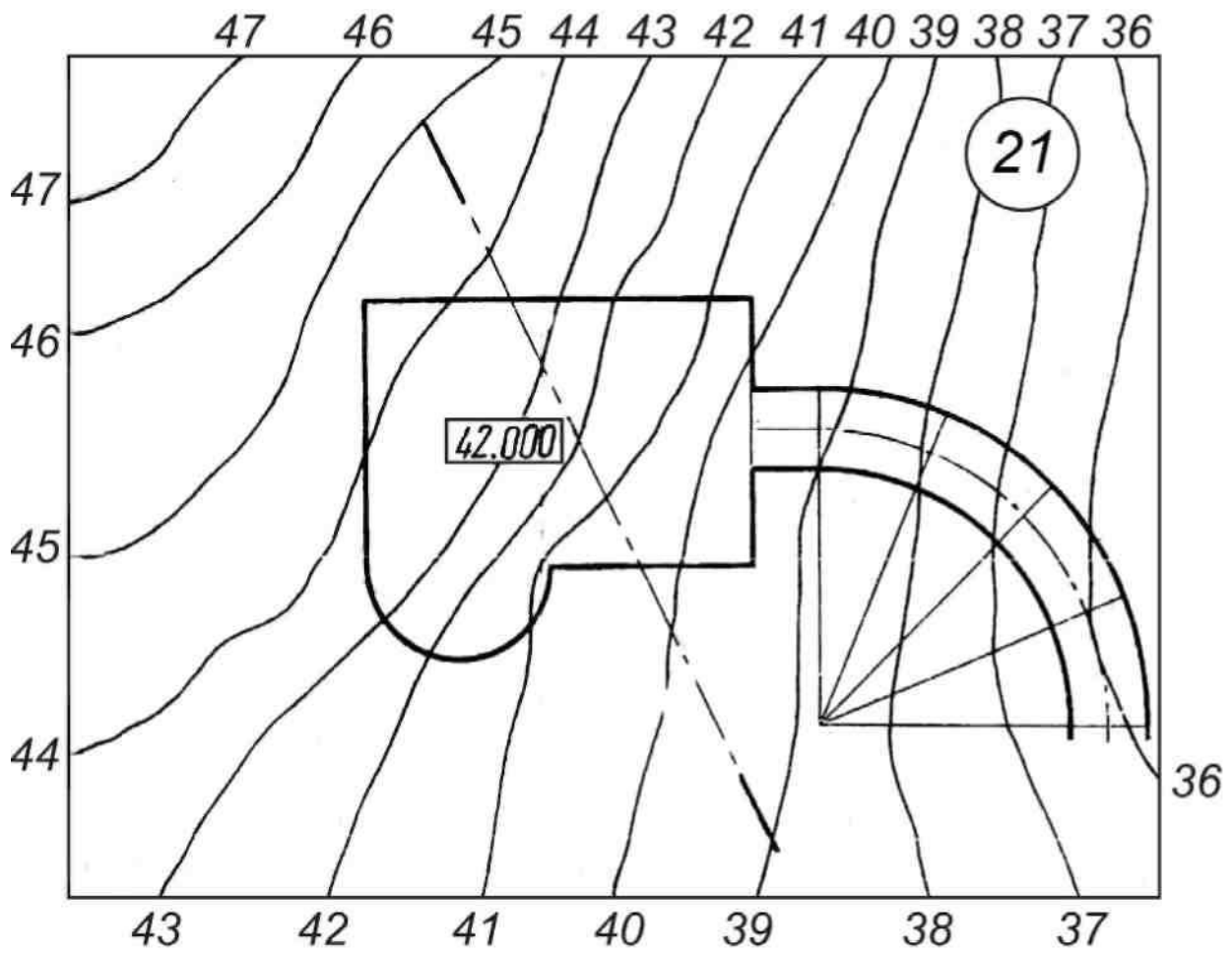
Числовая отметка – расстояние от точки до плоскости нулевого уровня.

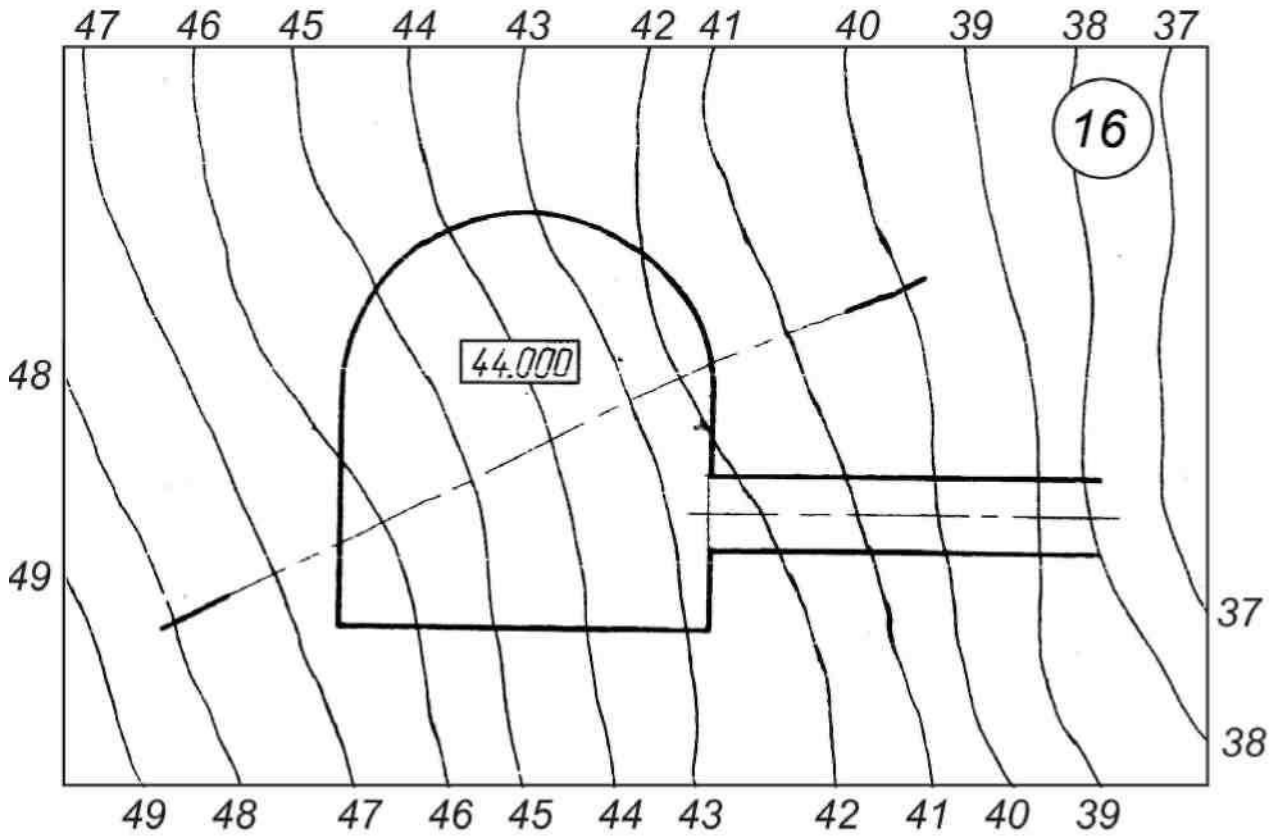
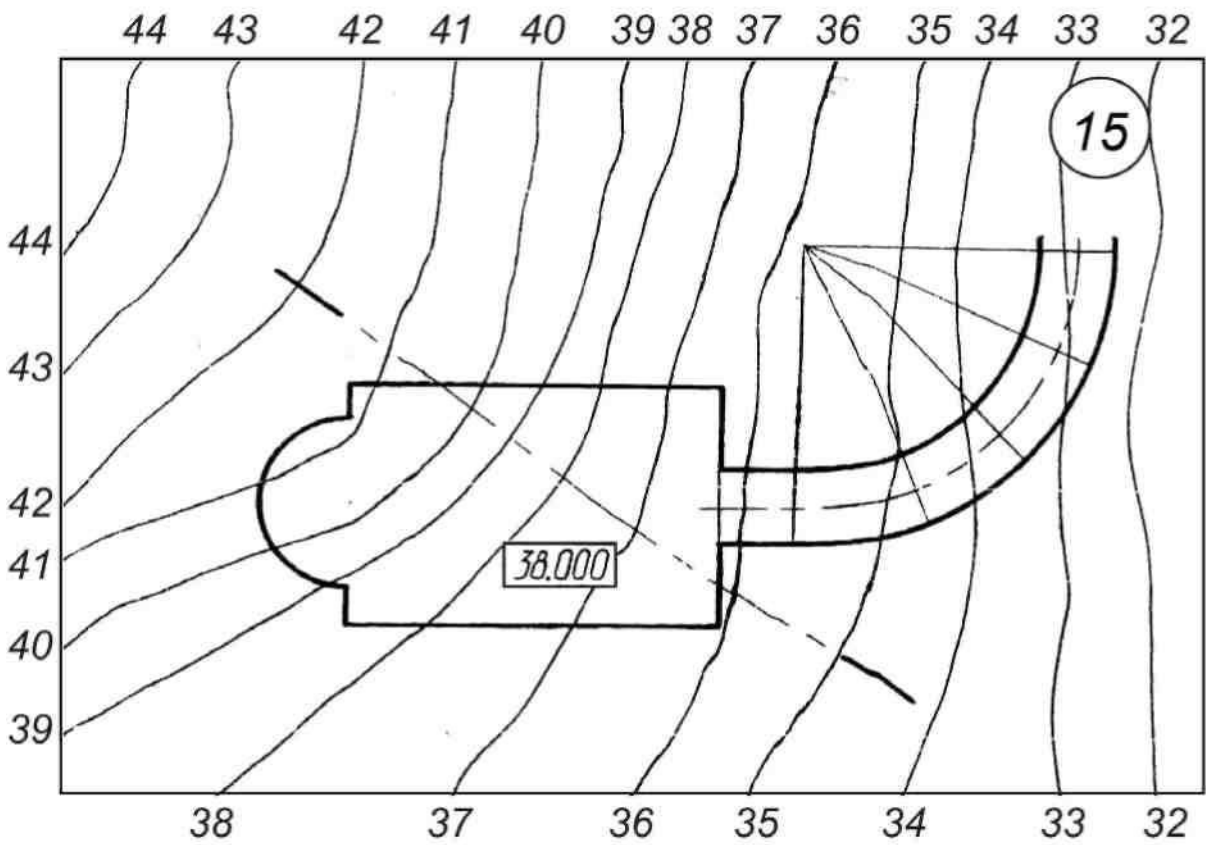
Список литературы

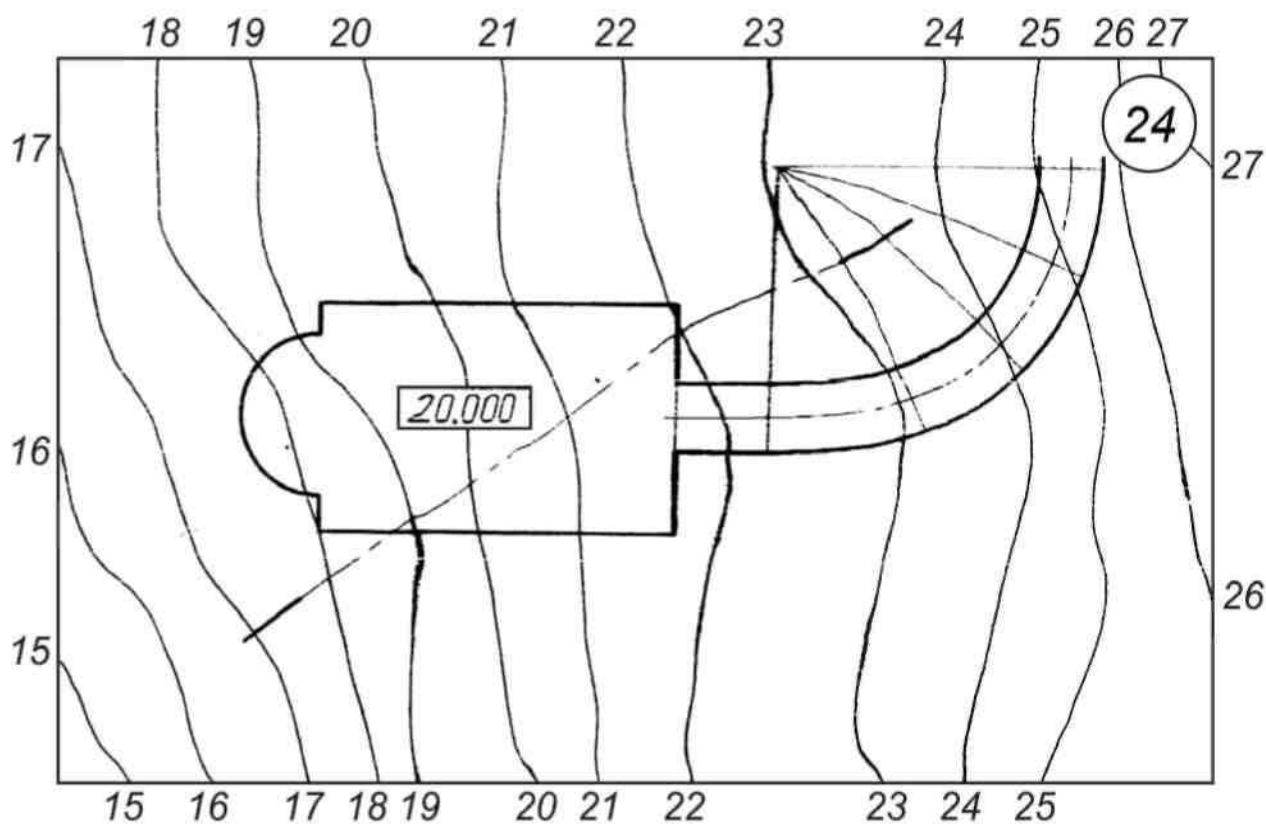
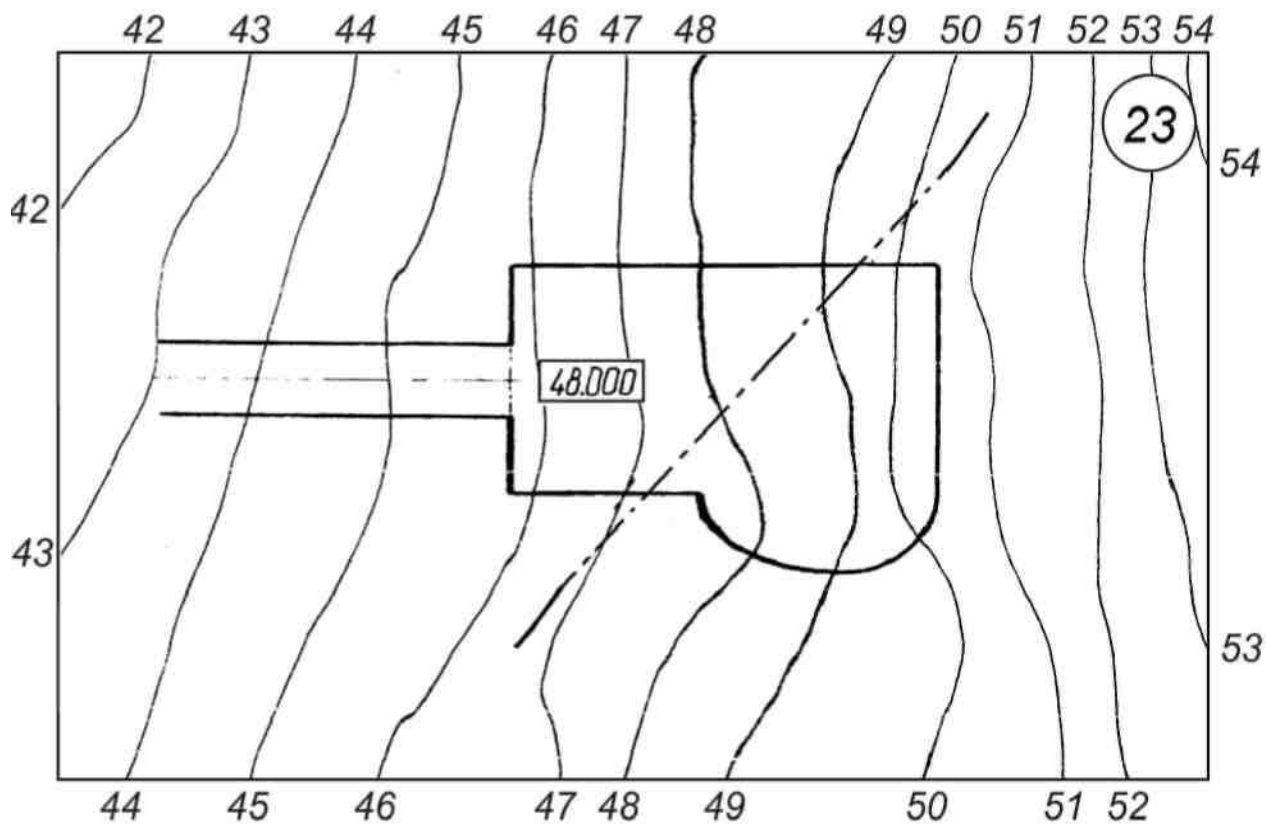
1. Короев, Ю.И. Начертательная геометрия / Ю.И. Короев – М. : Стройиздат, 2004. – 319с.
2. Короев, Ю.И. Сборник задач и заданий по начертательной геометрии. / под ред. Ю.И. Короева – М.: Архитектура - С, 2004. – 168с.
3. Крылов, Н.Н. Иконникова, Г.С. Николаев, В.И. Васильев, В.Е. Начертательная геометрия. Учебник для строительных специальностей вузов / под ред. Н.Н Крылова – 9-е изд. , перераб. и доп. – М: Высшая школа 2005 – 224с.:
4. Бриллинг, Н.С. Строительное и топографическое черчение / Н.С Бриллинг - М. : Просвещение, 1980. – 192с.
5. Балягин С.Н. Черчение: Справ. Пособие / С.Н Балягин. – 4-е изд., доп. – М.: ООО «Издательство АСТ»: ООО «Издательство Астрель», 2002. – 424с.

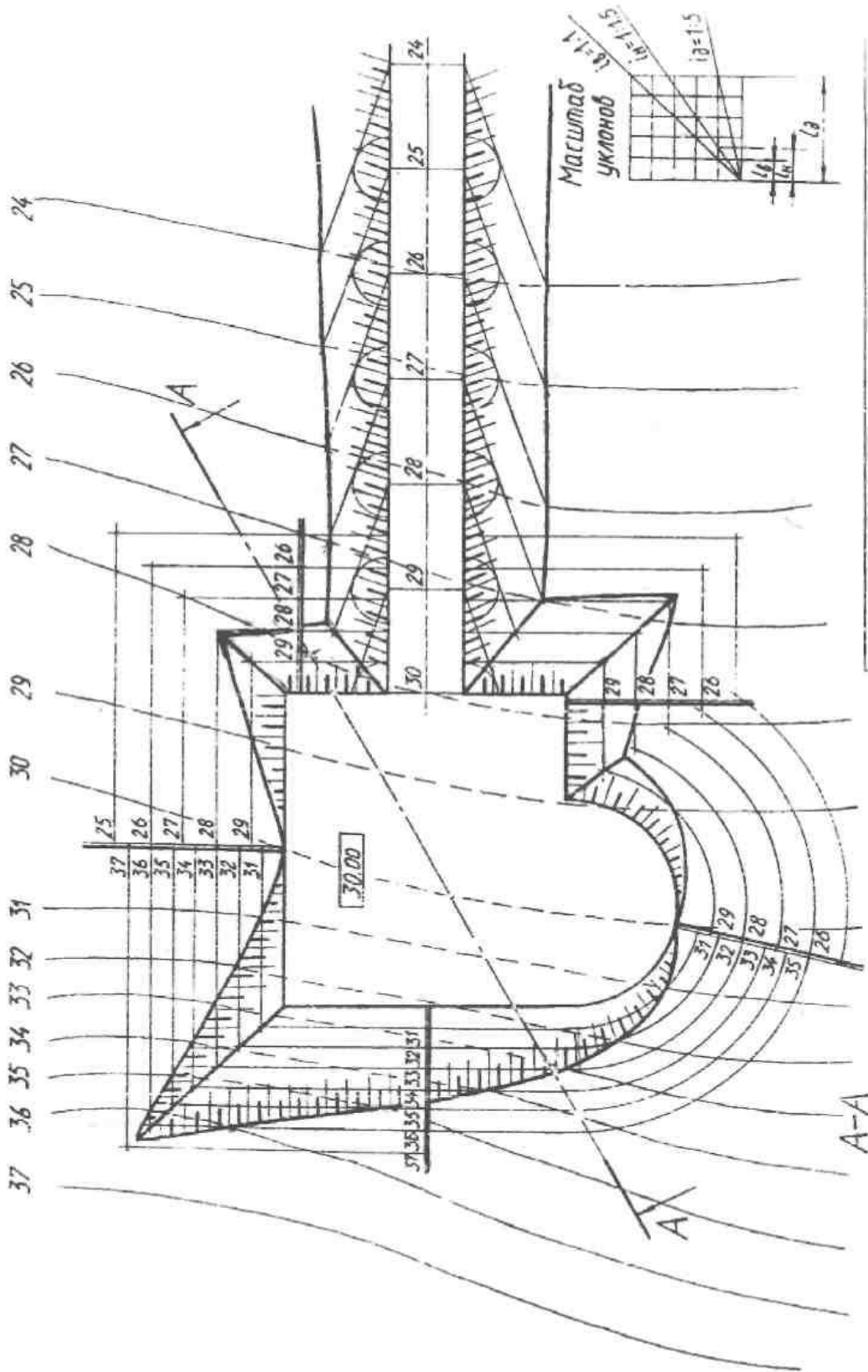
24. Пример выполнения задания











Основная надпись (форма №1)

