

7.2. Методические указания к выполнению графической работы № 5

7.2.1. Условие задачи

Задача заключается в следующем: на заданном плане местности выполнить чертеж сооружения, состоящего из горизонтальной строительной площадки и двух съездов (аппарелей). Наглядное изображение данного сооружения представлено на рис. 61.

Поверхность земли по заданию имеет уклон в одну сторону, поэтому часть площадки будет в насыпи, часть в выемке,

7.2.2. Исходные данные

Исходными данными являются:

1. План местности, изображенный совокупностью горизонталей, проведенных через 1 м.
2. Контур площадки и участков съездов. Площадка может иметь по углам скругление заданного радиуса. Съезды в плане заданы: один прямолинейный, другой криволинейный.
3. Высотная отметка площадки.
4. Уклоны съездов: прямолинейного $i_{п.с} = 1:6$, криволинейного $i_{к.с} = 1:4$; уклоны откосов насыпи: $i_{о.н} = 1:1,5$ и выемки $i_{о.в} = 1:1$.
5. Положение секущей плоскости для выполнения профиля сооружения и топографической поверхности.
6. Масштаб изображения 1:200 (или 1:100).

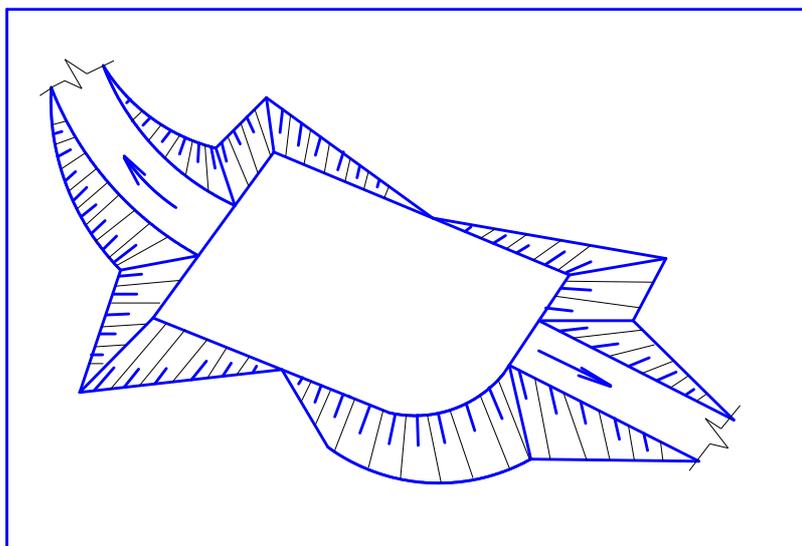


Рис. 61. Наглядное изображение инженерного сооружения

7.2.3. Основные этапы построения чертежа

7.2.3.1. Построение графика масштабов уклонов

Построение графика масштабов уклонов показано на рис. 62. По вертикальной шкале нанесены значения превышений, по горизонтальной – заложений. Для масштаба чертежа 1:200 интервал сетки 5мм, для масштаба 1:100 интервал сетки 10 мм. На графике представлены линии заданных уклонов и интервалы для них.

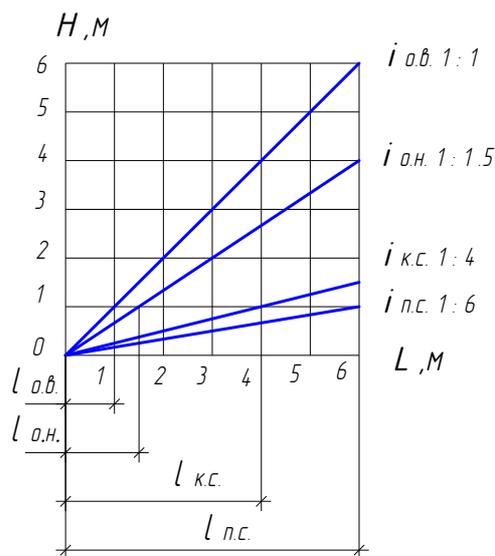


Рис. 62. График масштабов уклонов

7.2.3.2. Определение границы выемки и насыпи

Граница выемки и насыпи определяется положением горизонтали местности, отметка которой равна высотной отметке горизонтальной площадки сооружения (рис. 63).

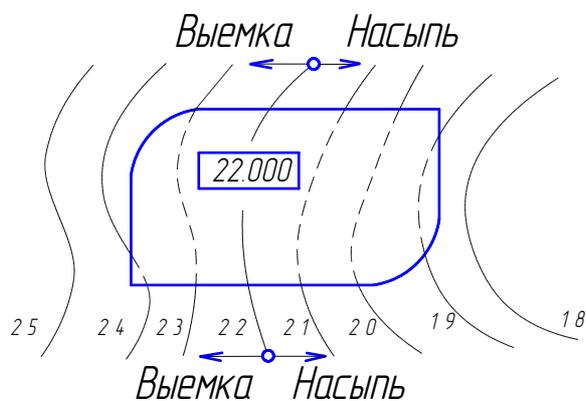


Рис. 63. Границы выемки и насыпи

7.2.3.3. Построение проектных горизонталей

Построение проектных горизонталей выполняется по двум параметрам: направлению и интервалу. Интервалы для откосов насыпи и выемки представлены на графике масштабов уклонов (см. рис. 62). На чертеже сооружения интервалы указываются на линии масштабов уклонов, которая проводится через точки – границы насыпи и выемки.

Направление проектных горизонталей для откосов горизонтальной площадки соответствует ее контуру, т.к. линии контура площадки и есть проектные горизонталы откосов с отметкой площадки. На откосах насыпи отметки проектных горизонталей от контура площадки уменьшаются, на откосах выемки – увеличиваются (рис. 64).

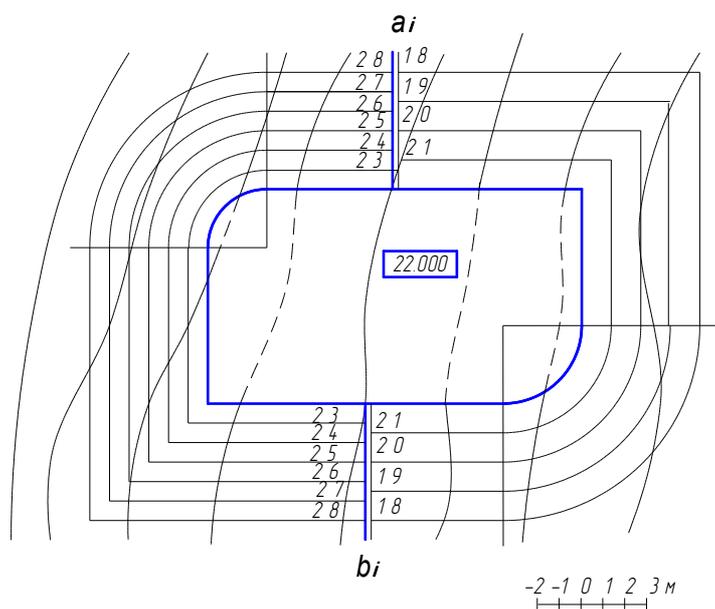


Рис. 64. Построение проектных горизонталей

Проектные горизонталы съездов (рис. 65, 66) вычерчиваются перпендикулярно оси съезда с соответствующим интервалом, указанным на рис. 62. Для криволинейного съезда величина интервала отмеряется по оси съезда, а направление горизонталей радиальное. На откосах съездов проектные горизонталы не параллельны контуру съездов, а будут расположены касательно к горизонталям вспомогательных конусов с вершинами в точке пересечения линии контура съезда с контуром площадки. Уклон образующих этих конусов будет равен уклону откосов съезда. Горизонталы вспомогательных конусов – это окружности радиусом, равным величине, кратной интервалу. Для их вычерчивания используется вспомогательное построение (см. рис. 65, 66).

В точке пересечения линий контура съезда с контуром площадки вычерчивается окружность радиусом, равным интервалу соответственно для откосов насыпи или выемки. Горизонталь откоса съезда с отметкой 21 (см. рис. 65) проводится как касательная к этой окружности.

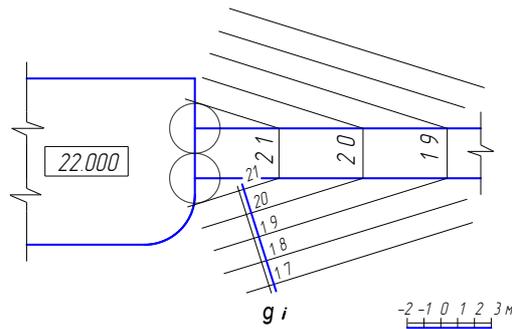


Рис. 65. Построение проектных горизонталей откосов прямолинейного съезда

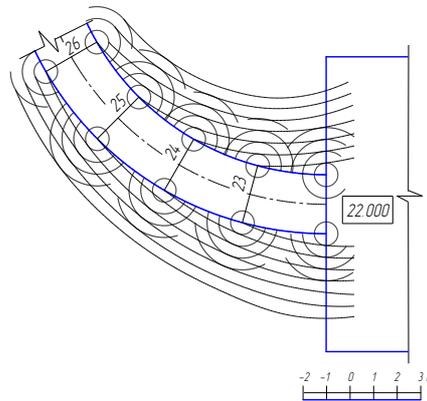


Рис. 66. Построение проектных горизонталей криволинейного съезда

Последующие горизонталы параллельны этому направлению. Для прямолинейного съезда проектные горизонталы откосов – прямые линии (см. рис. 65). Для криволинейного съезда проектные горизонталы откосов – кривые линии (см. рис. 66). Для обеспечения плавности этих кривых используются окружности радиусом, равным двум интервалам, трем и т. д. (см. рис. 60).

7.2.3.4. Построение линий пересечения соседних откосов

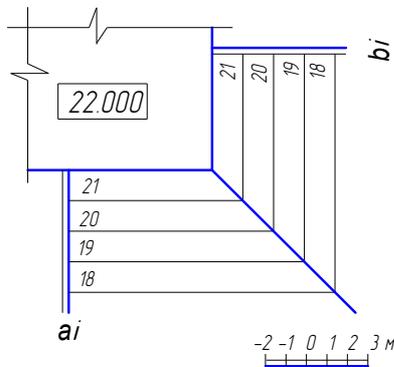


Рис. 67. Построение линии пересечения откосов

Линии пересечения соседних откосов строятся по точкам пересечения одноименных проектных горизонталей откосов (рис. 67, 68). Если оба соседних откоса плоские, то линия их пересечения – прямая линия (см. рис. 67). Если хотя бы один откос криволинейный, то линия пересечения откосов может оказаться кривой линией (рис. 68).

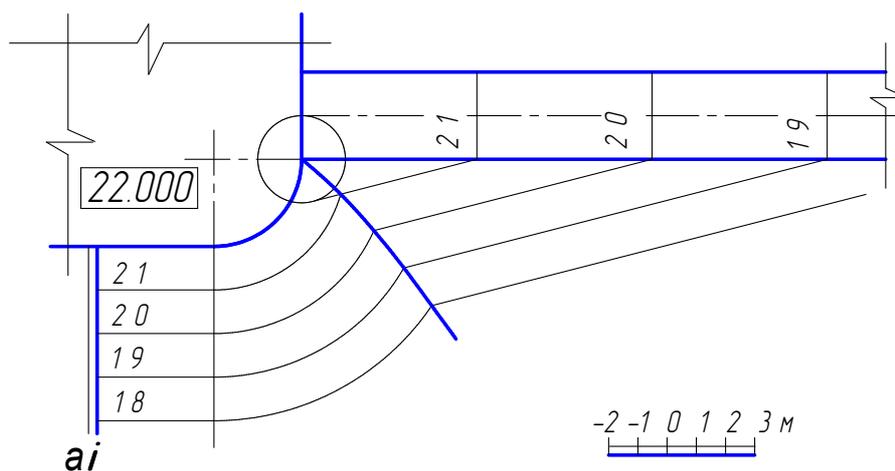


Рис. 68. Построение линии пересечения откосов

7.2.3.5. *Построение линий пересечения откосов сооружения с поверхностью земли (подошвы откосов сооружения)*

Линия пересечения откосов сооружения с поверхностью земли строится по точкам пересечения одноименных проектных горизонталей откосов и горизонталей местности (рис. 69, 70). Для прямолинейного откоса соседние точки соединяются отрезками прямых линий (см. рис.69), для криволинейного откоса - плавной кривой линией (см. рис.70).

При этом на всех линиях пересечения откосов должны быть построены угловые точки. Для их построения необходимо линию пересечения откоса сооружения с поверхностью земли строить до той точки 18, которая окажется на стороне соседнего откоса. Каждую угловую точку достаточно построить со стороны одного откоса. Линия подошвы соседнего откоса подводится к ней.

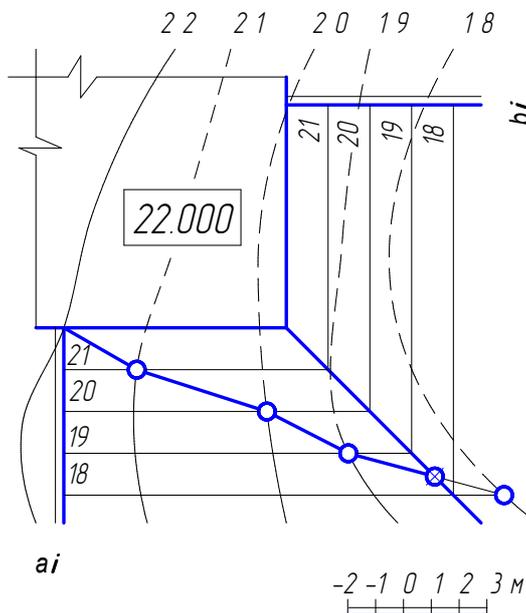


Рис. 69. Построение подошвы откосов

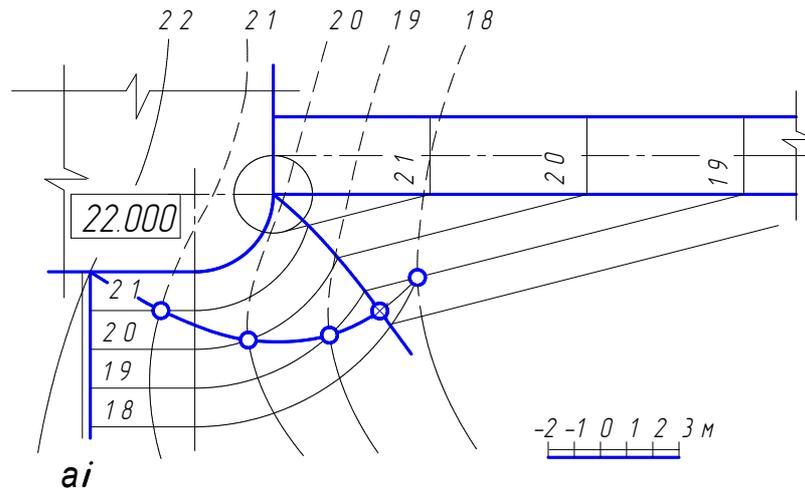


Рис. 70. Построение подошвы откосов

7.2.3.6. Вычерчивание бергштрихов на откосах сооружения

Бергштрихи используются в строительных чертежах. Они показывают направление стока воды по откосам сооружения. Их направление перпендикулярно проектным горизонталям откосов (рис. 71, 72). На коническом откосе – это направление по образующим конуса. Короткий штрих чередуется с длинным штрихом и вычерчивается в верхней части откоса. Длинные штрихи вычерчиваются тонкой линией в пределах откосов, короткие штрихи длиной до 5 мм вычерчиваются более толстой линией.

Расстояние между длинными штрихами рекомендуется выдерживать в пределах 5-10 мм. Большее значение этого предела для М 1:100, меньшее – для М 1:200.

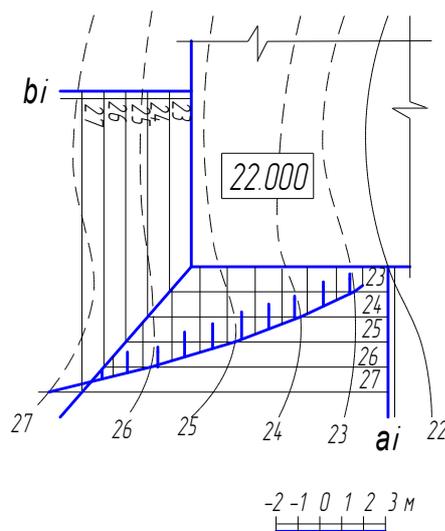


Рис. 71. Направление бергштрихов на откосах выемки

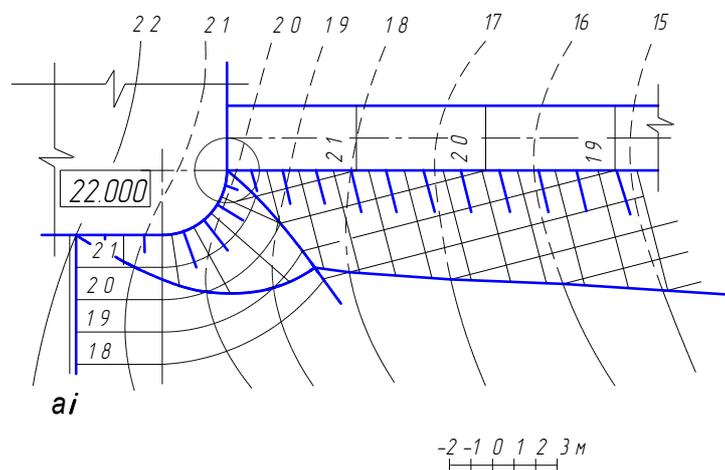


Рис. 72. Направление бергштрихов на откосах насыпи

7.2.3.7. Построение профиля сооружения и топографической поверхности

Заложение профиля определится расстоянием от точек пересечения заданной секущей плоскости с горизонталями местности за контуром сооружения. На рис. 73 – это расстояние между точками с высотами 20 и 26. На профиле (см. рис. 76) заложение вычерчено по горизонтальному направлению, высоты точек – по вертикальному направлению в соответствии с заданным масштабом. На заложении отмечаются все промежуточные точки: 21, 22, 23, 24, 25. Каждая точка профиля поднимается на соответствующий высотный уровень. Соседние точки соединяются отрезками прямых линий. Полученная линия профиля топографической поверхности отмечается условным обозначением. Это чередующиеся три штриха, проведенные под углом 45° к линии рамки чертежа.

Для построения профиля сооружения на заложении определяются точки начала земляных работ (НЗР), начала площадки (НП), конца площадки (КП) и конца земляных работ (КЗР). Точки начала земляных работ и конца земляных работ выносятся на линию профиля топографической поверхности, а точки начала площадки и конца площадки выносятся на отметку, соответствующую отметке горизонтальной площадки. Построенные точки соединяются отрезками прямых линий. Участок насыпи на профиле сооружения показывается условным изображением насыпного грунта.

7.2.3.8. Порядок оформления чертежа

1. Все вспомогательные построения сохраняются.
2. Горизонтالي поверхности земли обводятся тонкими линиями коричневого цвета, в пределах сооружения - штриховой линией. Горизонталь с отметкой, равной отметке площадки, обводится сплошной линией.
3. Проектные горизонтали откосов обводятся тонкими линиями красного цвета в пределах откосов.
4. На разрезе сооружения контур сооружения обводится красным цветом.
5. Студенты дневного отделения работу выполняют с отмывкой.
6. Пример оформления графической работы № 5 представлен на рис. 74.

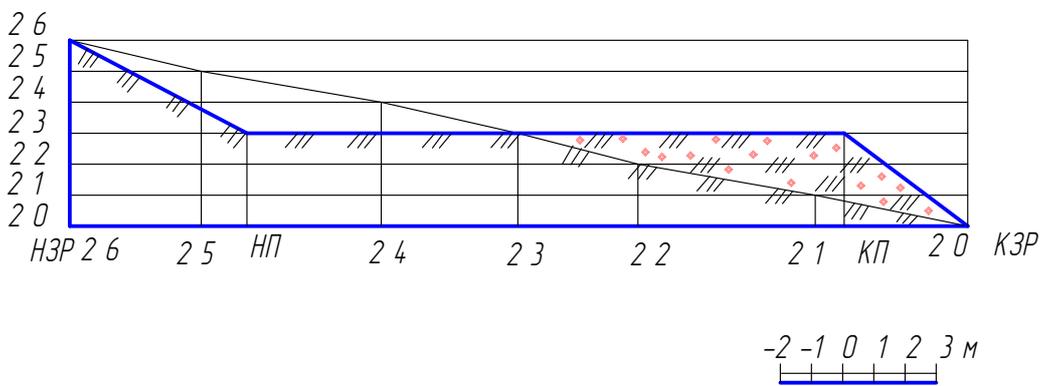
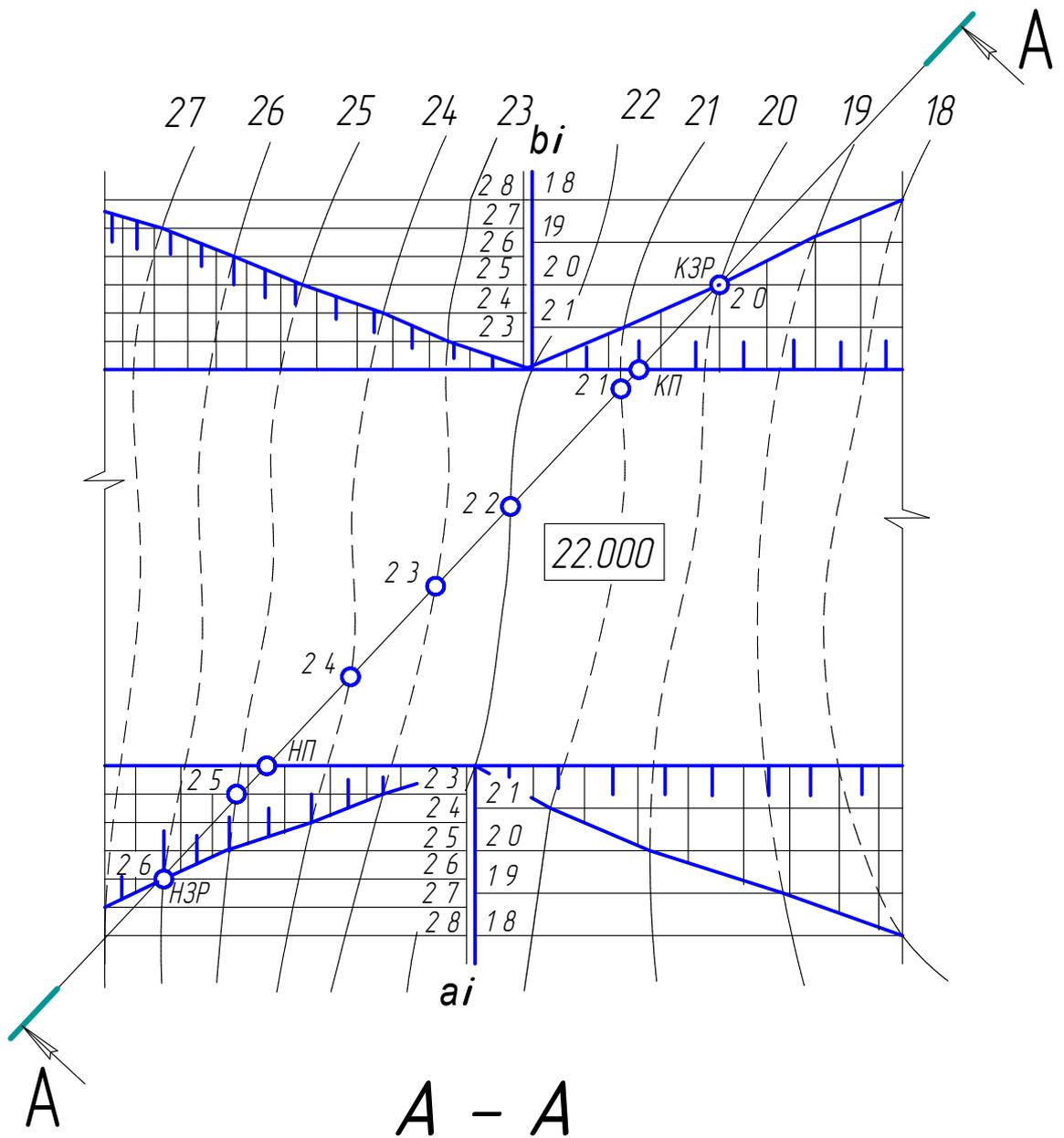


Рис. 73. Построение разреза А – А

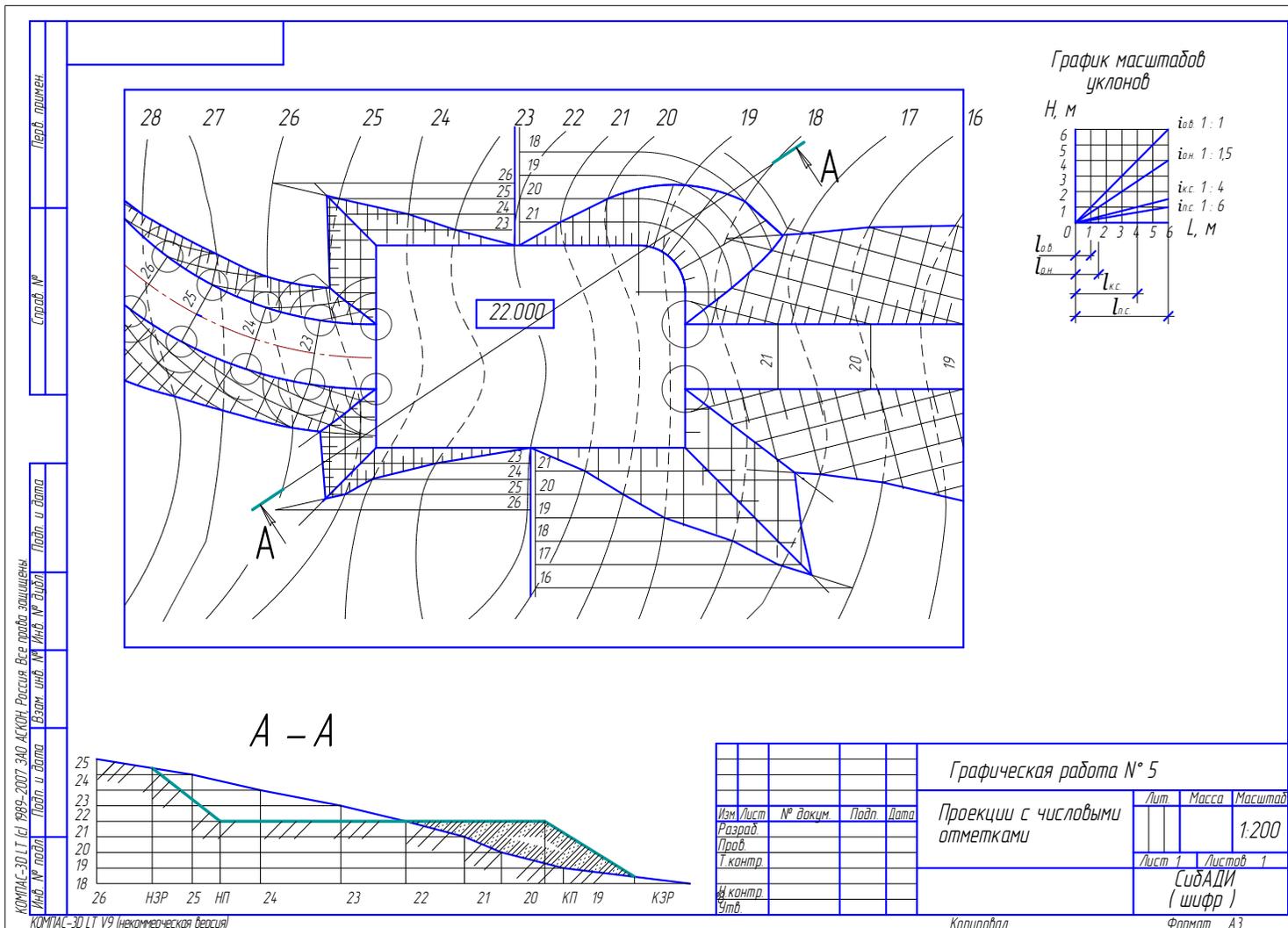


Рис. 74. Образец графической работы № 5

Вопросы для самопроверки

1. В чем различие и сходство между методами ортогональных проекций и проекций с числовыми отметками?
2. Как построить натуральную величину отрезка прямой в проекциях с числовыми отметками?
3. Что такое заложение отрезка, уклон и интервал прямой?
4. Как производится градуирование прямой?
5. В чем заключается признак параллельности двух прямых?
6. Когда две прямые являются пересекающимися? скрещивающимися?
7. Что такое масштаб уклона плоскости?
8. Как определяется линия пересечения двух плоскостей?
9. В каком случае две плоскости параллельны?
10. Как определяется точка пересечения прямой линии с плоскостью?
11. Как задаются кривые поверхности в проекциях с числовыми отметками?
12. Из каких операций состоит построение линии пересечения поверхности с плоскостью?
13. Как построить точки пересечения прямой линии с поверхностью?
14. Как построить разрез местности по заданному направлению?
15. Как располагаются проектные горизонталы откосов выемки и насыпи горизонтального прямолинейного участка дороги? наклонного прямолинейного? наклонного криволинейного?

7.2.4. Задачи для самопроверки

1. Определить натуральную величину отрезка AB и угол наклона его к горизонтальной плоскости. Произвести градуирование отрезка AB (рис. 75).
2. Построить масштаб уклона плоскости, заданной тремя точками: A , B , C (см. рис. 75).
3. Построить линию пересечения плоскостей и определить уклон линии пересечения (рис. 76).
4. Построить точку пересечения прямой AB с плоскостью (рис. 77).
5. В плоскости через точку A провести прямую с уклоном 1:5 (рис. 78). Сколько решений имеет задача?
6. Через прямую AB (см. рис. 77) провести плоскость с уклоном 1:1. Сколько решений имеет задача?
7. Определить точки пересечения прямой AB с топографической поверхностью (рис. 79).
8. Построить линию пересечения топографической поверхности с плоскостью α (см. рис. 79).

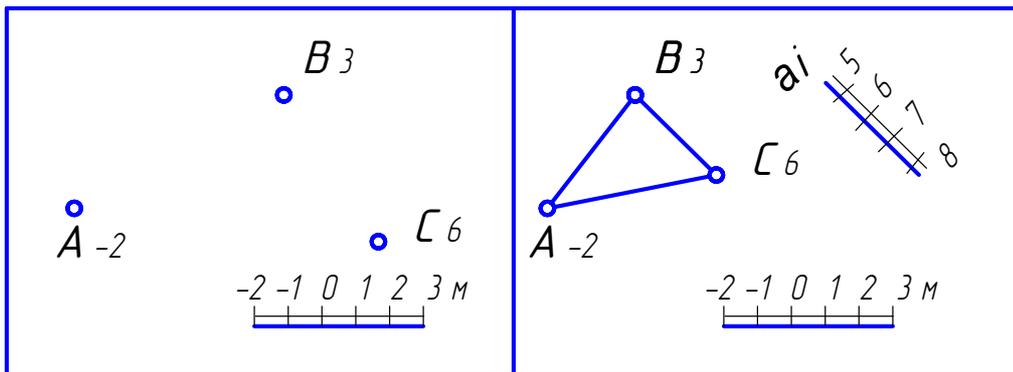


Рис. 75

Рис. 76

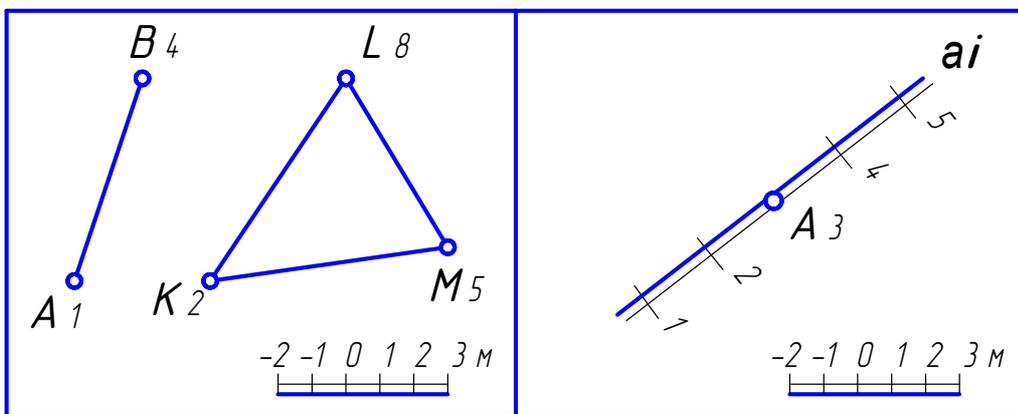


Рис. 77

Рис. 78

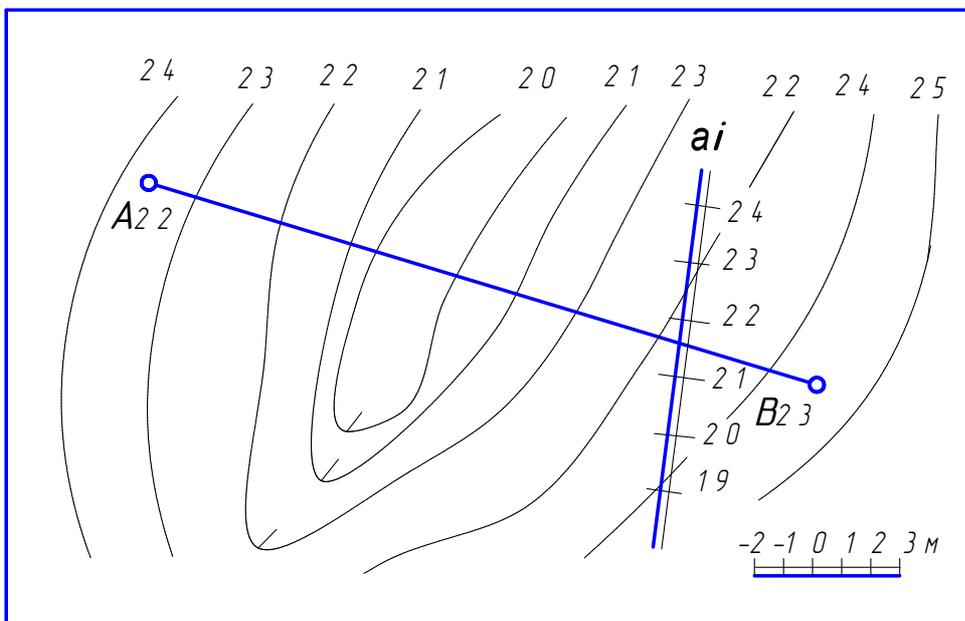


Рис. 79